

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA
CARRERA INGENIERIA QUIMICA

**Anteproyecto de una Planta Productora
de Tableros Aglomerados
de Bagazo de Caña**

1978

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A
Fernando Sotres Carreras
EN COLABORACION CON
Lucia E. Ceballos Conde
Fernando Mario Villarreal Meré



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

LAB. Tesis 1977
ADQ. M-91 92
FECHA _____
PROG. _____
I. _____



QUIMICA

Con el cariño, respeto y profunda
admiración que tengo para mi padre
Sr. Fernando Sotres Mijares (+)

Fernando Sotres.

A mi Madre

A mi Hermana

Fernando Sotres.

A mi Esposa

Fernando Sotres.

Deseamos expresar nuestro más sincero
agradecimiento al Ing. Gilberto Ramírez G,
por su gran ayuda, dedicación desinteresada
y su apoyo moral en los momentos críticos
para llevar a buen término la realización -
de la presente tesis.

Deseamos presentar también nuestro agra
decimiento al Ing. Guillermo Alcayde L.,
al Centro de Investigación de Materiales
y a la Escuela Nacional de Estudios Pro-
fesionales Cuautitlán, y a todas las per
sonas que de una forma u otra nos ayuda-
ron en los momentos difíciles.

I N D I C E

	PAGINA
A G R A D E C I M I E N T O	
C A P I T U L O I	
INTRODUCCION	1 - 1
C A P I T U L O II	
OBJETIVO	2 - 1
C A P I T U L O III	
ESTUDIO DE MERCADO	3 - 1
-Usos de los tableros aglomerados	3 - 2
-Mercado de Proveedores	3 - 3
-Sistemas y Canales de distribucion	3 - 6
-Mercado de Consumidores	3 - 7
-Hábitos de compra	3 - 10
-Consumo Aparente Total	3 - 11
-Proyección de la Demanda	3 - 12
C A P I T U L O IV	
CAPACIDAD	4 - 1
C A P I T U L O V	
TECNOLOGIA	5 - 1
-Insumos	5 - 1
-Planta	5 - 5
-Area 01 (Recepción y Almacenamiento de Insumos)	5 - 5

-Area 02 (Acarreo y Desmeduzado_ de pacas)	5 - 7
-Area 03 (Acarreo a triturado de polietileno)	5 - 8
-Area 04 (Secado Solar)	5 - 8
-Area 05 (Proceso)	5 - 9
-Area 06 (Empaque de Residuos)	5 -17
-Area 07 (Servicios)	5 -18
-Area 08 (Exteriores)	5 -20
-Area 09 (Almacén de Producto Termina do)	5 -21
-Area 010 (Edificios Administrativos)	5 -22
-Area 011 (Laboratorios y Mantenimien to)	5 - 23

C A P I T U L O VI

LOCALIZACION 6 - 1

-Factores de Justificación	6 - 1
-Disponibilidad de Insumos	6 - 3
-Servicios	6 - 4
-Fletes	6 - 5
-Mercado	6 - 6
-Costo de Mano de Obra	6 - 7
-Posibilidades de expansión	6 - 7
-Incentivos Físcales e Impuestos	6 - 7
-Condiciones ambientales	6 - 7
-Influencia del medio ambiente	6 - 8
-Tamaulipas	6 -12
-Veracruz	6 -16
-Puebla	6 -21
-Morelos	6 -26

C A P I T U L O VII

EVALUACION ECONOMICA 7 - 1

-Estados Proforma	
-Tablas anexas	
-Análisis de la Inversión	7 - 2
-Resumen de la Inversión	7 -12
-Análisis de Costos Fijos	7 -13
-Resumen de Costos Fijos	7 -20
-Análisis de Costos Variables	7 -23
-Resumen de Costos Variables	7 -25

C A P I T U L O VIII

CONCLUSIONES 8 - 1

A P E N D I C E

B I B L I O G R A F I A

CAPITULO I
INTRODUCCION

C A P I T U L O I

I N T R O D U C C I O N

La explosión demográfica, principal problema que aqueja a la Humanidad, y al cual México no se puede sustraer, ocasiona crisis en todos los sectores, siendo uno de estos el de la construcción, implicando una demanda excesiva de materiales, que ha originado la escasez de los mismos y por ende una elevación de los costos globales de construcción. Dicha problemática afecta tanto a la mano de obra, como a los materiales que se emplean tales como el cemento, la arena, el tabique, el fierro y el yeso principalmente, así como la madera para los accesorios y terminados en general.

Este encarecimiento es un fenómeno discriminativo de las clases populares, ya que estos estratos no cuentan con suficientes recursos económicos para la adquisición de la comodidad que implican estos materiales, de ahí la necesidad de investigar nuevos productos de bajo costo y que por sus propiedades puedan substituir eficazmente a los tradicionalmente caros.

Dentro de estos nuevos materiales, podemos considerar a los paneles aglomerados recientemente desarrollados a partir de residuos vegetales tales como los de lino y linaza, juncáceas europeas, pajas de cereales, argamizas de lino y cáñamo, mazorcas de maíz, tallos de algodón, hojas y tallos de palmera, bambú, papiro, bagazo de caña, tallos de mandioca, yute, troncos

de cocoteros, cápsulas de semilla de algodón, cascari-
llas de arroz y café, cáscaras de cacao, fibras de cor-
teza de coco, ramposos del racimo de la banana, hene-
quén, semillas de girasol y otros; que en principio se
pueden fabricar a partir de casi todos estos residuos-
agrícolas y materiales fibrosos diferentes de la made-
ra.

En nuestro país muchos de los residuos-
antes mencionados no se producen, o se producen en can-
tidades despreciables, y de los que podemos seleccionar
por su disponibilidad, la gran mayoría presentan el -
problema de dispersión, o sea que no podemos contar -
con una cantidad apreciable por no existir centros de
producción para su uso a nivel industrial.

Analizando los factores de volumen pro-
ducido y centralización, encontramos que el bagazo de
caña, el cual es obtenido en los ingenios azucareros -
(9'717, 655 ton/año, tabla 1 anexo 1) presenta las me-
jores perspectivas de utilización, lo que nos permiti-
rá obtener grandes cantidades de éste en puntos locali-
zados. Al ser el bagazo de caña un subproducto indus-
trial prácticamente de desecho, permite su adquisición
a bajo costo, además de su facilidad de manejo y dispo-
sición de los grandes volúmenes de producción por inge-
nio, debemos pensar en el uso que se le puede dar a -
éste en la industria de la construcción aplicándolo a
la elaboración de tableros o paneles de partículas - -
aglomeradas.

Además de los subproductos agrícolas de

gran disponibilidad en nuestro país, la existencia de plantas petroquímicas fabricantes de aglomerantes, tales como el polietileno, cuya producción alcanza 72,600 ton/año y que se verá incrementada en 240,000 para el año de 1979, y otra más en proyecto con 120,000 para 1980, lo que permitirá el abastecimiento de la demanda interna y disponer de excedentes, situación que garantiza un volúmen considerable de desecho utilizable en este tipo de proyectos que se estima, podría ser de 1,000 ton/año.

Por medio de los estudios hechos acerca de este subproducto para su transformación a paneles - usando un medio aglomerante, se ha obtenido un material sustituto de gran aplicación en la industria de la construcción, lo que nos lleva a nuestro objetivo principal: la viabilidad técnico-económica para el proyecto de una planta de fabricación de paneles y tableros-aglomerados en México, que coadyuvaría a la industria de la construcción, a la mueblera y a la de accesorios y acabados, con un nuevo material de bajo costo y excelentes propiedades.

C A P I T U L O I I

O B J E T I V O

C A P I T U L O I I

O B J E T I V O

La industria de la construcción en México, según el informe 1976 del Banco de México S.A., - (Tabla 1 anexo 2), ha registrado un crecimiento real - del 5.9% (1975), tasa bastante similar a la de 6.0% registrado en el año anterior (1974). En la primera mitad del año, como explica el documento, la industria - mostró bajos niveles de crecimiento, pero a partir de julio empezó a reactivarse. Desde el punto de vista - del BM los factores que influyeron principalmente para este débil ritmo de actividad fueron:

- a) El aumento general en los precios de los materiales básicos y el costo de la mano de obra.
- b) El cambio en la estructura de la inversión pública.

Analizando las estadísticas del BM en - lo referente a la inflación, durante el período inicial del año en curso, los precios de los materiales básicos de la construcción por mayoreo registraron un incremento del 18.1% con respecto a sus niveles en las fechas - del año anterior, mientras que éstos registraron un incremento del 31.1% con respecto a los de 1974. En la - tabla 2 del anexo 2 se encuentra un cuadro indicativo - del aumento de precios en algunos materiales básicos de la construcción en México.

Por otra parte, cabe hacer notar, que durante el período comprendido entre 1960 y 1975 la industria mexicana de la construcción promedió un crecimiento anual de 7.9%, coincidente con la industria manufacturera y sólo se ve superada por la industria petrolera (9%), generación de energía eléctrica (11.9%) y la actividad gubernamental (9.1%).

En base a lo anterior, podemos esperar una tendencia de nivelación de índice de crecimiento muy cercano a cero durante el transcurso de este año. Debido a ésto, se considera la posibilidad de usar nuevos materiales para la construcción con un bajo costo y además recuperar materiales de desecho, hasta ahora en nuestro país no usados o en forma mínima. Tal sería el caso de paneles a partir de residuos agrícolas.

El campo de los tableros a partir de residuos agrícolas, recientemente se ha investigado en Gran Bretaña, Checoslovaquia, etc., y ultimamente en nuestro país, sobre sus técnicas de utilización, las cuales no han sido aún desarrolladas en los países sin recursos maderables y se han probado para este fin diversos materiales, de los cuales solamente el bagazo de caña, los residuos de lino y linaza, y las juncáceas europeas han llegado a utilización en escala comercial. Hay que hacer notar, que pese al bajo costo de estos materiales no siempre es conveniente instalar plantas para su fabricación en países en desarrollo con miras a ahorrar divisas sobre importaciones de tableros, ya que eso les obliga a gastar grandes sumas de dinero en adhesivos.

Debido a que en México contamos con mate
riales agrícolas, tales como el bagazo de caña y aglome
rantes de desecho, nos permite vislumbrar una gran posi
bilidad de producir los tableros a un muy bajo costo, -
justificando así, la realización de la presente tesis.

Es de hacer notar que los insumos bási--
cos para nuestro producto serán bagazo de caña desmedu-
lado y polietileno de baja densidad tanto virgen como -
de desecho.

CAPITULO III
ESTUDIO DE MERCADO.

C A P I T U L O I I I

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

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS TABLEROS DE BAGAZO DE CAÑA.-

En la siguiente tabla se presentan las propiedades de los tableros a partir del bagazo de caña:

a) MECANICAS.-

Módulo de elasticidad a la flexión:
0.9 - 1.2 Kg/mm².

Las propiedades mecánicas se encuentran en etapa experimental, disponiéndose a la fecha únicamente de la indicada.

b) FISICAS.-

Densidad relativa: 0.75 - 0.80

Temperatura máxima de operación: 121°C

Apariencia: Opaco, fibroso, mate, --
terso al tacto.

Color: Verde amarillento.

Decoración: Puede cubrirse con cualquier tipo de pintura y es susceptible de ser chapado con maderas preciosas.

c) FISICOQUIMICAS.-

Capacidad calorífica: 0.41 cal/g°C.

Conductividad térmica: 26.48 cal/hr
m² °C/m

Reactividad: Baja en presencia de -
ácidos y bases diluidas

d) BIOLÓGICAS.-

Resistencia a microorganismos: Muy
alta.

USOS DE LOS TABLEROS AGLOMERADOS.-

Existen muy diversos usos y justificaciones para el material que constituyen los tableros; actualmente el uso de la madera se ve más restringido, ya que su empleo es más específico, surge entonces la necesidad de sustituirla por un producto de usos más generales a un menor costo; este es un factor que encontramos a menudo por parte del consumidor, incluso con una diferencia de calidad, sin embargo no permiten una variación en el rendimiento a menos que sea a su favor, condición que los aglomerados de bagazo de caña reúnen adecuadamente. Los sectores donde es más notable esta tendencia son: el industrial y el doméstico, situación que no descarta sectores específicos.

Dentro del sector industrial, podemos enumerar la industria mueblera, la industria náutica, la industria de la construcción de carros de ferrocarril, la industria de acabados y accesorios para casa habitación, mencionando sólo algunas. Dentro del sector doméstico,

tico el uso de los tableros es innumerable, ya que siempre se necesitan accesorios específicos que las industrias no proveen a precios adecuados.

MERCADO DE PROVEEDORES.-

El mercado de los tableros aglomerados - a partir del bagazo de caña es de nueva proyección, no ofreciéndose por el momento disponibilidad de estos productos y por lo tanto no existen proveedores del mismo. Sin embargo, hay productos afines fabricados a partir - de recursos maderables de los que se dispone en gran escala y serán los que se identificarán como competencia y por ende, se analizará su mercado.

En nuestro País operan 28 fábricas además de cuatro que entrarán a industrializar la madera, enfocándola hacia tableros. Estas factorías se encuentran en gran parte del territorio nacional y localizadas en las cercanías de las explotaciones silvícolas.

Desde el punto de vista de tamaño de partícula y acabado, se producen tres tipos de tableros: - los contrachapados o triplay, los aglomerados y los de fibra. Los tableros de bagazo de caña presentan propiedades suficientemente buenas e incluso en algunos casos superiores para sustituir adecuadamente a los fabricados con madera para aglomerados y de fibra, además de que - pueden servir como base para el triplay, agregando únicamente las chapas.

Analizando el mercado de los tableros -

contrachapados, aglomerados y de fibra, se encuentra que la producción corresponde a 119,100, 71,700 y 28,000 m³/año respectivamente (ver tabla 1 del anexo 3), datos reportados por ANAFATA* hasta 1973.

Es importante hacer notar que en nuestro País hay una tendencia creciente para la importación de aglomerados (ver tabla 4 del anexo 3), siendo la causa principal de ello los programas de desarrollo de vivienda y en general de construcción de organismos gubernamentales como: INFONAVIT, ISSSTE, CAPFCE, IMSS, etc., además de las necesidades de los consumidores domésticos - que encuentran en este producto ductibilidad para múltiples servicios. La misma industria nacional presenta este fenómeno, así por ejemplo, las inversiones que en 1970 ascendían a \$512.1 millones se incrementaron a \$787.4 millones en 1973. En los años citados, el número de obreros pasó de 3,632 personas a 4,535, los técnicos de 120 a 160 y los empleados aumentaron de 668 a 903. Los sueldos y salarios pagados fueron de \$84.0 y \$109.3 millones respectivamente. El valor de las ventas que en 1970 fue de \$480.1 millones, para 1973 se elevó a \$702.0 millones.

No se dispone de información sobre las características económicas de la rama de tableros de madera por grupo de productos (triplay, aglomerados y de fibras), sin embargo para ilustrar este aspecto se incluyen los indicadores económicos contenidos en el programa de desarrollo forestal, los cuales se basan en cifras - del censo industrial de 1970.

*ANAFATA.- Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros de Madera.

- Productividad directa total del sector	
por persona:	\$ 44,110.00
- Capital invertido neto por persona	98,750.00
- Activos fijos brutos por persona	64,890.00
- Empleo promedio por empresa:	182 personas
- Remuneración anual promedio para:	
Obreros	\$ 14,922.00
Técnicos	70,000.00
Empleados	32,036.00

En la gráfica 1 del anexo 3, se observa la tendencia al aumento de producción encaminada a satisfacer las necesidades nacionales, implicando también aumentos en las importaciones (gráfica 3 del anexo 3) - que representan fugas de divisas perjudiciales al País. El consumo aparente (gráfica 4 del anexo 3) es prácticamente igual a la producción ya que los renglones correspondientes a exportación e importación (gráficas 2 y 3 del anexo 3) son despreciables comparados con la producción, notándose la tendencia a consumir toda ésta, quedando aún insatisfecha toda la demanda.

Con los datos observados podemos predecir que la demanda tendrá un incremento constante, como se ve en la tabla 6 del anexo 3, lo que representa un mercado apropiado para la fabricación de los tableros de bagazo de caña en la República. En apoyo a esta situación están los ya citados proyectos gubernamentales, que incrementarán la demanda de estos productos. Por todo lo dicho con anterioridad se tiene confianza en la bondad económica del proyecto.

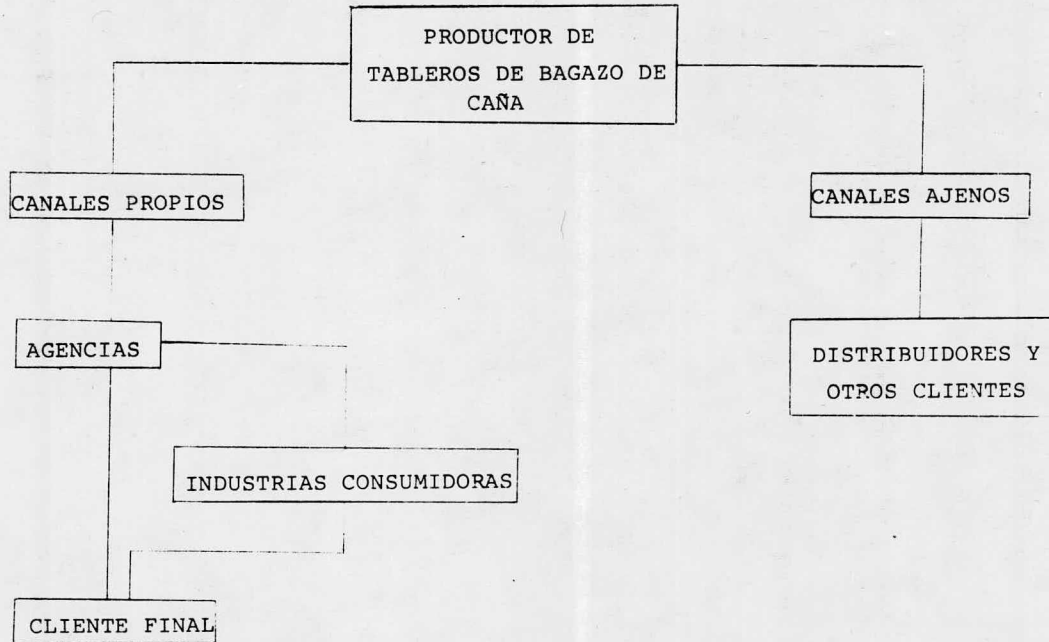
La competencia que presentan los tableros a partir de residuos maderables, es muy fuerte tomando en cuenta los años de experiencia y de adaptación que han tenido en su desarrollo histórico, además del factor de predisposición de compra para un producto ya conocido en comparación con uno nuevo, pero con precio más accesible, habrá una motivación adecuada para el consumo de los tableros en forma habitual, esperándose resultados satisfactorios.

SISTEMAS Y CANALES DE DISTRIBUCION.-

Los canales que se utilizarán están en función de:

- a) Obtener información sobre el mercado.
- b) Eliminar esfuerzos de comercialización.
- c) Realizar actividades de promoción conjunta.

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS
DE BAGAZO DE CAÑA



* FUENTE.- Información propia.

Como canales propios se entenderán las Agencias que dependen directamente de la fábrica de tableros.

Como canales ajenos se puede disponer de una red de distribuidores no exclusivos, los que se encuentran repartidos en toda la república. Otros clientes importantes pueden ser: INFONAVIT, ISSSTE, CAPFCE, etc.

El cliente final resultará ser en el caso de las industrias consumidoras, cualquier usuario del producto, ya sea grande o pequeño, como constructores y detallistas en general.

Para el diseño de los canales de comercialización se pensó en las características del consumidor del producto, de la competencia, de la empresa y del entorno tanto económico, como político y social, estando su dinámica reorientada a satisfacer las necesidades del cliente, en la forma más rápida y económica posible que no redunde en un alza en los costos de distribución y manteniéndose informado de los gustos cambiantes del consumidor, ya sea intermedio o final.

Debido a la localización de las grandes ciudades en la República Mexicana, resulta difícil su abastecimiento por los complejos canales de distribución que encaren el producto aunque funcionan de una manera regular. Los distribuidores habituales de este tipo de producto, generalmente son las madererías.

MERCADO DE CONSUMIDORES.-

Mucho más de la mitad de la producción de madera del mundo se consume en América del Norte y en los últimos años en el Japón, donde la taza de aumento

ha sido tan rápida que ha ascendido a más de un quinto. Aunque estas dos regiones acusan niveles de consumo per capita sumamente elevados, como han mantenido un rápido aumento de la producción, la elasticidad aparente del ingreso (o sea la relación entre el porcentaje de aumento de consumo y el porcentaje de aumento del ingreso) per capita sigue siendo del orden de 1.5 a 2. En Oceanía el consumo per capita parece haberse estancado a un nivel inferior al promedio mundial y en los países en desarrollo sigue siendo muy bajo, a pesar de una elasticidad del ingreso de 2 a 3 y de una demanda normal. En Europa, el consumo per capita todavía aumenta modestamente, pero la elasticidad media del ingreso es de poco más de 1.

La tendencia al rápido crecimiento del consumo de los diferentes paneles a base de madera podría continuar si se reafirmara la tendencia ascendente de la economía mundial. Una invención agresiva de nuevos productos y aplicaciones contribuiría a contrarrestar cualquier tendencia a la saturación del mercado. El aumento de la producción en varios países constituiría un ejemplo que confirma la posibilidad de satisfacer la demanda.

Por su índole, las disponibilidades futuras de recursos madereros son causa de gran preocupación en algunas regiones.

La diversificación de los paneles a base de madera y especialmente una mayor combinación de materiales diversos en un solo producto, esta borrando rápidamente los límites que separan las tres categorías de paneles actualmente reconocidas.

En México, el consumo per capita es incierto por la situación momentanea del País, siendo imposible su evaluación. Sin embargo a pesar de este problema el País sigue económicamente adelante por lo que el consumo de materiales de construcción es indispensable.

Los tableros de bagazo de caña cuyos clientes son desde un carpintero hasta una compañía constructora, ofrecen no un producto más, sino un elemento diferente con características propias, calidad uniforme y una característica competitiva muy fuerte respecto a otros productos similares.

Conjuntamente con las características mencionadas, el precio resulta ser una distinción, no propiciando una especulación con el mismo.

Junto con el producto, es importante brindar a los clientes, fidelidad y asesoría adecuada, siendo una estrategia básica en la penetración del mercado. Por lo tanto, resulta indispensable la creación de mercados - en base a una política de llegar al último consumidor me diante la transformación de los tableros para ser vendidos como final, realizándolo dentro de la industria mueblera, como ejemplo podríamos mencionar el chapado de los tableros de bagazo de caña y aplicarlos en la construcción de muebles, ya que los requisitos de calidad y buena apariencia son mayores.

Actualmente, los precios de los tableros - contrachapados, aglomerados y de fibra se encuentran regulados por la ANAFATA.

Por lo dicho anteriormente, nuestra obligación será aparte de brindar servicio y calidad, ofrecer un precio atractivo. Los precios de venta para el triplay, fluctúan según la calidad, el grosor y tamaño de la pieza vendida, sin embargo, considerando un grosor estandar de 6 mm y tres capas, resulta a razón de \$79.65 el m²; llegando a elevarse este precio hasta un poco más de \$ 175.50 por m² en grosores de 19 mm y 7 capas.

Por lo que respecta a aglomerados y de fibra no se puede brindar una calidad determinada, oscilando su precio entre \$40.65 y 60.75 respectivamente, tomando como base las mismas medidas que para triplay.

El incremento de los precios, a pesar de registrar un aumento desmedido a partir de septiembre de 1976, se aceleró en un 35% con respecto a los precios anteriores.

HABITOS DE COMPRA.-

La preferencia de los consumidores, radica principalmente en el uso a que van a destinar el producto escogido, esto incluye propiedades, medidas, apa -

riencia, etc. Así se encuentra que para el sector doméstico hay preferencia por los tableros de 6.35 a 25.4 mm de espesor, de 91 a 182 cm. de ancho y 182 de largo mientras que en el sector industrial, hay preferencia - hacia los tableros de 1.27, 2.54 y 3.81 cm de espesor,- de 60.96 a 182 cm de ancho y de 121 a 670 cm de largo; existiendo además la fabricación sobre pedido.

CONSUMO APARENTE TOTAL.-

En la siguiente tabla se muestran los índices de crecimiento promedio anual en lo referente a - producción, exportación, importación y consumo aparente tanto para tableros contrachapados, aglomerados, y de - fibra para los años 1964-1975, los cuales muestran una - tendencia creciente muy notable. Dichos datos se han - obtenido a partir de las tablas 2,3,4 y 5 del anexo 3 - que muestran el volumen producido real a través del cita do período.

INDICES DE CRECIMIENTO ANUAL PROMEDIO DE LA
INDUSTRIA DE TABLEROS A BASE DE MADERA.

TIPO DE TABLERO	PRODUCCION	EXPORTACION	IMPORTACION	CONSUMO APARENTE
CONTRACHAPADOS	6.7	-4.32	27.03	7.91
AGLOMERADOS	23.89	- 0 -	36.21	23.59
FIBRA	6.52	33.87	- o -	7.82

El crecimiento de la población, así como los programas masivos de vivienda, permiten suponer una tendencia creciente de la demanda de materiales en general para las industrias muebleras y de la construcción, por lo tanto los índices de crecimiento anual promedio, tenderán a mantenerse en el mismo nivel.

PROYECCION DE LA DEMANDA.-

Para estimar el posible comportamiento - de la producción para el período 1977-1987, se parte de la capacidad instalada disponible en 1975 o sean las siguientes cifras:

CAPACIDAD INSTALADA Y MAXIMA PRODUCCION FACTIBLE DE LA INDUSTRIA PRODUCTORA DE TABLEROS A BASE DE MADERA PARA 1975. (Miles de m³).

PRODUCTO	CAPACIDAD INSTALADA*	PRODUCCION FACTIBLE**	PORCIENTO DE APRO- VECHAMIENTO
CONTRACHAPADOS	273	208	73.5
AGLOMERADOS	181	138	61.6
FIBRA	33	28	95.7
TOTAL	487	374	70.8
= = = = =	= = = = =	= = = = =	= = = = =

* Considerando 330 días/año y 3 turnos/día.

** Considerando 280 días/año en 3 turnos/día y una eficiencia del 90%.

*** FUENTE.- Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros de Madera.

En la tabla 5 del anexo 3, se citan los datos del consumo aparente histórico de los años 1964 a 1975; con dichos datos, se obtendrá la proyección de la demanda mediante el método llamado de mínimos cuadrados.

La proyección de la demanda mostrada en la tabla 6 del anexo 3 observa el crecimiento esperado para cada tipo de tablero; por lo que respecta a contrachapados y aglomerados, el índice de crecimiento siempre es positivo, no sucediendo lo mismo para los tableros de fibra.

Si se analizan los datos de demanda de los tableros de interés (contrachapados y aglomerados) comparándolos con la producción factible a 1975, ya que no se tiene conocimiento de planes futuros de expansión, se obtienen las tablas 7 y 8 del anexo 3 que muestran el balance de cada tipo de tablero durante el período útil del proyecto. Dichas tablas muestran una demanda insatisfecha a partir de 1979 llegando hasta un valor de $131,930 \text{ m}^3$ de tableros contrachapados necesarios en 1985, lo cual indica la necesidad de nuevas plantas productoras de tableros de madera o en su defecto de algún tablero sustituto; lo que nos permitirá la instalación de nuestra planta.

En vista de todo lo mencionado, podemos decir que el mercado de tableros se encontrará insatisfecho en 1979, dando oportunidad a la fabricación de los tableros de bagazo de caña, además permite un volumen mínimo a 1985 de $100,000 \text{ m}^3$, haciendo por demás, -

factible el proyecto que por si mismo trae consigo los siguientes beneficios económicos y sociales:

- Sueldos
- Desarrollo regional
- Sustitución de productos similares
- Desarrollo de investigación y tecnología
- Efecto multiplicador (Desarrollo de otras indus
trias)
- Descentralización industrial
- Efecto regulador de precios (Logro de precios -
más bajos a los actuales)
- Aprovechamiento de subproductos de la industria
azucarera
- Aprovechamiento de la disponibilidad de polieti
leno en México a corto plazo
- Disponibilidad de materiales a bajo costo y de
alta calidad para la industria de la construc--
ción
- Contribución a la conservación del ambiente al
aprovechar desperdicios de polietileno y/o simi
lares
- Se podrá dar una canalización adecuada a la me-
dera.

C A P I T U L O I V

C A P A C I D A D

C A P I T U L O I V

C A P A C I D A D

De acuerdo al artículo presentado por el Ing. Adalberto Tirado A., al Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos en octubre de 1966 (anexo 4, documento 1), en donde presenta un método para la selección de la capacidad que deberá tener una planta, de acuerdo a la proyección de la demanda durante la vida útil del proyecto (1977-1987) y ya que el abastecimiento de insumos primarios prácticamente no presenta ningún problema, se obtiene una primera capacidad instalada de $85,000\text{m}^3/\text{año}$ de tableros de bagazo de caña, que podrán ser usados como tales, o en su defecto, podrán chaparse para producir el equivalente al triplay.

Cabe hacer notar que esta capacidad representa un 18.3% de la demanda estimada para 1985.

De la conclusión anterior, podemos obtener la capacidad de diseño, que con los criterios convencionales deberá ser la capacidad máxima de operación - más un 10% de margen de seguridad, dándonos $93,000\text{m}^3/\text{año}$ sin embargo, la supondremos de $90,000\text{m}^3$, tomando un criterio más conservador y considerando además, que el proceso como tal, muestra operaciones que involucran - operaciones peligrosas o riesgosas como el manejo de bagazo de caña totalmente seco, que es altamente flamable.

La operación se propone distribuirla en-

tres etapas: la primera sería de $30,000\text{m}^3/\text{año}$ para el período 1977-1981, la segunda será de $60,000\text{m}^3/\text{año}$ para 1982-1984, y la tercera de $90,000\text{m}^3/\text{año}$ para 1985 - 1987. Existe una segunda proposición que sería: la primera de $35,000\text{m}^3/\text{año}$, la segunda de $70,000\text{m}^3/\text{año}$ y la tercera de $90,000\text{m}^3/\text{año}$, en los mismos períodos, viéndose influida la selección de alternativa por el comportamiento de la demanda real en el transcurso de los años 1970-1981;

Por lo tanto, se recomienda una planta de $90,000\text{m}^3/\text{año}$ de capacidad instalada nominal, teniendo la seguridad que las reservas que se tendrán son realmente amplias, lo cual facilitará la operación mediante factores de sobrecarga muy elásticos, que permitirán absorber cualquier comportamiento anormal positivo de la demanda.

Tomando en cuenta que para llevar a la realidad este anteproyecto será necesario tener cierta cantidad de recursos económicos, se podrá considerar que se cuenta con el capital suficiente para todas las instalaciones requeridas, no teniendo por lo tanto, ninguna restricción de este tipo; sin embargo, se propondrá una alternativa en el capítulo de estudio financiero, sobre los recursos económicos, como capital propio más crédito a largo plazo.

Los insumos básicos, que como ya mencionamos son el bagazo de caña y el polietileno, prácticamente no presentan problemas de disponibilidad, ya que -

de acuerdo a la tabla 1 del anexo 1, la producción de bagazo en la República es de 9,717,655 ton/año, mientras que de polietileno se producen 72,600 ton/año e importan 39,138 ton/año y además los planes de PEMEX para nuevas plantas productoras con un volumen de 240,000 ton/año para 1979. En base a lo anterior podemos decir que el abastecimiento de insumos básicos se encuentra cubierto en su totalidad, faltando únicamente ubicar el lugar más apropiado para la fábrica de tableros.

Dentro del capítulo de localización - se han tomado en cuenta factores de transportación tanto por lo que se refiere a costos como a disponibilidad de los mismos, sin embargo, podemos decir de antemano que nuestro País cuenta con magníficos sistemas de transporte que prácticamente no nos limitarán en forma alguna nuestro abastecimiento de materia prima y tampoco nos impedirán hacer llegar nuestro producto al mercado.

Se ubicará la planta de tal forma, que los gastos en fletes en conjunción con todos los gastos y costos se vean reducidos al mínimo.

Resumiendo, la capacidad de la planta, sea de 90,000 m³/año de tableros aglomerados.

FUENTE.- Dirección de Inversiones de la Secretaría de la Presidencia.

C A P I T U L O V
T E C N O L O G I A

CAPITULO V
TECNOLOGIA

Se entiende por tecnología, el conjunto de -
datos técnicos necesarios para la realización de un -
proceso productivo y por lo tanto convertir una adecua
da combinación de insumos en una cantidad de producto.

INSUMOS.-

INSUMOS PRINCIPALES

BAGAZO DE CAÑA.- Es el residuo fibroso que -
se obtiene al moler la caña de azúcar y extraer el ju
go o guarapo. Está constituido de fibra impregnada -
por cierta cantidad de jugo residual que no puede ser
extraído por los métodos usuales de separación, en con
secuencia, la composición comprende además del tejido
vegetal, azúcares, sales y otras sustancias orgánicas.

La composición típica del bagazo de caña al
salir de los molinos, es en promedio la siguiente:

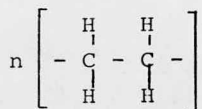
Fibra 48.7%	Fibra real . . . 65%
	Médula o pith. . 35%
Humedad . . 49.0%	
Sólid. Solub..2.3%	
(azúcar princip)	

La composición química de la fibra es la siguiente:

Celulosa . . .	50%
Pentosanos . .	28%
Lignina . . .	18%
Cenizas . . .	4%

México es uno de los principales productores de azúcar a partir de caña. Por estudios efectuados con anterioridad, se sabe que el bagazo de caña obtenido en un ingenio, representa aproximadamente de un 30 a un 33% del peso de la caña molida, si se piensa en el aprovechamiento del bagazo para la elaboración de otros productos, puede asumirse a priori, que se tiene una gran disponibilidad de materia prima susceptible de ser industrializada; para corroborarlo se presenta un análisis de la producción nacional de bagazo durante los últimos 12 años, proyectada además a los próximos 5 (ver tabla 1 del anexo 5).

POLIETILENO.- Es un polímero derivado del eteno que tiene como fórmula estructural:



Tiene una temperatura máxima de operación de 121°C.

Fue escogido por su coherencia manifestada con las fibras del bagazo, logrando una homogeneidad

para el tablero.

En nuestro País, en los últimos años se ha tenido un déficit en la producción de polietileno, - viéndose obligado a importar esta diferencia. Se es pera por parte de PEMEX el arranque de la planta situada en Poza Rica para el año de 1977 con una producción de 100,000 ton/año y otra en la Canchrejera, - Ver., para 1979, con 240,000 ton/año, asegurando con ésto, la autosuficiencia en este producto.

En la tabla 2 del anexo 5 se indica la pro ducción de polietileno en el transcurso de los años de 1966 hasta 1974.

Las cantidades requeridas tanto de bagazo como de polietileno para la producción indicada en - la tabla inferior para las dos opciones, se encuen-- tran en la tabla 1 del anexo 4.

PERIODO	1a. OPCION m ³	2a.OPCION m ³
1977 - 1981	30,000	35,000
1982 - 1984	60,000	70,000
1985 - 1987	90,000	90,000

INSUMOS ALTERNATIVOS:

México posee una producción de bagazo de - caña lo suficientemente amplia como para no pensar en

escasez del mismo, sin embargo, si por alguna causa - se necesitase algún otro tipo de tablero con características diferentes, podemos pensar en insumos alternativos tales como:

- Cascabilla de café
- Juncáceas europeas
- Cascarilla de arroz
- Henequén
- Y principalmente, fibra de coco

Por lo que respecta al polietileno, se encuentra un sustituto adecuado como es:

- Resina urea-formaldehido

Los insumos mencionados anteriormente presentan buenas propiedades para ser sustitutos, sin embargo, tienen el inconveniente de su costo y disponibilidad.

El proceso tiene la ventaja de ser continuo y presenta salidas de un subproducto; como ha sido indicado anteriormente, el volumen de producción será - de 90,000 m³/año de tablero aglomerado.

Se obtienen como residuos:

- Médula o pith
- Aserrín de bagazo

La médula puede emplearse en la fabricación de complementos alimenticios para ganado y el aserrín de bagazo se reprocesará con el fin de incorporarlo -

una vez más a los tableros aglomerados.

P L A N T A--.

Debido a la diversificación de operaciones indispensables para la producción de los tableros a partir de bagazo de caña es conveniente separarlos - por áreas específicas de acuerdo a su función en la planta:

AREA	OPERACION
01	Recepción y almacenamiento - de insumos.
02	Acarreo y desmeduzado de pacas.
03	Acarreo a triturado de polie tileno.
04	Secado Solar.
05	Proceso.
06	Empaque de residuos.
07	Servicios.
08	Exteriores.
09	Almacén de producto terminado.
010	Edificios administrativos.
011	Laboratorios y mantenimiento.

AREA 01 (RECEPCION Y ALMACENAMIENTO DE INSUMOS.-

La naturaleza propia del bagazo de caña permite su almacenamiento en forma de pacas para facilitar su manejo, lo que reduce el volumen para este fin

y dada la magnitud necesaria de este insumo representa un ahorro significativo tanto en espacio como en costo de construcción.

Para lograr el objetivo anterior, es necesario contar con una grúa que tenga movimiento a lo largo, ancho y altura del almacén y que además tenga una capacidad de carga de 5 ton., este equipo estará montado sobre rieles que se encuentran a lo largo y en la parte superior de los pilares estructurales del almacén. Además deberá contar con movimiento perpendicular al eje del almacén, quedando con esto cubierta cualquier área específica del mismo. Deberá servir también para la descarga de los camiones transportados de las pacas en forma directa o en su defecto, furgones de ferrocarril.

El área requerida para estas instalaciones, tomando en cuenta que la zafra dura sólo 6 meses por año y con una reserva de polietileno de dos meses, es:

- Almacenamiento de bagazo para 7 meses:
22,250 m²
- Almacenamiento de polietileno para 2 meses:
650 m²
- Zonas libres y áreas de movimiento.
600 m²

T O T A L: 23,500 m²

Dentro de las áreas de movimientos tenemos una báscula para camión o furgón de ferrocarril con

una capacidad de 60 ton., y además una báscula para bagazo y/o polietileno con una capacidad de 4 ton., para control hacia la zona de producción.

AREA 02 (ACARREO Y DESMEDUZADO DE PACAS).-

Una vez que se ha pesado la cantidad adecuada de bagazo de caña, todavía en forma de pacas, un montacargas con una capacidad de 4 ton., efectivas - transportará este insumo hasta las puertas del secador solar en donde será desmeduzado y entrará propiamente a la etapa de producción.

Para esta área, será necesaria una superficie mínima de:

- Superficie necesaria para desflejar la cantidad necesaria por hora, colocando todas las pacas en un solo plano ----- 50m²
- Superficie necesaria para la acumulación del bagazo para 24 horas---- 100m²
- Superficie para movimientos del montacargas y personal----- 50m²
- T O T A L ----- 200m²

Dentro de esta zona se ha considerado una pequeña área destinada para los desperdicios de fleje como medida de seguridad de personal y equipo.

AREA 03 (ACARREO A TRITURADO DE POLIETILENO).

Por lo que respecta al polietileno, una vez pesado, mediante un montacargas con capacidad de 2 - ton. se transportará a la zona de proceso, en donde - será triturado e introducido a la producción. Esta - área necesitará únicamente un acceso directo de los - almacenes al equipo de triturado de polietileno, pudiendo considerarse por lo tanto, dentro de las zonas de accesos y áreas libres.

AREA 04 (SECADO SOLAR).- En esta etapa se - trata de eliminar cuando menos el 30% del agua total que trae el bagazo tal como llega del ingenio, para - lo cual es necesaria una extensión amplia de terreno que se considerará zona de cuarentena para este insumo antes de procesarse.

Para aumentar la eficiencia de la zona de - cuarentena, es apropiado poner instalaciones tipo invernadero, las cuales tendrán como único requisito - una buena alimentación de aire, a fin de eliminar el agua evaporada. Esta etapa posee la importancia de - emplear energía solar (no es contaminante) en la eliminación de agua que de otra forma tendría problemas con equipo costoso y personal más calificado.

El tamaño de esta zona deberá ser de $2400m^2$ tomando como consideración un espesor de 5 cm para la capa de bagazo expuesta al sol con un tiempo de residencia de 30 minutos. En condiciones favorables de - tiempo, obtendremos una eliminación de agua de aproximadamente

madamente el 45%, que es superior al porcentaje deseado. Otro aspecto de mucha importancia es el tipo de suelo a emplear, pues no debe permitir la fuga de energía hacia el terreno, siendo apropiado usar láminas de hojalata pintadas de negro mate. Por lo que respecta a las láminas de acrílico transparente, se necesitarán $2,772\text{m}^2$; para repartir y recolectar el bagazo en el área antes mencionada, es necesario contar con dos tractores de 50 HP cada uno.

AREA 05 (PROCESO).-

Se entiende por proceso las transformaciones que realizará el aparato productivo creado por el proyecto para convertir una adecuada combinación de insumos en cierta cantidad de productos. En estos términos, el proceso se identifica con la función de producción y se caracteriza por los estados inicial y final de la variable que mide el objeto de su aplicación.

I.- Molino.- En este paso se tritura el bagazo de caña para obtener un tamaño de fibra máximo de 4 cm., que es el apropiado para el manejo y elaboración de los tableros de bagazo.

El tipo de molino debe ser específicamente de cuchillas para no dañar ni destruir la fibra. Este equipo debe tener una capacidad de 8.6 ton/hora, sin embargo, esta capacidad corresponde a $90,000\text{m}^3$ de diseño que se alcanzarán hasta 1983 y teniendo además un margen de 5,000 ton/año, lo cual nos permite seleccionar un equipo con un mínimo de 8,0 ton/hr.

Las características que debe tener el molino son las siguientes:

- Molino cortador rotatorio.
- velocidad = 500 - 750 r.p.m.
- diámetro de tambor: 129.54 cm
- longitud de tambor: 76.2 cm
- potencia de motor: 50 H.P.
- capacidad: 8.45 ton/hr
- area requerida para su instalación: 2.59 x 1.09 m

II.- Clasificador.- En esta etapa, se separarán tres partes diferentes de partícula, dependiendo de su tamaño:

- Bagazo cortado con tamaño aún mayor a 4 - cm, que debe retornar al molino.
- Bagazo cortado con tamaño entre 0.5 y 4 - cm que será base de los tableros.
- Médula y bagazo con tamaño menor de 0.5 - cm que se emplearán en complementos alimenticios.

Lo anterior nos justifica el uso de un clasificador de dos mallas con salidas independientes, cuya base de funcionamiento es vibracional y por gravedad se logra la separación, es decir, las bandas transportadoras internas del equipo constituyen las mallas logrando el paso de partícula mediante vibración.

Las características de este clasificador se rán:

- Clasificador de tres salidas tipo ROTEX.
- Frecuencia de vibración = 500 - 600 rpm.
- Angulo de inclinación = 5 grados.
- Amplitud de banda de vibración = 2.54mm.
- Longitud de clasificación = 3.39m.
- Ancho de banda de clasificación = 1.0m.
- Area de clasificación = 3.39 m^2 .
- Potencia = 10 HP.
- Area requerida para su instalación = $4.44 \times 1.1 \text{ m}$.

III.- Secador.- Esta operación es una de las más problemáticas del proceso, ya que las dificultades técnicas que se presentan es la de obtener el área de contacto necesaria para efectuar la transferencia de calor y lograr con esto, la evaporación del agua y llevar nuestro insumo bagazo a las condiciones requeridas. Debido al volúmen que se pretende obtener, el equipo a emplear para este paso será un secador rotatorio con sistema de calentamiento a base de vapor de agua saturado. El mayor equipo recomendado de este tipo, es un secador cuyas dimensiones en el cilindro son 3 metros de diámetro por 16.6 metros de longitud y una carga térmica de 548.6 millones de calorías/hora, así como una capacidad de evaporación

de 863 Kg/hr de agua; este equipo no es suficiente para satisfacer las necesidades de operación de la planta a capacidad máxima, ya que se requiere una cantidad de 4454 Kg/hr de agua no cubriendo siquiera las necesidades de la primera etapa que son 1731.8 Kg/hr., lo que nos lleva a recomendar el empleo de dos unidades como la anteriormente citada para la operación de la primera etapa, dos más en la segunda y una más en la tercera etapa, cubriendo con esto las necesidades del secado.

Las características que deberá tener cada unidad de secado son:

- Diámetro: 3m.
- Longitud: 16.6 m.
- Carga Térmica: 548.6 millones de cal/hr.
- Capacidad de evaporación: 863 Kg/hr.
- Vapor requerido: 2045 Kg/hr. (A 10 ATM manométricas).
- Potencia del ventilador: 30 HP.
- Motor del cilindro: 50 HP
- Velocidad de rotación del secador: 2.5RPM.
- Temperatura máxima de los sólidos: 65.5°C.
- Temperatura del aire de entrada: 165°C.
- Temperatura de salida: 71°C.
- Area requerida para su instalación: 4 x 18m'

IV.- Mezclador.- Esta operación tiene por objeto homogeneizar la mezcla de bagazo de caña seco y polietileno triturado. En consecuencia a las condiciones que presentan los materiales se considera un tiempo de 15 minutos como el adecuado para lograr la homogeneización requerida, en consecuencia el equipo deberá tener una capacidad de 151.5 Kg/min., lo cual nos lleva a una capacidad de 2272 Kg.

El equipo que satisface estas necesidades es el mezclador tipo amizador para servicio standard; cuyas características son:

- Capacidad de trabajo: 2960 Kg.
- Potencia del motor: 60 HP
- Diámetro del tanque: 1.65 M.
- Longitud del tanque: 2.03 m.
- Area requerida para instalación: 2 x 5 m.

V.- Triturador.- La presentación del polietileno tanto virgen (pelets) como de desperdicio no es adecuada para entrar directamente al proceso, siendo indispensable un tamaño de partícula homogénea que permita una distribución uniforme en el mezclador. Lo anterior nos hace indispensable el uso de un triturador que nos proporcione un tamaño de partícula de 5mm ó menos. El gasto de polietileno para el proyecto, -

tomando como base $90,000 \text{ m}^3$ por año, nos permite seleccionar un equipo que tenga una capacidad de operación de 2.72 ton/hr.

El triturador que corresponde a las especificaciones requeridas es el de quijadas universal, siendo sus características las siguientes:

- Abertura de quijadas: 22.86 x 20.32 cm.
- Capacidad: 3 ton/hr.
- Tamaño de producto: 6mm ó menores.
- Potencia requerida: 20 HP.
- Area requerida para su instalación: 2 x 2m.

Este equipo acepta cualquier presentación de polietileno, siendo éste adecuado para el de desperdicio.

VI.- Prensa.- En la operación de prensado, se hace indispensable el uso de un equipo específico debido al volumen a procesar. Debe reunir las siguientes características:

- Distribución de la mezcla en el molde para obtener densidad uniforme en todo el tablero.
- Deberá contener sistemas de prensado y calentamiento que puedan operarse simultáneamente.

- Carga y descarga de tableros por medios - mecánicos.
- Operación tal que permita realizar el proceso completo en tiempos cortos.

La prensa deberá ser del tipo hidráulica para obtener la presión necesaria para la compresión de la mezcla. (10 atm). Es indispensable también que - cuente con el calentamiento en sus planchas para lograr el reblandecimiento del polietileno a fin de que cumpla sus funciones de aglomerante de las fibras de bagazo. La temperatura de reblandecimiento es del orden de 110°C para lograr llevar a cabo la operación - adecuadamente y si además consideramos el volumen a - procesar llegamos a la conclusión de que dicho calentamiento deberá ser proporcionado por vapor saturado de alta presión (150°C, 4.57 Kg/cm² mínimo).

La operación de cargado y distribución en - el molde será realizada por un mismo equipo, el cual tendrá la particularidad de que puede barrer a lo ancho la plancha de la prensa. Este equipo será alimentado por la tolva recolectora de los secadores, lo distribuirá sobre la plancha mediante un distribuidor de paletas giratorias y lo extenderá por medio de un razador que seguirá al distribuidor de paletas. Su movimiento oscilatorio paralelo a la plancha y perpendicular al eje de la misma, permite realizar toda la operación simultáneamente.

Por el lado contrario a donde se encuentra el distribuidor de paletas, también frente a la plancha de la prensa se localizan dos sistemas de extracción mecánica para sujetar el tablero una vez for

mado, extraerlo y depositarlo en diablos de transporte.

La capacidad de producción requerida nos impu- de poder seleccionar un equipo único que satisfaga el - gran volumen. Si se considera un tiempo de residencia de 2.5 minutos, incluyendo manejo de carga y descarga, prensado y curado , y considerando que las dimensiones deben ser de 7.32 m de largo, 1.83 m de ancho y .012 de espesor (información en el capítulo III) resultan ser - necesarias 3.6 prensas, teniendo por lo tanto que selec- cionar 4 equipos semejantes.

La diversidad de medidas comerciales requeri- das nos lleva a que cada una de las prensas antes men- cionadas deberán tener características dimensionales de producción propias, logrando con esto un abatimiento, - tanto en el costo como en el tiempo de cortado. (Ver ta- bla 3 del anexo 5).

CARACTERISTICAS DE CADA UNA DE LAS PRENSAS

	PRENSA I	PRENSA II	PRENSA III	PRENSA IV
- Presión Kg/cm ²	10	10	10	10
- Temperatura máxima de - operación°C	150	150	150	150
- Potencial - del motor. HP.	50	50	40	40
- Area de pren- sado. m ² .	13.6	10.2	9.1	9.1
- Capacidad de trabajo ton/hr	2.87	2.83	2.71	2.71
- Area requerida p/su inslatación m.	9 x 9	8 x 9	7 x 9	7 x 9

VII.- Cortadora.- Con este equipo se dimensionará, en caso de ser requerido, los tableros sobre pedido.

Características del equipo:

- Diámetro de la sierra dentada circular:
40 cm
- Potencia del motor: 2 HP
- Area de la plancha de corte:
7.35 m x 1.85 m
- Area requerida para su instalación:
8 m x 2 m

VIII.- Pulidora de Bordes.- Este equipo dará un terminado adecuado a los bordes del tablero que se encuentran astillados por el efecto de la cortadora. Consta de una base circular donde pueden ser adaptados círculos de lija.

Las características de este equipo son:

- Potencia del motor: 2 HP
- Diámetro del círculo: 15 cm

Este equipo irá acoplado a la mesa de la cortadora.

AREA 06 (EMPAQUE DE RESIDUOS).-

Aquí se llenarán bolsas con médula o pith - (ver la conveniencia de poner una banda continua debido al gran volumen) provenientes del clasificador pa-

ra ser llevadas a almacenaje y posteriormente ser vendidas como forraje para animales.

La cantidad a envasar es de 10,285 ton/año, correspondiendo a 26 bolsas por hora de 50 kg cada una, necesitando para ésto:

- Area para llenado y cosido de bolsas---	5 m ²
- Area para tarimas - (5). -----	15 m ²
- Area para montacar- ga-----	<u>10 m²</u>
T O T A L -----	30 m ²

Este subproducto será mandado por medio del -
montacargas del Area 03 al Almacén de Producto Terminado
para su venta.

AREA 07 (SERVICIOS).-

En esta área se tendrán los servicios necesarios para la producción de los tableros. Estos serán:

- Generación de vapor.
- Generación de energía eléctrica para emergencia.
- Servicios de agua potable.

Para poder prestar los servicios adecuados, -
los equipos necesarios serán:

a) Caldera de 500 CC*- Las necesidades de vapor de los secadores rotatorios y de las prensas hidráulicas hacen indispensable el empleo de 5 calderas de 500 CC cada una, que funcionarán a una presión de 20.0 Kg/cm², produciendo vapor saturado en una cantidad de 46,052 Kg/hr. Dicha cantidad se obtiene al considerar la cantidad de agua que debe ser eliminada del bagazo de caña (ver tabla 1 del anexo 4) y de la cantidad de calor que debe ser proporcionado a las planchas de las prensas para lograr aglomerar el tablero.

b) Tanques de combustible.- Para poder mantener funcionando dichas calderas, es necesario proporcionar 2730 Kg/hr de combustible pesado con un poder calorífico de 10,350 Kcal/Kg. Este combustible se almacenará en dos tanques de 70 m³ cada uno cuyas dimensiones serán 3.33 m de diámetro y 8 m de longitud.

c) Bomba de alimentación de combustible.- La cantidad de combustible que debe alimentarse que corresponde a 13 gal/min., será alimentada por una bomba de 50 HP que tendrá una bomba igual de reemplazo en caso de ser necesaria.

d) Tanque de gas.- Para mantener encendida la caldera es necesario tener un piloto alimentado por gas butano, para lo que se tendrá un tanque con capacidad de 500 Kg.

e) Generador de energía eléctrica.- Las posibles interrupciones de energía eléctrica de la red federal, hacen preveer la necesidad de un generador de

*FUENTE.- Manual de Datos Técnicos "SELMEC" Novena Edición, 1973.

emergencia para tales casos. Este equipo deberá tener una capacidad de 500 AMP, cantidad suficiente para man tener luz y algunos motores funcionando. Cuenta con un transformador integrado de corriente directa a alterna.

f) Sistema de recolección de condensados.- Este sistema que constará de una bomba de 60 HP y un pozo de recolección de condensados de los secadores y otra bomba de 40 HP con su respectivo pozo para los de las prensas, se encontrarán prácticamente en el área de proceso, pero serán parte integral del área de servicios. Cabe la aclaración de que las dos bombas cita das con anterioridad deberán contar con sus respectivos reemplazos.

g) Almacenamiento de agua potable.- Este sis tema contará con un tanque elevado con capacidad de 10,000 litros y un sistema de bombeo de 10 HP, esta agua será exclusivamente para servicios sanitarios y de laboratorio.

El área requerida para los equipos antes mencionados es de 1000 m^2 previendo instalaciones futuras no planeadas.

AREA 08 (EXTERIORES).-

Dado que los materiales que se manejan en la planta son altamente combustibles, es necesario contar con un sistema eficaz contra incendio, el que deberá estar integrado por:

a) Bomba con capacidad de 250 HP.- Por reglamento de seguridad industrial, es necesario contar con un sistema de extinción eficiente en toda la planta y para poder cubrir todas estas áreas, incluso simultáneamente, la potencia necesaria es realmente grande, de ahí el gran tamaño de la bomba.

b) Repuesto de la bomba contra incendios con motor de combustión interna.- Como ya se dijo anteriormente, existe el riesgo de falla de corriente eléctrica por lo que es necesario que la bomba contra incendio - pueda funcionar independientemente de esta corriente, - por lo que será necesario un motor de combustión interna de la misma capacidad que la anterior.

c) Bomba auxiliar del sistema contra incen--dios.- En caso de encontrarse con un incendio que pueda ser atacado localmente, para no perjudicar el producto terminado y demás materiales, es necesario contar - con una bomba más pequeña con capacidad de 50 HP.

d) Bomba distribuidora de agua cruda.- En toda planta existen necesidades de limpieza y lavado tanto de equipo como de pisos por lo que será conveniente contar con esta bomba para tales fines.

AREA 09 (ALMACEN DE PRODUCTO TERMINANDO)

Considerando una capacidad de almacenamiento de 2 meses en lo que se refiere a producto terminado y médula envasada, de acuerdo a la tabla 1 del anexo 5, serán necesarias las siguientes áreas:

- Superficie necesaria pra productos:	2,550 m ²
- Superficie para maniobras de carga y descarga de transportes:	600 m ²
- Superficie de maniobras para monta cargas:	450 m ²
T O T A L	<hr/> 3,600 m ²

NOTA: Para las maniobras de carga y descarga, así como - para acomodar producto terminado dentro del almacén, se- rán necesarios dos montacargas, uno con capacidad de dos toneladas, y el otro con capacidad de una tonelada.

AREA 010 (EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS).-

Dentro del área destinada para las oficinas ad ministrativas se han considerado los siguientes departa- mentos:

- Producción.
- Desarrollo.
- Contabilidad.
- Personal.
- Compras.
- Servicios.

NOTA: Las oficinas del Gerente General y del Departamen to de ventas no se han considerado aquí puesto que - las hemos localizado en las oficinas matrices.

Para todo este conjunto se ha considerado una superficie de 250 m² en dos niveles.

AREA 011 (LABORATORIOS Y MATENIMIENTO).

Esta área contempla las instalaciones de los laboratorios de control de calidad y desarrollo, así como la enfermería y la sección de mantenimiento. Se considera una superficie de 250 m² también en dos niveles; el nivel superior se considerará área limpia y es tará dedicado a laboratorios, mientras que el nivel in ferior se considerará área sucia y se destinará a la sección de mantenimiento.

NOTA: Estas áreas serán equipadas de acuerdo a las necesidades.

CAPITULO VI
LOCALIZACION

CAPITULO VI
LOCALIZACION

1.- FACTORES DE JUSTIFICACION

Los insumos principales para elaborar los tableros a partir de bagazo de caña, son uno de los factores que nos obligan a escoger una zona determinada para la ubicación de la planta.

Por lo que respecta al bagazo de caña, no existen problemas para su obtención, puesto que los ingenios azucareros se encuentran localizados en casi toda la República que podrán abastecernos de dicha materia prima. No así para el polietileno que solamente es producido en Tamaulipas y en Veracruz. Cabe la aclaración de que una de las bases del presente anteproyecto es la recuperación de este último de los desperdicios urbanos e industriales, ya que en esta forma el costo de los tableros se reduce notablemente.

Lo anterior obliga a buscar una zona que posea varias características conjuntas:

- INGENIOS AZUCAREROS: Será indispensable la existencia de uno o varios para disminuir el costo en fletes, además de facilitar su obtención. Tendrá que ser lo suficientemente grande para proveer cualquier cantidad de bagazo solicitada.

-- PLANTAS PRODUCTORAS DE POLIETILENO: Debido a la tecnología del tablero, se necesitará una cantidad de polietileno virgen, preferentemente de baja densidad. Por dicha causa, se pretenderá estar situados en una región aledaña a estas plantas.

-- DESPERDICIOS: En esta parte también se intentará situarla cerca de zonas, las que forzosamente arrojen una cantidad considerable de polietileno de desperdicio, tanto urbanas como industriales. Incluso se verá la vialidad de transportarlo de los lugares en donde se encuentre, pero que por su costo sea recuperable.

Para justificar lo anterior, se considerarán los siguientes criterios de selección:

- a) DISPONIBILIDAD DE INSUMOS.
- b) SERVICIOS.
- c) FLETES.
- d) MERCADO.
- e) COSTO DE MANO DE OBRA.
- f) POSIBILIDAD DE EXPANSION.
- g) INCENTIVOS FISCALES E IMPUESTOS.
- h) CONDICIONES AMBIENTALES.
- i) INFLUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE.

a) DISPONIBILIDAD DE INSUMOS.-

Se estudiará cada uno de los dos insumos principales de los tableros en forma separada:

BAGAZO DE CAÑA.- La obtención de este insumo, base principal de los tableros, debe tener en cuenta la cercanía de un ingenio, además de tener éste una producción excedente de no autoconsumo, es decir, debe estar en condiciones de vender y en un caso dado aprovechar el que se utiliza como combustible en las calderas substituyéndolo por residuos petroleros. Existe la tendencia a largo plazo por parte de los ingenios a industrializar el bagazo en diversos usos, por lo que el cambio mencionado en un futuro puede realizarse en forma definitiva.

En la tabla 1 del anexo 6, se muestra la distribución de los ingenios en todo el país, que actualmente se encuentran en producción; así como las toneladas de bagazo producido y las libres para venta.

POLIETILENO.- Es el segundo insumo principal en los tableros, siendo importante tener en cuenta algunas consideraciones. La zona de localización debe contener alguna planta cercana productora de polietileno. Se mencionó anteriormente que existen solamente en la actualidad dos plantas productoras en la República: Reynosa con una capacidad de 21,600 toneladas por año y Poza Rica con 51,000. Ambas producen polietileno de baja densidad, esperándose para 1979 otra en La Canchigua, Ver., con una capacidad de 240,000 y una más en proyecto para 1980 de 120,00, no ubicada aún. Petróleos

Mexicanos está interesado en acrecentar la producción actual con dichas plantas para así, poder cubrir la demanda nacional.

La parte respectiva de polietileno de desperdicio, deberá ser obtenida de basureros urbanos e industriales. Se tendrá que tomar en cuenta el número de toneladas recuperadas de cada uno de ellos, debiendo ser estos centros, grandes ciudades con gran movimiento industrial. Las características de localización nos hace poco probable situar nuestra planta en una zona de este tipo, por lo que se considerará la cercanía e incluso quedar rodeado relativamente de éstos.

b) SERVICIOS.-

Será indispensable el suministro de servicios básicos y los secundarios. La tecnología de los tableros nos obliga a tener una variedad de servicios:

Electricidad.- Ser del tipo industrial y ser constante, suficiente y con la capacidad de instalación adecuada que se nos pueda proveer.

Agua.- No será definitivamente necesario que sea potable, pero si que se nos pueda abastecer en forma regular.

Drenaje.- Depende del lugar, e incluso poder diseñarlo nosotros mismos por medio de fosas sépticas.

Teléfono.- Para establecer comunicación

rápida y eficiente con las oficinas que se encuentran -
distantes y además necesario para el propio movimiento
de producción.

Vialidad.- Se intentará que sea accesible, tanto para las personas que laboren como para el -
abastecimiento de insumos.

Limpia.- Un servicio indispensable que nosotros mismos podremos efectuar por la cantidad de ba
sura no recuperable. Debe considerarse que las materias
primas serán utilizadas casi en su totalidad.

Oficinas para trámites gubernamentales.-
Es necesario para efectuar cualquier movimiento mediato
que se requiera.

Espuela de ferrocarril.- Es necesario,-
puesto que con posibles expansiones se utilizará mayor
cantidad de insumos.

Correos.- Un servicio indispensable que
pueda ser eficiente.

Los servicios son una parte vital para -
cualquier industria, puesto que asegura su estabilidad
de producción, así como su buen funcionamiento.

c) FLETES.-

Este será uno de los puntos más importan
tes que se deberán tomar en cuenta, puesto que las gran
des distancias encarecen el costo de los mismos. Esta

característica será la que a final de cuentas nos hará escoger un lugar determinado, ya que la base del anteproyecto es lograr un producto que sea competitivo en características y en precio. Lo anterior nos da una idea clara del por qué no intentamos situarla lejos de todas las fuentes de insumos, ya que los tableros quedarían fuera de mercado.

La República Mexicana cuenta con una red de caminos y una gran cantidad de sistemas de fletes que pueden asegurar la transportación adecuada y rápida tanto de materias primas como del producto terminado. Con esto podemos llevar los tableros de bagazo de caña a cualquier parte del país donde el mercado potencial sea importante o en su defecto, contar con canales de distribución.

d) MERCADO.-

Se deberá analizar donde se encuentra localizado éste en la República, tanto las grandes ciudades como las menores que consumen productos similares. Será un área bien definida que quedará caracterizada en cuanto al número probable de consumidores o usuarios de los tableros de bagazo de caña, y cuáles son los factores que nos lo delimitan. La distribución del producto en el país se llevará a cabo por sistemas determinados similares a los de productos maderables para tener facilidad en su manejo.

e) COSTO DE MANO DE OBRA.-

Este es un aspecto relativamente importante, puesto que los sueldos en la República se encuentran regulados normalmente. Lo indispensable será con seguir mano de obra calificada con cierta experiencia industrial, lo que nos limitaría sencillamente a obtenerla de zonas industriales.

f) POSIBILIDADES DE EXPANSION.-

En este anteproyecto se deberá tomar en cuenta la proyección de la demanda, obligándonos para poder competir a efectuar ampliaciones para el año de 1981. Esto implica aumento de producción por lo que se requerirán terrenos adecuados, ya sea en la inversión inicial o en su defecto posterior, pero sería pro blemático ponerla en una zona densamente poblada.

g) INCENTIVOS FISCALES E IMPUESTOS.-

Por parte del Gobierno Federal en su afán de descentralizar los tradicionales complejos industriales saturados, ha resuelto dar facilidades para aquellas nuevas plantas que deseen ubicarse en algún estado de la República. Estos estímulos se citarán más adelante.

h) CONDICIONES AMBIENTALES.-

El clima puede afectar el proceso en un aspecto definitivo. Las condiciones del medio podrían perjudicar en las siguientes formas:

- Exceso de humedad que nos pueda variar la establecida por el secador, e incluso llegar a pudrir el bagazo de los almacenes en un tiempo relativamente corto.

- La maquinaria y equipo también puede ser dañada con un exceso de humedad, problema no tan importante si se recubre adecuadamente.

- Tendencias a contaminación de insumos y productos, e incluso ser el bagazo atacado por algún tipo de hongo.

- Algún tipo de problema que tenga la zona elegida.

i) INFLUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE.-

Aquí se observará una tendencia a localizar la planta lejana a otras que puedan causarnos problemas en el proceso como son: Plantas cementeras, cierto tipo de plantas químicas, etc. Otro aspecto será estar cerca de los centros urbanos que pueden brindar una vida accesible.

Primeramente se analizarán los estados con ingenios productores de bagazo de caña en la República, así como su capacidad en ton/año:

CAMPECHE	97,334 ton/año
COLIMA	169,412
CHIAPAS	110,082
GUERRERO	12,067
JALISCO	1,092,121
MICHOACAN	334,306
MORELOS	554,320
NAYARIT	316,144
OAXACA	500,221
PUEBLA	274,065
SN. LUIS POTOSI	392,596
SINALOA	1,217,190
TABASCO	299,900
TAMAULIPAS	829,471
VERACRUZ	3,732,985

Todos estos estados tienen la capacidad para surtirnos la cantidad de bagazo requerida.

Anteriormente se mencionó que el polietileno se produce solamente en dos de ellos: Tamaulipas y Veracruz.

No todos los mencionados cuentan con fuentes de desperdicio suficientemente grandes para abastecernos en forma adecuada. Solamente aquellos que poseen movimiento fuerte tanto urbano como industrial, podrán ser considerados como posibles puntos de locali

zación. Analizaremos cada uno por separado.

Se considerará en forma global cuales - serán los estados que presenten, ya sea situación adecuada de localización, o que por sus características - los dejen fuera de toda posibilidad debido a su lejanía tanto de centros de consumo como de los de insumos.

Campeche, Colima, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa, Tabasco, - tienen el problema de estar alejados de las fuentes de polietileno. En algunos casos están alejados también del mercado potencial encareciendo el costo de fletes.

Los estados de Morelos, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz cuentan con las siguientes conve
niencias:

- Son estados en los que existen buenas condiciones atmosféricas.
- Tienen gran cantidad de bagazo de caña.
- Tienen o se encuentran muy cerca de las plantas productoras de polietileno, siendo ésto una gran ventaja.
- Por si mismos son centros grandes de desperdicios de polietileno.
- Son o se encuentran muy cerca de los mercados potenciales.
- Todos con excepción de Tamaulipas, - se encuentran relativamente cerca del Distrito Federal.

-- Tienen además todos los servicios ne
cesarios, así como vías de comunica-
ción bien establecidas.

Con estos cinco estados se estudiarán -
todas sus condiciones, convenientes e inconvenientes.

TAMAULIPAS

Cuenta con 2 ingenios, operando actualmente con una producción de 829,476 ton/año, El Mante y el Xicotencatl.

Posee una planta de polietileno de baja densidad con una producción de 21,600 ton/año.

En el vecino Edo. de Nuevo León, se encuentra localizada Monterrey, una de las ciudades más grandes de la República, tanto urbana como industrial. El polietileno de desperdicio podrá ser tomado de ésta para nuestro fin.

El Mante, Tamps., cuenta con los servicios necesarios como son los anteriormente descritos. Posee todos los que se requieren en forma eficiente, puesto que existen otro tipo de industria que les son indispensables también.

Los fletes se verán incrementados en sus costos, específicamente el producto terminado y al de desperdicios de polietileno. Se establecerán las distancias promedio a los diferentes centros de abastecimiento y de consumo:

Del Mante A:

Monterrey	223 Km.
Matamoros	98 Km.
Saltillo	303 Km.

Sn. Luis Potosí	663 Km.
Aguascalientes	802 Km.
León	860 Km.
Querétaro	865 Km.
Guanajuato	873 Km.
Guadalajara	992 Km.
Irapuato	1015 Km.
Morelia	1056 Km.
México, D.F.	1087 Km.

Las distancias establecidas nos dan una idea real del costo de fletes que, puesto que su cuota es por kilómetro, se tendría que invertir.

Los grandes centros de consumo quedan - realmente alejados de El Maute, por lo que se considera rá en la conclusión de este capítulo; esto presenta di ficultades en la distribución de los tableros.

El costo de mano de obra es como sigue:

Almacenista	\$ 87.40
Carpintero	\$ 95.50
Taquimecanógrafa (Español)	\$ 90.70
Electricista	\$ 95.00
Plomero	\$ 93.10
Fierrero en construcción	\$ 93.10
Mecánico	\$100.70
Soldador	\$ 96.00
Albañil	\$ 96.90
Herrero	\$ 93.60

Estos salarios representan el mínimo, -

vigentes para el año de 1974-1975. A los obreros especializados se les pagará de acuerdo a las labores que desempeñen.

El terreno para expansión se encuentra, dependiendo del lugar exacto de ubicación, por lo que observará este punto. Se estima una relación de \$60.00 m².

Los incentivos fiscales e impuestos que otorga el gobierno federal, son citados a continuación:

- Excención parcial o total del impuesto sobre la renta.
- Excención parcial o total del impuesto sobre ingresos mercantiles.
- Devolución parcial o total del impuesto general de importación.
- Autorización para depreciar en forma acelerada las inversiones en maquinaria y equipo.

Estos estímulos varían de acuerdo a las características de la empresa y a la zona donde se establezca.

Otros incentivos son las condiciones y facilidades de pago como son:

DESCUENTO POR:

- Superficie al contado
- Volumen de terreno
- Pronta construcción de la empresa.

Estos estímulos e incentivos fiscales -
parten del programa nacional para descentralizar las -
grandes y contaminadas zonas industriales tradicionales.
Incluso se han creado ciudades industriales en los dife-
rentes estados de la República, ofreciendo además de -
las facilidades mencionadas, servicios completos y un -
sistema urbano con todas las comodidades necesarias. Se
rá conveniente tomarlas en cuenta, ya que brindan las -
siguientes condiciones:

Enganche: 25% del valor total de la ope-
ración.

Interés: Del 14 al 16% sobre saldos in-
solutos, según el plazo convenido (1,2,3,
4 y 5 años) con capitalización semestral
y pagos mensuales.

En Tamaulipas existe un centro de este -
tipo, llamado Cd. Industrial de Matamoros. El precio pro
medio por m² es de \$100,00 sujeto a cambio sin previo -
aviso.

Las manufacturas y recursos naturales - -
existentes son:

Empresas fabricantes de prendas de vestir.
Empresas fabricantes de recursos químicos.
Empresas fabricantes de recursos electróni-
cos.

Las condiciones promedio que posee el Edo.
de Tamaulipas son:

Temperatura	23.3°C
Precipitación anual	690.9 mm
Altitud	35 m

Suficientemente aceptables para nuestro -
propósito.

VERACRUZ

Cuenta con 21 ingenios azucareros con una producción total de 3,732,895 ton/año, teniendo algunos sumamente grandes, como el de San Cristóbal, con 843,868 ton/año y El Potrero con 345,795 ton/año. Esto nos asegura la disponibilidad de una fuente enorme de abastecimiento.

Este estado cuenta con una planta de polietileno situada en Poza Rica, con una capacidad de 51,000 ton/año.

Veracruz cuenta con grandes centros de desperdicio como son: Jalapa, Veracruz, Poza Rica, Minatitlán, etc.

El estado cuenta con todos los servicios necesarios para la instalación y funcionamiento regular de plantas industriales. Justificando esto, el hecho de que es uno de los estados más productores en general.

La situación de los fletes es favorecedora, ya que no incrementarán el costo del producto por encontrarse las fuentes de insumos muy cerca. Se establecerá a continuación la situación de distancias a las fuentes de insumo y centros de consumo:

De Veracruz A:

Jalapa	119 Km.
Poza Rica	291 Km.

Oaxaca	537 Km.
Puebla	315 Km.
México, D.F.	426 Km.
Toluca	491 Km.
Cuernavaca	499 Km.
Querétaro	648 Km.
Guanajuato	802 Km.
Irapuato	754 Km.
Aguascalientes	949 Km.
León	821 Km.
Tampico	588 Km.
Monterrey	1165 Km.
Reynosa	1202 Km.
Mérida	1115 Km.
Villa Hermosa	486 Km.

Veracruz se encuentra relativamente cerca de todos los centros consumidores y muy bien conectada por una red de caminos que nos aseguran la pronta entrega del producto terminado. Asimismo, el costo de los fletes se reduce notablemente con respecto a otros más lejanos.

El costo de mano de obra está en la siguiente razón:

Almacenista	\$ 73.60 diarios
Carpintero	\$ 80.90
Taquimecanógrafa (Español)	\$ 76.10
Electricista	\$ 80.40
Plomero	\$ 78.80
Fierrero en construcción	\$ 78.80

Herrero	\$ 79.20 diarios
Albañil	\$ 82.00
Soldador	\$ 81.20
Radiotécnico	\$ 81.60
Mecánico Automotriz	\$ 85.30

Estos salarios representan el mínimo, vigentes para el año 1974-1975.

Los obreros especializados tendrán un salario de acuerdo a la labor que desempeñen.

El terreno para expansión deberá preverse con respecto a la proyección de la demanda, proponiéndolo en la inversión inicial.

Cabe señalar que el decreto del 20 de julio de 1972 sobre incentivos fiscales, especifica la necesidad de no acogerse a los beneficios estatales a fin de calificar para la obtención de exenciones federales. Lo anterior nos ofrece los siguientes incentivos.

- Impuesto sobre ingresos mercantiles - desde el 1% hasta el 100%.
- Predial desde .6% hasta 6%.
- Traslación de dominio 3% tasa por valor catastral hasta el 100%.
- Impuesto sobre sueldos 0%
- Vigilancia a empresas exentas 1%.

- Municipales del 75% de estatales hasta el 100%.
- Registro de derecho público proporcional al impuesto adicional desde 15% - por las tasas de impuestos y derechos hasta el 100% proporcional .
- Ayuda para localización de terrenos y asesoría técnica, no son bases muy - reales.

Esto es para un período comprendido de 1 a 10 años para el Edo. de Veracruz. Otros estímulos adicionales son:

- Descuento por superficie al contado
- Volumen de terreno
- Pronta construcción de la empresa.

También en el Edo. de Veracruz existe - una ciudad industrial llamada Framboyan, ofreciendo:

- 25% del valor total para la operación en el enganche.
- plazo máximo a 5 años.
- interés del 14 al 16% anual sobre saldos insolutos según el plazo convenido (1, 2, 3, 4, 5 años) con capitalización semestral y pagos mensuales.

El precio promedio por m² en Veracruz, -

es de \$90.00 sujeto a cambio sin previo aviso. \$50.00 fuera de esta Ciudad.

Las manufacturas y recursos naturales -
existentes son:

- empresas fabricantes de tubos de acero.
- empresas fabricantes de embarcaiones -
pesqueras.

Las condiciones promedio que tiene el -
Edo. de Veracruz, son:

Temperatura	25°C
Precipitación anual	1450 mm
Altitud media	500 m

Completamente aceptables para nuestras -
condiciones de operación.

PUEBLA

Cuenta con dos ingenios, el Atencingo - con producción de 196,499 ton/año y Calipam, con una producción de 77,566 ton/año. La disponibilidad de este insumo es suficiente aún para la ampliación proyectada para 1985.

No cuenta con plantas productoras de polietileno, sin embargo, si se encuentra cercana a éstas.

Puebla se encuentra situada entre grandes centros proveedores de desperdicio como son Veracruz, San Luis Potosí, Distrito Federal, incluso Morelos.

Siendo un estado productor e industrial, cuenta con todos los servicios necesarios para la estructuración y funcionamiento regular de cualquier tipo de planta. Esto nos lo asegura la producción en general de este estado, siendo uno de los más importantes en este aspecto.

En cuestión de fletes se verá incrementado por su relativa lejanía de las plantas de polietileno. Por otro lado se verá favorecido por su cercanía a los diversos centros de consumo en la República. Las distancias a las fuentes de abastecimiento de materias primas y de consumo son los siguientes:

De Puebla A:

Cuernavaca	183 Km.
Distrito Federal	130 Km.
Pachuca	178 Km.
Querétaro	352 Km.
Guanajuato	506 Km.
León	531 Km.
San Luis Potosí	556 Km.
Guadalajara	725 Km.
Veracruz	315 Km.
Mérida	1412 Km.
Monterrey	1082 Km.
Oaxaca	343 Km.
Toluca	458 Km.
Irapuato	458 Km.
Aguascalientes	652 Km.
Reynosa	1305 Km.
Villa Hermosa	739 Km.

El costo de mano de obra está en -
la siguiente razón:

Almacenista	\$ 97.40
Carpintero	\$105.50
Taquimecanógrafa (Español)	\$100.70
Electricista	\$105.00
Plomero	\$103.10
Fierrero en construcción	\$103.10
Herrero	\$103.60
Albañil	\$106.90
Soldador	\$106.00
Radiotécnico	\$106'70
Mecánico Automotriz	\$110.70

Estos salarios representan el mínimo, -
vigente para 1974-1975.

El terreno para expansión será forzoso
incluirlo en la inversión inicial y es de \$60.00 m².

Los impuestos estatales y federales son:

- Impuesto sobre ingresos mercantiles:
Desde el 1.2% hasta el 100% en forma
escalonada según los años. Los dos
primeros 25%, los siguientes dos 50%,
los siguientes 3 el 75% y de ahí en
adelante el 100% de establecimiento
de la empresa.
- Impuesto predial 1%.
- Traslación de dominio, desde el 2 has
ta el 100%.
- Impuesto sobre sueldos 0%.
- Vigilancia a empresas excentas 0%.
- Municipales, de acuerdo con las leyes
locales.
- Registro de derecho público de la pro
piedad e impuesto adicional, 100% so
bre todos los impuestos y derechos, -
ó 50% proporcional.
- Productos del capital por créditos, -
10% general ó 50% de créditos.
- Licencia sanitaria 50% p \$.

- No da incentivos a empresas que gocen de incentivos de descentralización.

Esto es para un período comprendido de 1 a 10 años para el Edo. de Puebla.

Otros estímulos fiscales son descuentos por:

- pago al contado de terreno
- superficie de terreno
- pronta construcción de la empresa

En el Edo. de Puebla no existe funcionando ninguna ciudad industrial por parte de la SIC o SOP.

El precio de m² de terreno en Puebla es de \$60.00 sujeto a cambio sin previo aviso.

Las manufacturas existentes en este Estado son:

- Planta armadora de automóviles.
- Plantas fabricantes de productos químicos.
- Plantas textiles.

Las condiciones ambientales que presenta este Estado son:

Temperatura	23°C
Precipitación	400 mm
Altitud media	1700 m

Estas condiciones quedan dentro de nuestros requerimientos de operación.

MORELOS

Cuenta con tres ingenios con una producción total de 554,320 ton/año, distribuidas en: Casasa no 87,614; Emiliano Zapata 384,088 ton/año y Oacalco - 82,618 ton/año. Esto nos garantiza la disponibilidad de este insumo.

Aunque en este Estado no hay ninguna - planta de producción de polietileno, tampoco se encuentra muy lejano de Veracruz, donde existen las plantas.

Morelos está muy cerca de grandes centros industriales que tienen grandes desechos como son: Distrito Federal, Estado de México, CIVAC, etc., lo que nos daría una parte del consumo de polietileno de desperdicio.

El Estado cuenta con todos los servicios necesarios para la instalación y funcionamiento regular de plantas industriales, ya que tiene gran influencia - turística, además de ser un regular productor en general.

La situación de los fletes, consideramos no sería demasiado gravosa si consideramos las siguientes distancias:

De Morelos A:

Distrito Federal	75 Km.
Querétaro	297 Km.
Puebla	183 Km.

Tlaxcala	233 Km.
Jalapa	382 Km.
Poza Rica	368 Km.
Oaxaca	457 Km.
Reynosa	1087 Km.
Monterrey	1027 Km.
Villa Hermosa	912 Km.
Mérida	1541 Km.

Morelos es uno de los estados que se en encuentran en el centro de mercados potenciales. Por lo mismo se encuentra muy cerca de fuentes de insumos.

En el Estado de Morelos se encuentran - grandes industriales por lo que posee mano de obra calificada y en abundancia. El costo de mano de obra es el siguiente:

Almacenista	\$101.40
Carpintero	\$109.40
Taquimecanógrafa (Español)	\$103.80
Electricista	\$107.10
Plomero	\$104.50
Fierrero en construcción	\$108.40
Herrero	\$106.40
Albañil	\$110.90
Soldador	\$111.00
Radiotécnico	\$112.40
Mecánico Automotriz	\$117.40

Los salarios representan el mínimo, vigente para 1974-1975 en Morelos.

El terreno para la planta oscila en precio de \$90.00 a \$100.00 y como es una zona muy industrial podemos esperar un incremento. Será indispensable también el agregar a la inversión inicial los terrenos para expansión.

Las manufacturas existentes en este Estado son:

- Plantas armadoras de carros.
- Plantas fabricantes de productos químicos.
- Plantas fabricantes de partes mecánicas.

El Estado de Morelos no ofrece incentivos fiscales puesto que cuenta con una infraestructura económico-social muy desarrollada. Incluso los costos de servicios se ven incrementados dentro de las zonas industriales.

No existe tampoco planeación acerca de una ciudad industrial por parte de la SIC o de la SOP. Existen sin embargo, terrenos y servicios de relativo menor costo y no muy alejados de las zonas industriales.

Las condiciones ambientales que presenta este Estado son:

Temperatura	21°C
Precipitación	550 mm
Altitud media	1500 m

Condiciones que quedan dentro de nuestras necesidades.

De los análisis de los factores más importantes que determinan la óptima localización del proyecto, se puede concluir que los parámetros definitivos serán aquellos que insidan directamente en el costo de la viabilidad del proyecto, principalmente de fletes, costo de mano de obra, terreno, servicios y otros.

Debido a que el proyecto se deberá evaluar como una inversión de redituabilidad económica, no deben considerarse en forma definitiva y determinante los factores de beneficios aleatorios ó marginales, tales como incentivos fiscales, supresión de impuestos, ofertas de inversión, subsidios, etc.

El proyecto " per se " deberá absorber todos los inconvenientes minimizados, lo que asegura su mayor deseabilidad.

La localización más adecuada para el presente proyecto en base a lo anterior será :

El Estado de Puebla.

CAPITULO VII
EVALUACION ECONOMICA

C A P I T U L O VII

EVALUACION ECONOMICA

CONSIDERACIONES GENERALES

ANALISIS DE LA INVERSION

Se estimó la inversión de los activos fijos y diferidos a precios actuales de 1977.

Se consideraron los conceptos diferidos de la inversión; Refacciones, Ingeniería y Asesoría Técnica, -- puesta en marcha e imprevistos como un porcentaje de la inversión, semejantes a los considerados en diversos proyectos realizados.

ANALISIS DE COSTOS Y GASTOS.

Se consideraron las materias primas, materiales de consumo y los servicios, con base en precios reales de 1977. Se consideraron las tabulaciones actualizadas de salarios mínimos, prestaciones e impuestos vigentes.

Se elaboraron estados proforma necesarios y en forma ilustrativa para poder determinar la deseabilidad -- del proyecto mediante el cálculo de la tasa interna de retorno.

POLITICA DE PRECIOS.

El precio se fijó considerando el correspondiente a los de madera menos 10 % para facilitar la competencia, quedando en \$ 50.00 m² tomando como base 6 mm de espesor.

Los precios de los tableros de madera que sirvieron de base para la evaluación del precio anterior, son -- promedios tomados en enero de 1977.

ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

1.0.- TERRENO

De acuerdo a los estudios efectuados en el capítulo V, se utilizará una superficie total de 15 hectáreas a un costo promedio de \$ 600,000.00 Hectárea por lo que se estima una erogación del orden de \$ 9,000,000.00. Dentro de esta área se consideran almacenes, área de proceso, servicios, exteriores, área de secado solar y - provisiones o expansiones al futuro.

2.0.- EQUIPO DE PROCESO

El equipo de proceso se ha dividido en función de las áreas siguientes;

AREA 01.- Recepción y almacenamiento de insumos.

02.- Acarreo y desmeduzado de pacas.

03.- Acarreo y triturado de polietileno.

04.- Secado solar.

05.- Proceso

06.- Empaque de residuos.

07.- Servicios.

08.- Exteriores.

09.- Almacén de producto terminado.

El costo estimado de esta partida es del orden 90,908.000

Lista de equipo y costo estimado.

AREA 01.- Recepción de bagazo de caña y de polietileno.

ITEM		
<u>No.</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>COSTO</u>
W-101	Báscula de camión (60 ton).	\$ 1,500,000.00
W-102	Báscula de bagazo y polietileno (4 ton).	300,000.00
G-101	Grúa (5 ton).	1,000,000.00
	T O T A L	2,800,000.00

AREA 02.- Acarreo y desmeduzado de pacas.

ITEM		
<u>No.</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>COSTO</u>
MC-201	Montacargas (4 ton)	380,000.00
	T O T A L	380,000.00

AREA 03.- Acarreo de triturado de polietileno.

ITEM		
<u>No.</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>COSTO</u>
MC-301	Montacargas (2 ton)	250,000.00
	T O T A L	250,000.00

AREA 04.- Secado Solar

ITEM		
<u>No.</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>COSTO</u>
TC-401,2	Tractores de 50 HP	1,200,000.00
	T O T A L	1,200,000.00

AREA 05.- Proceso

<u>ITEM</u>			<u>COSTO</u>
<u>No.</u>	<u>DESCRIPCION</u>		
TU-501	Tolva dosificadora de bagazo semiseco	\$	360,000
BT-501	Banda elevadora de tipo cubo.		
MB-501	Motor de la banda BT-501. (1 HP).		1,000,000
M-500	Molino de bagazo.		
MM-501	Motor del molino de bagazo M-501 (50HP).		1,500,000
G-501	Clasificador de bagazo molido.		
MC-501	Motor del clasificador de bagazo C-501 (10 HP).		600,000
BT-502	Elevador de tornillo para bagazo.		
MB-502	Motor del elevador de tornillo BT-502 (1 HP).		150,000
BT-503	Elevador tipo cubo para bagazo.		
MB-503	Motor del elevador tipo cubo BT-503 (2HP).		1,300,000
S-501,2,3, 4,5,	Secadores para bagazo		
MS-501,2, 3,4,5,	Motores para los secadores de bagazo (50 HP)		3,500,000
MS-501/A	Repuesto para motor de secadores (50 HP).		50,000
TU_502	Tolva distribuidora de bagazo a los secadores.		240,000
TU-503	Tolva recolectora de bagazo de los secadores.		240,000
BT-504	Elevador tipo cubo para bagazo.		
MB-504	Motor para el elevador tipo cubo BT-504 (1 HP)		800,000
TR-501	Triturador de polietileno		
MT-501	Motor del triturador de polietileno TR-501 (20 HP).		1,800
ME-501	Mezclador de bagazo y polietileno.		

MZ-501	Motor del mezclador ME-501 (60 HP)	\$ 800,000
TU-504	Tolva dosificadora de mezcla.	240,000
PR-501,2	Prensas.	
MP-501,2	Motores de las prensas PR-501,2 (50 HP)	16,000,000
PR-503-4	Prensas.	10,000,000
MP-503,4	Motores de las prensas PR-503,4	
C-501	Cortadora de tableros (mesa)	400,000
MC-501	Motor de la cortadora C-501 (2 HP)	
PU-501	Pulidora de bordes de tablero (2HP).	
	T O T A L	70,480,000

AREA 06. Empaque de residuos.

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>COSTO</u>
<u>No.</u>		
	Ciclón Neumático	300,000
	T O T A L	300,000

AREA 07.- Servicios.

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>COSTO</u>
<u>No.</u>		
SG-701,2,3, 4,5,	Calderas de vapor.	10,000,000
T-701,2	Tanques de combustibles de las calderas.	600,000
P-701	Bomba de combustible.	100,000
MP-701	Motor de la bomba P-701 (50 HP).	
P-701/A	Repuesto de la bomba de combustible.	
MP-701/A	Repuesto del motor de la bomba P-701 /A (50 HP).	100,000

T-703	Tanque de gas de los pilotos de las calderas.	\$ 10,000
G-701	Generador de energía eléctrica (500 AMP)	2,500,000
P-702	Bomba recolectora de condensados de los secadores.	130,000
MP-702	Motor de la bomba P-702 (60 HP)	
P-702/A	Repuesto de la bomba recolectora de condensados de los secadores.	130,000
MP-702/A	Motor de la bomba P-702/A (60HP)	
P-703	Bomba recolectora de condensados de las prensas	90,000
MP-703	Motor de la bomba P-703/A (40 HP)	
P-703/a	Repuesto de la bomba recolectora de los condensados de las prensas.	90,000
MP-703/A	Motor de la bomba P-703/A (40HP)	
T-704	Tanque de almacenamiento de agua potable.	120,000
P-704	Bomba de alimentación al tanque T-704	28,000
MP-704	Motor de la bomba P-704	
T O T A L		13,898,000

AREA 08.- Exteriores.

<u>ITEM</u>		
<u>No.</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>COSTO</u>
P-801	Bomba del sistema contra incendio	500,000
MP-801	Motor de la bomba P-801 (250 HP).	
P-801/A	Repuesto de la bomba P-801	
MP-801/A	Motor de combustión interna de la bomba P-801/A	500,000
P-802	Bomba auxiliar del sistema contra incendio.	
		100,000
MP-802	Motor de la bomba P-802 (50 HP).	

P-803	Bomba distribuidora de agua cruda	
MP-803	Motor de la bomba P-803 (50 HP).	\$ 100,000
	T O T A L	<u>1,200,000</u>

AREA 09.- Almacén de producto termi-
nado.

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>COSTO</u>
<u>No.</u>		
MC-901	Montacargas (2 ton.)	250,000
MC-902	Montacargas (1 ton.)	150,000
	T O T A L	<u>400,000</u>

3.0 EQUIPO AUXILIAR

El equipo correspondiente a esta partida, se ha cla-
sificado en los siguientes renglones:

- a) Equipo de mantenimiento.
- b) Equipo de laboratorio.
- c) Equipo de transporte.
- d) Mobiliario y equipo de oficinas y laboratorio.

El total de la partida se estima en \$ 6,000,000.00
desglosados de la siguiente manera.

- a) EQUIPO DE MANTENIMIENTO \$1,500,000.--

Incluye:

- Equipos de soldadura eléctrica.
- Equipos de soldadura autógena.
- Equipo de soldadura a base de gas inerte.
- Taladro de piso.
- Torno.
- Lote de herramental vario.

- b) EQUIPO DE LABORATORIO \$2,100,000.00

Incluye:

- Máquina Universal de pruebas Instron.
- Medidor de pH de superficie.
- Estufa de vacío.
- Cámara para cultivos biológicos.
- Medidor de dureza JANKA
- Preparador de probetas.
- Viscosímetros
- Material de vidrio.
- Reactivos analíticos.
- Intemperómetro.

C) EQUIPO DE TRANSPORTE. \$ 1'000,000.00

Debido a que los productos son vendidos L.A.B. -- planta, no se requerirá equipo de reparto, salvo carros plataforma de ferrocarril y en donde el flete se le repercute a los compradores. De lo anterior se ha considerado que un camión de 5 ton. y dos camionetas de una ton., son suficientes para la operación de la empresa.

d) MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA Y LABORATORIO.

\$ 1'400,000.00

PARA ESTE CONCEPTO SE HA CONSIDERADO SUFICIENTE:

- | | |
|-------------------------------|------------|
| - Habilitación de laboratorio | 500,000.00 |
| - Habilitación de oficinas | 900,000.00 |

NOTA: Dentro de este rubro han sido consideradas también las oficinas de la Gerencia General y la Gerencia - de Ventas.

4.0. MONTAJE E INSTALACION ELECTROMECHANICA Y AISLAMIENTOS.

Los estimados \$ 18'306,000.00 para esta partida, se componen de la siguiente manera:

<u>AREA</u>	<u>COSTO</u>
01. RECEPCION Y ALMACENAMIENTO DE INSUMOS	560,000
02. ACARREO Y DESMEDUZADO DE PACAS	212,800
03. ACARREO TRITURADO DE POLIETILENO.	50,000
04. SECADO SOLAR	240,000
05. PROCESO	14,081,600
06. EMPAQUE DE RESIDUOS	60,000
07. SERVICIOS	21,781,600
08. EXTERIORES	240,000
09. ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO.	80,000
 T O T A L	<hr/> 18,306,000

5.0. OBRA CIVIL.

Los costos por este concepto hacen un total y se desglozan de la siguiente manera:

<u>AREA</u>	<u>COSTO</u>
01. RECEPCION Y ALMACENAMIENTO DE INSUMOS	11,750,000
02. ACARREO Y DESMEDUZADO DE PACAS	40,000
03. ACARREO TRITURADO DE POLIETILENO	200,000
04. SECADO SOLAR	1,680,000
05. PROCESO	2,400,000
06. EMPAQUE DE RESIDUOS	36,000
07. SERVICIOS	1,800,000
08. EXTERIORES	2,160,000
09. ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO	2,160,000
010. EDIFICIO ADMINISTRATIVO	750,000
011. LABORATORIOS Y MANTENIMIENTO	900,000
 T O T A L	<hr/> 21,956,000

6.0 REFACCIONES

El costo de esta partida ha sido cotizado en \$ 4,545,400,00 cantidad que corresponde al 5% del costo del equipo. La relación de las refacciones es la siguiente:

- Lote de cuchillas para el molino.
- Lote de cuchillas para el triturador.
- Lote de cubos para elevadores
- Cadena para grúa
- Lote de refacciones para mortacargas.
- Lote de refacciones para tractores.
- Lote de baleros de diferente tamaño.
- Lote de refacciones para sistema hidráulico.
- 2 cuchillas dentadas para la sierra.
- 2 lotes de tubos para caldera.
- Lote de refacciones para el motor de combustión del generador.
- Etc.

7.0 INGENIERIA Y ASESORIA TECNICA.

El costo de transferencia de tecnología es practicamente inexistente, ya que este proceso ha sido diseñado en México. Por lo que respecta a ingeniería y construcción, se estima una erogación de \$ 15,000,000.00 como monto total.

8.0 PUESTA EN MARCHA

Para este renglón se estima la cantidad de \$500,000 tomando en cuenta la curva de aprendizaje y los costos variables más la mano de obra directa y supervisión durante el tiempo requerido para las pruebas de producción.

9.0 IMPREVISTOS.-

Se considerará como un factor el 5% de los conceptos antes enlistados, por lo que:

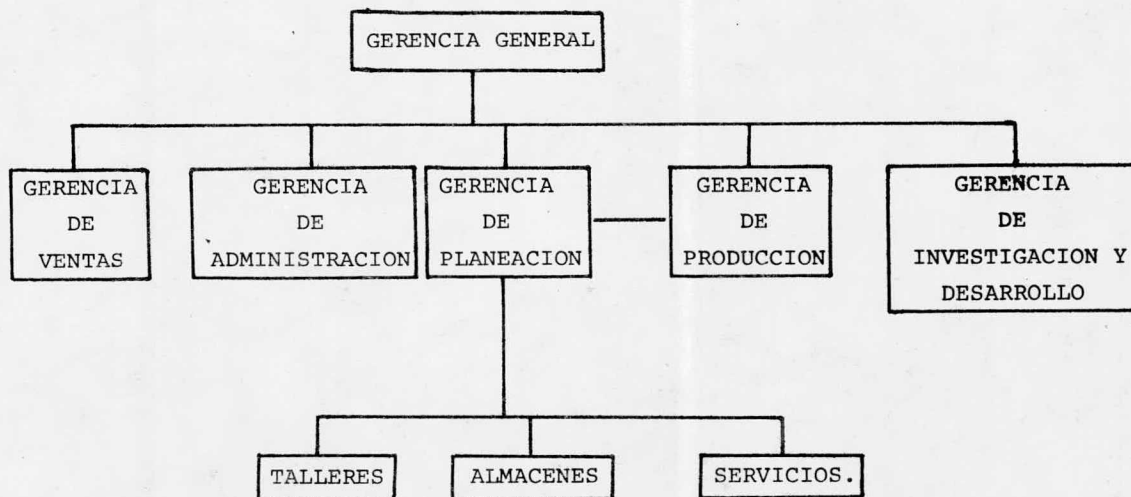
$$166,215,400.00 \quad x \quad .05 \quad = \quad 8,310,770.00$$

RESUMEN DE LA INVERSION

1.0	TERRENO	9'000,000.00
2.0	EQUIPO DE PROCESO	90'908,000.00
3.0	EQUIPO AUXILIAR	6'000,000.00
4.0	MONTAJE E INSTALACION ELECTROMECANICA	18'306,000.00
5.0	OBRA CIVIL	2'956,000.00
6.0	REFACCIONES	4'545,400.00
7.0	INGENIERIA Y ASESORIA TECNICA	15'000,000.00
8.0	PUESTA EN MARCHA	500,000.00
	S U B - T O T A L . . .	<hr/> 166'215,400.00
9.0	IMPREVISTOS (5%)	8'310,770.00
	T O T A L : . . .	<hr/> <u><u><u>174'526,170.00</u></u></u>

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA.

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



ANALISIS DE COSTOS FIJOS

MANO DE OBRA DIRECTA:

El personal necesario para la operación de la planta es el siguiente:

- Almacén de bagazo húmedo, carga y descarga del mismo y área de secado natural.	1 aydte. de fase 1 operador de grúa
- Molino de bagazo y clasificador	10 choferes 8 peones 3 operadores 3 peones
- Empacado de médula	9 peones
- Sistema de secadores	3 operadores 3 peones
- Almacén de polietileno y triturado	1 aydte. de fase 4 choferes 8 peones
- Mezclador de bagazo y polietileno	3 operadores 3 peones
- Prensa y descarga de producto	3 operadores 9 peones
- Cortadora y pulidora de bordes.	3 operadores 18 peones
- Almacén de producto terminado	1 aydte. de fase 7 choferes 7 peones
- Casa de fuerza y servicios	3 operadores 3 ayudantes
- Taller de mantenimiento.	1 oficial instrumentista 3 oficiales electricistas 4 oficiales mecánicos 8 ayudantes

- Relevos.
 - 1 operadore de grúa
 - 4 operadores
 - 12 peones
 - 1 oficial electricista
 - 1 oficial mecánico
 - 2 ayudantes

Total de personal y sueldos asignados 151

- Oficial instrumentista.	1	250	\$/día = 250.00
- Choferes	21	210	\$/día = 4,410.00
- Operadores de grúa	2	230	\$/día = 460.00
- Operadores	22	175	\$/día = 3,850.00
- Oficiales Electricistas	4	165	\$/día = 660.00
- Oficiales mecánicos	5	165	\$/día = 825.00
- Ayudantes y aydtes. de fase	16	120	\$/día = 1,920.00
- Peones	80	105	\$/día = 8,400.00
	151		\$ 20,775.00

Total salario anual 20,775,00 x 365 = 7,582,875.00 \$/año.

Total horas trabajadas 151 X 40 X 52 = 314,080 H.H

Costo hora-hombre 7,582,875.00 / 314,080 = 24.14 \$/H.H.

Costo unitario por tonelada de tablero producido.

105.32 \$/ton.

MANO DE OBRA SUPERVISION

-Jefes de turno de proceso	3	12,000.00	\$/mes
-Jefes de turno en servicio y mantenimeitno.	3	12,000.00	\$/mes
-Jefe de instrumentación	1	11.500.00	\$/mes
-Relevos de jefes de turno	2	12,000.00	\$/mes

Total de personal

9

7 - 14

Salarios anuales.

8 X 12,000.00 X 12 = 1,152,000.00 \$/año

1 X 11,500.00 X 12 = 138,000.00 \$/año

1,290,000.00 \$/año

Total salario anual 1,290,000.00 \$/año

Total horas trabajadas 9 X 2080 = 18720 H.H.

Costo horas hombre 1,290,000.00 / 18720 = 68.91 \$/H.H.

Costo unitario por to

nelada de tablero pro

ducido.

1,290,000.00 / 72,000 = 17.92 \$/ton.

MANO DE OBRA DE ADMINISTRACION

El personal requerido y el salario asignado es el siguiente:

	CANTIDAD	SALARIO	TOTAL MENSUAL	TOTAL ANUAL
Gerente General	1	\$ 37,500	\$ 37,500	\$ 450,000
Gerente Administrativo	1	22,500	22,500	270,000
Gerente de Producción	1	22,500	22,500	270,000
Gerente de Desarrollo	1	22,500	22,500	270,000
Gerente de Ventas	1	15,000	15,000	180,000
Jefe de Contabilidad	1	15,000	15,000	180,000
Jefe de Personal	1	15,000	15,000	180,000
Jefe de Compras	1	15,000	15,000	180,000
Jefe de Servicios	1	15,000	15,000	180,000
Jefe de Ventas	1	12,500	12,500	150,000
Subjefe de Contabilidad	1	10,000	10,000	120,000
Auxiliares de Contabil.	4	7,500	30,000	360,000
Auxiliares de Compras	2	7,500	15,000	180,000
Jefe de Costos	1	8,000	8,000	96,000
Auxiliar de Personal	1	8,000	8,000	96,000
Enfermeros	4	5,000	20,000	240,000
Secretarias	8	4,000	32,000	384,000
Vigilantes	7	3,000	21,000	252,000
Mozos	5	2,200	11,000	132,000
	43		347,500	4'170,000

Total de salario Anual: \$ 4'170,000

Total de hrs. trabajadas: 43 X 2080 = 89,440 H.H.

Costo Hora-hombre = 4'170,000/89,440 = 46,82 \$/H.H.

Costo unitario por tonelada de tablero producido

= 4'170,000/72,000

= 57.92 \$/ton.

MANO DE OBRA DE LABORATORIO.

El personal requerido y el salario asignado es el siguiente:

Jefe de Laboratorio	1	\$ 15,000	\$ 15,000	\$ 180,000
Jefe de Laboratorio de desarrollo	1	15,000	15,000	180,000
Analistas	5	8,000	40,000	480,000
Secretarias	1	4,000	4,000	48,000
Mozos	1	2,200	2,200	26,400
TOTALES	9		76,200	914,400

Total del salario anual = \$ 914,400

Total de horas trabajadas 9 X 2080 = 18,720 H.H.

Costo de hora hombre 914,400 / 18,720 = 48.84 \$/H.H.

Costo por ton. de tablero 914,400 / 72,000 = 12.70 \$/ton.

Producido

GASTO DE ADMINISTRACION.

En este concepto se han considerado las siguientes partidas:

CONCEPTO.	COSTO ANUAL
Honorarios a despacho jurídico	60,000.00
Honorarios a consultores diversos	100,000.00
Gastos de representación	150,000.00
Papelería	100,000.00
Teléfono	60,000.00
Telégrafos, correo, telex etc.	18,000.00
Combustible y mantenimiento de vehículos	200,000.00
libros, revistas, etc.	20,000.00
	<hr/>
	708,000.00
Costo anual	708,000.00
Costo unitario por tonelada de tablero producido	9.83 \$/ton.

LABORATORIO.

En este concepto se incluyen los gastos inherentes al laboratorio tales como reactivos, instrumental de uso y desecho.

Para este caso hemos considerado realizar aproximadamente 30 análisis de todo tipo con un costo promedio de 5 % por cada uno, por lo que:

Costo anual = $30 \times 5 \times 330 = 49,500.00$ \$

Costo unitario por tonelada de bagazo: $49,500/72,000 = 0.6$ \$/ton.

PRESTACIONES

Para este concepto se ha considerado una partida del 12% del total de los salarios.

Costo anual: $13'957,275.00 \times .12 = 1'674,873.00$

Costo unitario por ton. tablero producido = 23.26

MANTENIMIENTO

Considerando las características del equipo y dado que este se reduce a equipo mecánico, se tienen rozamientos, desgastes serios, etc., suponiendo por lo tanto un porcentaje del 5% sobre los conceptos: equipo de proceso y equipo auxiliar.

$96'908,000.00 \times .05 = 4'845,400.00$

COSTO UNITARIO POR TONELADA DE TABLERO PRODUCIDO: $4'845,400 / 72,000$
= 67.30 \$/ on.

DEPRECIACION:

Para este rubro nos hemos apegado a las depreciaciones autorizadas por la ley a saber:

- Equipo de proceso y auxiliar (incluyendo refacciones y laboratorio).- 9% anual

$121,652,400.00 \times .09 = 10,948,716.00$

Edificios y construcción.- 3% anual

$$\underline{23,053,800.00} \quad X \quad .03 = \underline{691,614.00}$$

- Cargos diferidos.- 5% anual (Ingeniería y asesoría técnica, incluyendo puesta en marcha).

$$\underline{16,275,000.00} \quad X \quad .05 = \underline{813,750.00}$$

- Equipo de transporte.- 20%

$$\underline{1,050,000.00} \quad X \quad .2 = \underline{210,000.00}$$

- Equipo de mantenimiento y oficina

$$\underline{3,045,000.00} \quad X \quad .1 = \underline{304,500.00}$$

Total de depreciación = 12,968,570.00

Costo anual = 12,968,570.00

Costo unitario por tonelada de tablero producido = 180.12 \$/Ton.

SEGURIDAD Y PROTECCION

Para ese concepto se estima un gasto anual de \$ 950 por individuo en mano de obra directa.

- Costo Anual: $151 \times 950.00 = \$ 143,450.00$

- Costo Unitario por tonelada de tablero producido: -----
 $143,450/72,000 = 1.99$

SEGUROS Y FIANZAS

Considerando las características de la planta y de la materia prima a utilizar, así como del tipo de productos a fabricar, se ha estimado un valor de 7 al millar sobre el monto de las siguientes partidas:

- Obra civil (5.0.) : 21'956,000.00
- Equipo (2.0.) y (3.0.) : 96'908,000.00
- Instalaciones (4.0.) : 18'306,000.00

T O T A L:

Por lo que:

- Costo anual: 137'170,000.00 X .007 = 960,190.00
- Costo unitario por tonelada de tablero producido: _ _ _
- 960,190.00 / 72,000 = 13.34

RESUMEN DE COSTOS FIJOS

CONCEPTO	CONSUMO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO ANUAL	COSTO UNITARIO
M. de O. directa		H-H	24.14	7'582,875	105.32
	314,080				
M. de O. supervisión		H-H	68.91	1,290,000	17.92
	18,720				
M. de O. admón		H-H	46.62	4'170,000	57.92
	89,440				
M. de O. laboratorio		H-H	48.84	914.400	12.70
	18,720				
Gasto de Admón		-	- - -	708.000	9.83
	- - -				
Laboratorio		-	- - -	49,500	0.69
	- - -				
Mantenimiento		-	- - -	4'845,400	67.30
	- - -				
Depreciación		-	- - -	12'968,570	180.12
	- - -				
Prestaciones		-	- - -	1'674,873	23,26
	- - -				
Seguridad y Protección		-	- - -	143.450	1.99
	- - -				
Seguros y Fianzas		-	- - -	960,190	13.34
	- - -				
				35'307,258.00	490.39

Consumo: número de horas-hombre trabajadas en cada concepto
 Unidad H-H: hora-hombre
 Precio unitario: costo de la hora-hombre
 Costo Anual: Costo total de cada concepto.

Costo Unitario: Costo de cada concepto por cada tonelada de tablero producido.

ANALISIS DE COSTOS Y GASTOS

CONSIDERACIONES GENERALES

P R O D U C C I O N

Productos: a).- Tableros de bagazo de caña.
 b).- Residuos forrajeros.

Proceso: Aglomeración de bagazo de caña pro medio de polietileno.

Operación: Continúa.

Capacidad Anual Máxima: 90,000 m³ de tablero.
 13,350 m³ de alimentos forrajeros.

Días de Operación: 330 días de 24 horas, por año.

PRODUCTO	Cantidad Máxima	Unidad	Precio	Ventas Anuales
Tableros de bagazo	72,000	ton.	\$ 8,333.00	597'600,000.00
Alimentos Forrajeros.	12,500	ton.	128.25	1'603,120.00

Producto para Consumo Nacional, de las medidas especificadas en el capítulo V

Producto para Mercado Ganadero.

ANALISIS DE COSTOS VARIABLES

BAGAZO DE CAÑA

La planta consumirá 166,950 ton/año de bagazo húmedo

Incluyendo el valor de los fletes, el precio promedio para el bagazo L.A.B. planta será de \$ 405.00 por ton.

Consumo anual	166,950.00
Precio unitario	405.00/ton.
Costo Anual	67,614,750.00

Costo unitario por ton. de tablero producido 939.09 \$/ton.

POLIETILENO

De acuerdo a la información obtenida, el consumo de este insumo es de 0.3 ton por ton. de tablero producido, y ya que se producirán 72,000 ton. por año, el consumo de polietileno será de 21,600 ton/año.

Consumo Anual	21,600 tons.
Precio Unitario	14,500/ton.
/ Costo Anual	313,200,000.00
Costo unitario por ton. de tablero producido	\$ 4,350.00

ENERGIA ELECTRICA

El consumo de energía eléctrica promedio será de 5,250,000- Kwh/año, el costo de ésta energía será 0.50 \$/ w.

Consumo anual:	5,250,000
Costo Unitario:	0.5 \$/Kwh
Costo Anual:	2,625,000
Costo Unitario por ton. de tablero producido	\$ 36.45

MATERIALES DE CONSUMO

Se ha considerado un gasto de \$ 300,000 /año, esta cantidad servirá para la adquisición de materiales tales como estopa, aceites y grasas, etc.

Costo Anual; \$ 300,000.00

Costo Unitario / ton . de tablero producido \$4.16

AGUA:

Se estimó un consumo de 50,000 m³ /año, a un costo de \$ 2.00 / m³

Costo Anual \$ 107,898.00

Costo Unitario \$ 1.50

RESUMEN DE COSTOS VARIABLES

CONCEPTO	CONSUMO	UNIDAD	PRECIO		COSTO
			UNITARIO (pesos)	COSTO ANUAL (pesos)	UNITARIO (pesos)
Bagazo	166,950	ton.	405.00	67'614,750.00	939.09
Polietileno	21,600	ton	14,500.00	313'200,000.00	4,350.00
Energía Eléctrica	5,250,000	Kwh	0.50	2'625,000.00	36.45
Materiales de consumo	- - - -	--	- - -	300,000.00	4.16
Agua	53,949	m ³	2.00	107.898.00	1.5
T O T A L				383'847,648.00	5,331.2

&.- Se considera una merma del 10% en manejo, transporte y almacenamiento.

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA.

A.- BALANCE PROFORMA AL FINAL DE CADA AÑO DE OPERACION.

(MILES DE PESOS)

C O N C E P T O :		AL FINAL DE LA -																					
		ETAPA PREOPERATI		1° AÑO		2° AÑO		3° AÑO		4° AÑO		5° AÑO		6° AÑO		7° AÑO		8° AÑO		9° AÑO		10° AÑO	
		IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%
<u>ACTIVO CIRCULANTE</u>		<u>30,986</u>	15.0	<u>42,573</u>	21.0	<u>52,415</u>	26.0	<u>57,578</u>	30.0	<u>63,311</u>	34.0	<u>129,999</u>	54.0	<u>178,640</u>	65.0	<u>227,855</u>	73.0	<u>312,142</u>	81.4	<u>396,424</u>	86.8	<u>461,275</u>	90.9
CAJA Y BANCOS		14,213		17,683		27,526		32,689		38,422		80,220		128,860		178,076		248,140		322,422		397,274	
INVENTARIOS, PRODUCTO EN PROCESO- PRODUCTO TERMINADO		----		12,450		12,450		12,450		12,450		24,900		24,900		24,900		32,014		32,014		32,014	
CUENTAS POR COBRAR		16,273		12,439		12,439		12,439		12,439		24,879		24,879		24,879		31,987		31,987		31,987	
<u>ACTIVO FIJO</u>		<u>158,251</u>	77.0	<u>146,096</u>	71.0	<u>133,941</u>	67.0	<u>121,787</u>	63.0	<u>109,632</u>	59.0	<u>97,477</u>	41.0	<u>85,532</u>	31.0	<u>73,587</u>	24.0	<u>61,642</u>	16.0	<u>49,687</u>	11.2	<u>37,752</u>	7.4
MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCION:		118,455		118,455		118,455		118,455		118,455		118,455		118,455		118,455		118,455		118,455		118,455	
EDIFICIOS		23,054		23,054		23,054		23,054		23,054		23,054		23,054		23,054		23,054		23,054		23,054	
TERRENO		9,450		9,450		9,450		9,450		9,450		9,450		9,450		9,450		9,450		9,450		9,450	
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA		1,470		1,470		1,470		1,470		1,470		1,470		1,470		1,470		1,470		1,470		1,470	
EQUIPO DE TRANSPORTE		1,050		1,050		1,050		1,050		1,050		1,050		1,050		1,050		1,050		1,050		1,050	
DEPRECIACIONES		4,772		4,772		4,772		4,772		4,772		4,772		4,772		4,772		4,772		4,772		4,772	
DEPRECIACION ACUMULADA		----		(12,155)		(24,310)		(36,464)		(48,619)		(60,774)		(72,919)		(84,664)		(96,608)		(108,553)		(120,498)	
<u>ACTIVO DIFERIDO</u>		<u>16,275</u>	8.0	<u>15,461</u>	8.0	<u>14,647</u>	7.0	<u>13,834</u>	7.0	<u>13,020</u>	7.0	<u>12,207</u>	5.0	<u>11,392</u>	4.1	<u>10,579</u>	3.4	<u>9,765</u>	2.5	<u>8,951</u>	2.0	<u>8,137</u>	1.6
INGENIERIA Y ASESORIA TECNICA		15,750		15,750		15,750		15,750		15,750		15,750		15,750		15,750		15,750		15,750		15,750	
PUESTA EN MARCHA		525		525		525		525		525		525		525		525		525		525		525	
AMORTIZACION ACUMULADA		----		(814)		(1,628)		(2,441)		(3,255)		(4,068)		(4,883)		(5,696)		(6,510)		(7,324)		(8,138)	
<u>S U M A D E A C T I V O</u>		<u>205,512</u>	100.0	<u>204,130</u>	100.0	<u>201,003</u>	100.0	<u>193,199</u>	100.0	<u>185,963</u>	100.0	<u>239,693</u>	100.0	<u>275,564</u>	100.0	<u>312,021</u>	100.0	<u>383,570</u>	100.0	<u>445,080</u>	100.0	<u>507,180</u>	100.0
<u>PASIVO CIRCULANTE</u>		<u>30,511</u>	15.0	<u>23,511</u>	11.5	<u>18,511</u>	9.2	<u>18,511</u>	9.6	<u>18,511</u>	9.9	<u>37,023</u>	15.4	<u>37,023</u>	13.4	<u>37,023</u>	11.9	<u>47,602</u>	12.4	<u>47,602</u>	10.7	<u>47,602</u>	9.4
PROVEEDORES Y ACREEDORES		18,511		18,511		18,511		18,511		18,511		37,023		37,023		37,023		47,602		47,602		47,602	
CREDITO DE HABILITACION O AVIO		12,000		5,000		----		----		----		----		----		----		----		----		----	
<u>PASIVO FIJO</u>		<u>70,000</u>	34.0	<u>63,000</u>	31.0	<u>56,000</u>	27.8	<u>49,000</u>	25.4	<u>42,000</u>	22.6	<u>35,000</u>	14.6	<u>28,000</u>	10.2	<u>21,000</u>	6.7	<u>14,000</u>	3.6	<u>7,000</u>	1.6	<u>----</u>	---
CREDITO A LARGO PLAZO		70,000		63,000		56,000		49,000		42,000		35,000		28,000		21,000		14,000		7,000		----	
<u>S U M A D E P A S I V O</u>		<u>100,511</u>		<u>86,511</u>		<u>74,511</u>		<u>67,511</u>		<u>60,511</u>		<u>72,023</u>		<u>65,023</u>		<u>58,023</u>		<u>61,601</u>		<u>54,601</u>		<u>47,601</u>	
<u>CAPITAL CONTABLE</u>		<u>105,000</u>	51.0	<u>117,618</u>	57.5	<u>126,516</u>	63.0	<u>125,711</u>	65.0	<u>125,475</u>	67.5	<u>167,683</u>	70.0	<u>210,564</u>	76.4	<u>254,021</u>	81.4	<u>321,972</u>	84.0	<u>390,496</u>	87.7	<u>459,589</u>	90.6
CAPITAL SOCIAL		105,000		105,000		105,000		105,000		105,000		105,000		105,000		105,000		105,000		105,000		105,000	
UTILIDAD DEL EJERCICIO		----		17,868		19,373		20,194		20,764		63,207		63,881		64,456		88,950		89,524		90,093	
SUPERAVIT ACUMULADO		----		----		11,748		19,653		17,838		16,564		55,611		95,299		135,533		199,036		263,083	
RESERVAS ACUMULADAS		----		1,863		2,873		2,873		3,911		7,071		10,265		13,489		17,936		22,412		22,412	
DIVIDENDOS DECRETADOS		----		(5,250)		(10,500)		(21,000)		(21,000)		(21,000)		(21,000)		(21,000)		(21,000)		(21,000)		(21,000)	
<u>S U M A D E P A S I V O M A S C A P I T A L</u>		<u>205,512</u>	100.0	<u>204,130</u>	100.0	<u>201,003</u>	100.0	<u>193,199</u>	100.0	<u>185,963</u>	100.0	<u>239,693</u>	100.0	<u>275,564</u>	100.0	<u>312,021</u>	100.0	<u>383,570</u>	100.0	<u>445,080</u>	100.0	<u>507,180</u>	100.0

INCLUYE EQUIPO DE PROCESO, EQUIPO AUXILIAR DE MANTENIMIENTO Y EQUIPO E INSTALACION ELECTRICA.

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA.

C).- ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO POR CADA AÑO DE OPERACION.

(MILES DE PESOS)

C O N C E P T O :		PERIODO DE CONSTRUC-- CION Y PRE OPERACION.	1° AÑO	2° AÑO	3° AÑO	4° AÑO	5° AÑO	6° AÑO	7° AÑO	8° AÑO	9° AÑO	10° AÑO
ENTRADAS EN EFECTIVO:												
I	RECURSOS PROPIOS											
	A) CAPITAL SOCIAL	105,000										
	B) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		17,868	19,373	20,194	20,764	63,208	63,882	64,457	88,950	89,524	90,093
	C) DEPRECIACION Y AMORTIZACION		12,969	12,969	12,969	12,969	12,969	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759
	D) MENOS INCREMENTO EN SALDOS DE CUENTAS POR COBRAR	(16,273)	3,833	---	---	---	(12,439)	---	---	(7,108)	---	---
II	PRESTAMOS OBTENIDOS	82,000	5,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	A) CREDITO A LARGO PLAZO	70,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	B) CREDITO DE HABILITACION O AVIO	12,000	5,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
III	OTRAS ENTRADAS											
	A) INCREMENTO A PROVEEDORES Y OTROS ACREEDORES	18,512	---	---	---	---	18,512	---	---	10,578	---	---
TOTAL DE ENTRADAS:		<u>189,239</u>	<u>39,670</u>	<u>32,342</u>	<u>33,163</u>	<u>33,733</u>	<u>82,249</u>	<u>76,640</u>	<u>77,215</u>	<u>105,179</u>	<u>102,282</u>	<u>102,851</u>
SALIDAS EN EFECTIVO:												
I	INVERSION EN ACTIVOS FIJOS	158,251	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
II	CARGOS DIFERIDOS	16,275	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
III	AMORTIZACION DE CREDITOS	---	19,000	12,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
IV	PAGO DE PROVEEDORES	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V	PAGO DE DIVIDENDOS	---	5,250	10,500	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000
VI	INCREMENTO DE INVENTARIOS	---	12,450	---	---	---	12,450	---	---	7,114	---	---
TOTAL SALIDAS:		<u>174,526</u>	<u>36,700</u>	<u>22,500</u>	<u>28,000</u>	<u>28,000</u>	<u>40,450</u>	<u>28,000</u>	<u>28,000</u>	<u>35,114</u>	<u>28,000</u>	<u>28,000</u>
SALDO MONETARIO:		<u>14,713</u>	<u>2,971</u>	<u>9,842</u>	<u>5,163</u>	<u>5,733</u>	<u>41,799</u>	<u>48,640</u>	<u>49,215</u>	<u>70,065</u>	<u>74,282</u>	<u>74,851</u>
SALDO MONETARIO ACUMULADO:		<u>14,713</u>	<u>17,684</u>	<u>27,526</u>	<u>32,689</u>	<u>38,422</u>	<u>80,220</u>	<u>128,860</u>	<u>178,076</u>	<u>248,140</u>	<u>322,423</u>	<u>397,274</u>

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO

(MILLONES DE PESOS)

	1977 0	1978 1	1979 2	1980 3	1981 4	1982 5	1983 6	1984 7	1985 8	1986 9	1987 10	
UTILIDADES NETAS	----	17.87	19.37	20.19	20.76	63.21	63.88	64.46	88.95	89.52	90.09	
INVERSION	(174.53)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
CREDITO A LARGO PLAZO	70.00											
PAGO DE CREDITOS	----	(7.00)	(7.00)	(7.00)	(7.00)	(7.00)	(7.00)	(7.00)	(7.00)	(7.00)	(7.00)	
DEPRECIACION	----	12.97	12.97	12.97	12.97	12.97	12.76	12.76	12.76	12.76	12.76	
FLUJO DE EFECTIVO NETO	(104.53)	30.84	32.34	26.16	26.73	69.18	69.64	70.22	94.71	95.28	95.85	
VALOR PRESENTE DEL FLUJO DE EFECTIVO NETO:												
5%	(104.53)	29.37	29.33	22.60	21.99	54.20	51.97	49.90	64.10	61.42	58.84	339.1
10%	(104.53)	28.04	26.73	19.65	18.26	42.96	39.31	36.03	44.18	40.41	36.95	227.9
15%	(104.53)	26.82	24.45	17.20	15.28	34.39	30.11	26.40	30.96	27.08	23.69	151.4
20%	(104.53)	25.70	22.46	15.14	12.89	27.80	23.32	19.60	22.03	18.47	15.48	98.3
25%	(104.53)	24.67	20.70	13.39	10.96	22.67	18.26	14.73	15.89	12.79	10.29	59.3
30%	(104.53)	23.72	19.14	11.91	9.36	18.63	14.43	11.19	11.61	8.98	6.95	31.1
35%	(104.53)	22.84	17.74	10.63	8.05	15.43	11.5	8.59	8.58	6.40	4.77	10.1
40%	(104.53)	22.03	16.50	9.53	6.96	12.86	9.25	6.66	6.42	4.61	3.31	(6.1)

$$T.I.R. = \frac{10}{10 + 6.4} \times 40 - 35 + 35$$

$$= \frac{10}{16.4} \times 5 + 35$$

$$T.I.R. = 38.05\%$$

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA.

CUADRO DE PROPOSICION DE APLICACION DE UTILIDADES.

(PESOS)

	S U M A	UTILIDAD NETA.	SUPERAVIT ACUMULADO.	RESERVAS ACUMULADAS	DIVIDENDOS DECRETADOS.
PRIMER AÑO	UTILIDAD APLICACION	17'893,360 17'893,360	17'893,360	11'748,690	894,670 5'250,000
SEGUNDO AÑO	UTILIDAD APLICACION	32'016,726 32'016,726	19'373,366	11'748,690 19'653,389	894,670 1'863,337 10,500,000
TERCER AÑO	UTILIDAD APLICACION	41'711,091 41'711,091	20'194,365	19'653,389 17'838,036	1'863,337 2'873,055 21'000,000
CUARTO AÑO	UTILIDAD APLICACION	41'475,456 41'475,456	20'764,365	17'838,036 16'564,183	2'873,055 3'911,273 21'000,000
QUINTO AÑO	UTILIDAD APLICACION	83'683,101 83'683,101	63'207,645	16'564,183 55'611,445	3'911,273 7'071,656 21'000,000
SEXTO AÑO	UTILIDAD APLICACION	126'564,756 126'564,756	63'881,645	55'611,455 95'299,019	7'071,656 10'265,737 21'000,000
SEPTIMO AÑO	UTILIDAD APLICACION	170'021,401 170'021,401	64'456,645	95'299,019 135'532,832	10'265,737 13'488,569 21'000,000
OCAVO AÑO	UTILIDAD APLICACION	237'971,786 237'971,786	88'950,385	135'532,832 199'035,698	13'488,569 17'936,088 21'000,000
NOVENO AÑO	UTILIDAD APLICACION	306'495,671 306'495,671	89'523,885	199'035,698 263'083,388	17'936,088 22'412,283 21'000,000
DICESIMO AÑO	UTILIDAD APLICACION	375'588,556 375'588,556	90'092,885	263'083,388 327'671,629	22'412,283 26'916,927 21'000,000

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA.

CALCULO DEL IMPORTE DE LAS VENTAS.

PRODUCTO	PRECIO POR TONELADA.	PRIMERA ETAPA		SEGUNDA ETAPA		TERCERA ETAPA	
		VENTAS ESTIMADAS ton.	IMPORTE MILES \$	VENTAS ESTIMADAS ton.	IMPORTE MILES \$	VENTAS ESTIMADAS ton.	IMPORTE MILES \$
TABLEROS AGLOMERADOS	8,333.00	28,000	232,400	56,000	464,800	72,000	597,600
ALIMENTO FORRAJERO	128.25	4,861	623	9,722	1,247	12,500	1,603
S U M A			233,023		466,047		599,203

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA.
DETERMINACION DEL CAPITAL DE TRABAJO AL FINAL DE CADA AÑO DE OPERACION.
(MILES DE PESOS)

CONCEPTO :	FINAL ETAPA PRE OPERATIVA.		1° AÑO		2° AÑO		3° AÑO		4° AÑO		5° AÑO		6° AÑO		7° AÑO		8° AÑO		9° AÑO		10° AÑO	
	No. DIAS	IMPORTE	No. DIAS	IMPORTE	No. DIAS	IMPORTE	No. DIAS	IMPORTE	No. DIAS	IMPORTE	No. DIAS	IMPORTE	No. DIAS	IMPORTE	No. DIAS	IMPORTE	No. DIAS	IMPORTE	No. DIAS	IMPORTE	No. DIAS	IMPORTE
ACTIVO CIRCULANTE																						
CAJA Y BANCOS		14,713.1		17,683.1		27,525.8		32,688.4		38,421.4		80,220.4		128,860.8		178,075.7		248,140.3		322,422.7		397,274.2
a). NOMINA DE PERSONAL	30	1,297.8	30	1,297.8	30	1,297.8	30	1,297.8	30	1,297.8	30	1,297.8	30	1,297.8	30	1,297.8	30	3,337.2	30	3,337.2	30	3,337.2
b). CONSUMO DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES DE CONSUMO	30	12,440.7	30	12,440.7	30	12,440.7	30	12,440.7	30	12,440.7	30	24,881.3	30	24,881.3	30	24,881.3	30	151.7	30	151.7	30	151.7
c). GASTOS DE VENTAS Y ADMON.	30	59.0	30	59.0	30	59.0	30	59.0	30	59.0	30	118.0	30	118.0	30	118.0	30	10.7	30	10.7	30	10.7
d). GASTOS DE LABORATORIO	30	4.1	30	4.1	30	4.1	30	4.1	30	4.1	30	8.3	30	8.3	30	8.3	30	205.8	30	205.8	30	205.8
e). GASTOS DE MANTENIMIENTO	30	403.8	30	403.8	30	403.8	30	403.8	30	403.8	30	807.6	30	807.6	30	807.6	30	30.7	30	30.7	30	30.7
f). SEGUROS Y FIANZAS	30	80.0	30	80.0	30	80.0	30	80.0	30	80.0	30	160.0	30	160.0	30	160.0	30	211,375.7	30	285,658.1	30	360,509.6
g). SEGURIDAD Y PROTECCION	30	12.0	30	12.0	30	12.0	30	12.0	30	12.0	30	23.9	30	23.9	30	23.9						
h). REMANENTE EN EFECTIVO		415.7		3,385.7		13,228.4		18,391.3		24,124.2		51,625.5		100,265.8		149,481.0						
INVENTARIOS																						
a). PRODUCTO TERMINADO (1)		----		12,439.5		12,439.5		12,439.5		12,439.5		24,878.9		24,878.9		24,878.9		31,987.2		31,987.2		31,987.2
b). PRODUCTO EN PROCESO (2)		----		10.6		10.6		10.6		10.6		21.3		21.3		21.3		27.4		27.4		27.4
CUENTAS POR COBRAR (3)	30	16,272.7	30	12,439.5	30	12,439.5	30	12,439.5	30	12,439.5	30	24,878.9	30	24,878.9	30	24,878.9	30	31,987.2	30	31,987.2	30	31,987.2
S U M A		<u>30,985.8</u>		<u>42,572.7</u>		<u>52,415.4</u>		<u>57,578.0</u>		<u>63,311.0</u>		<u>129,999.5</u>		<u>178,639.9</u>		<u>227,854.8</u>		<u>312,142.1</u>		<u>386,424.5</u>		<u>461,276.0</u>
PASIVO CIRCULANTE																						
PROVEEDORES (4)	45	18,511.8	45	18,511.8	45	18,511.8	45	18,511.8	45	18,511.8	45	37,023.6	45	37,023.6	45	37,023.6	45	47,601.9	45	47,601.9	45	47,601.9
CREDITO DE HABILITACION O AVIO		12,000.0		5,000.0		----		----		----		----		----		----		----		----		----
S U M A		<u>30,511.8</u>		<u>23,511.8</u>		<u>18,511.8</u>		<u>18,511.8</u>		<u>18,511.8</u>		<u>37,023.6</u>		<u>37,023.6</u>		<u>37,023.6</u>		<u>47,601.9</u>		<u>47,601.9</u>		<u>47,601.9</u>
CAPITAL DE TRABAJO NETO:		<u>474.0</u>		<u>19,060.9</u>		<u>33,903.6</u>		<u>39,066.2</u>		<u>44,799.2</u>		<u>118,054.9</u>		<u>141,616.3</u>		<u>190,831.2</u>		<u>264,540.2</u>		<u>338,822.6</u>		<u>413,674.1</u>

CORRESPONDE AL ALMACENAMIENTO DE UN MES DE PRODUCTO TERMINADO DE ACUERDO AL CALCULO RESULTANTE DE LA INGENIERIA TECNICA, 1/a. ETAPA 2,333.3 ton, 2/a ETAPA 4,666.6 ton y 3/a ETAPA 6,000 ton.
SE ESTIMO COMO PRODUCCION EN PROCESO 3.53 ton PARA LA 1/a. ETAPA, 7.06 ton PARA LA SEGUNDA ETAPA Y 9.1 ton PARA LA ULTIMA, EQUIVALENTES A UNA HORA DE PRODUCCION.
SE CONSIDERO PARA CUENTAS POR COBRAR EL PLAZO DE CONTADO COMERCIAL DE 30 DIAS.
SE ESTIMARON 45 DIAS DE CREDITO DE PROVEEDORES DE MATERIAS PRIMAS.

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA.

ESTADO DE COSTOS DE PRODUCCION.

(MILES DE PESOS)

C O N C E P T O :	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO		TERCER AÑO		CUARTO AÑO		QUINTO AÑO		SEXTO AÑO		SEPTIMO AÑO		OCTAVO AÑO		NOVENO AÑO		DECIMO AÑO	
	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
I COSTOS VARIABLES																				
a).- BAGAZO DE CAÑA	26,309		26,309		26,309		26,309		52,617		52,617		52,617		67,651		67,651		67,651	
b).- POLIETILENO	121,800		121,800		121,800		121,800		243,600		243,600		243,600		313,200		313,200		313,200	
c).- ENERGIA ELECTRICA	1,021		1,021		1,021		1,021		2,041		2,041		2,041		2,624		2,624		2,624	
d).- MATERIALES DE CONSUMO	116		116		116		116		233		233		233		300		300		300	
e).- AGUA	42		42		42		42		84		84		84		108		108		108	
		<u>158,288</u>		<u>158,288</u>		<u>158,288</u>		<u>158,288</u>		<u>298,576</u>		<u>298,576</u>		<u>298,576</u>		<u>383,883</u>		<u>383,883</u>		<u>383,883</u>
II GASTOS FIJOS																				
a).- M.DE O. DIRECTA	5,193		5,193		5,193		5,193		5,193		5,193		5,193		5,193		5,193		5,193	
b).- M.DE O. INDIRECTA	6,013		6,013		6,013		6,013		6,013		6,013		6,013		6,013		6,013		6,013	
c).- SUELDOS DE ADMON.Y VENTAS	4,368		4,368		4,368		4,368		4,368		4,368		4,368		4,368		4,368		4,368	
d).- DEPRECIACION Y AMORTIZAC.	12,968		12,968		12,968		12,968		12,968		12,758		12,758		12,758		12,758		12,758	
e).- OTROS COSTOS Y GASTOS:																				
LABORATORIO	49		49		49		49		49		49		49		49		49		49	
MANTENIMIENTO	4,845		4,845		4,845		4,845		4,845		4,845		4,845		4,845		4,845		4,845	
SEGURIDAD Y PROTECCION	143		143		143		143		143		143		143		143		143		143	
SEGUROS Y FIANZAS	960		960		960		960		960		960		960		960		960		960	
		<u>183,829</u>		<u>183,829</u>		<u>183,829</u>		<u>183,829</u>		<u>333,116</u>		<u>332,905</u>		<u>332,905</u>		<u>418,214</u>		<u>418,214</u>		<u>418,214</u>
TOTAL COSTO DE PRODUCCION:		<u>183,829</u>		<u>183,829</u>		<u>183,829</u>		<u>183,829</u>		<u>333,116</u>		<u>332,905</u>		<u>332,905</u>		<u>418,214</u>		<u>418,214</u>		<u>418,214</u>
III GASTOS DE ADMON.Y VENTAS		708		717		726		736		745		757		767		779		792		804
IV GASTOS FINANCIEROS		<u>12,700</u>		<u>9,740</u>		<u>8,080</u>		<u>6,930</u>		<u>5,770</u>		<u>4,620</u>		<u>3,460</u>		<u>2,310</u>		<u>1,150</u>		<u>-----</u>
a).- CREDITO DE HABILIT.O AVIO	1,200		500		-----		-----		-----		-----		-----		-----		-----		-----	
b).- CREDITO A LARGO PLAZO	11,500		9,240		8,080		6,930		5,770		4,620		3,460		2,310		1,150		-----	
S U M A		<u>197,287</u>		<u>193,566</u>		<u>192,635</u>		<u>191,495</u>		<u>339,631</u>		<u>338,282</u>		<u>337,132</u>		<u>421,303</u>		<u>420,156</u>		<u>419,018</u>
VENTAS EN MILES DE TONELADAS	28		28		28		28		56		56		56		72		72		72	
COSTO UNITARIO POR TONELADA VENDIDA		<u>\$ 7,045.95</u>		<u>\$ 6,913.17</u>		<u>\$ 6,879.81</u>		<u>\$ 6,839.09</u>		<u>\$ 6,064.85</u>		<u>\$ 6,040.78</u>		<u>\$ 6,020.25</u>		<u>\$ 5,851.43</u>		<u>\$ 5,835.49</u>		<u>\$ 5,819.69</u>

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA.
DETERMINACION DE LOS COSTOS VARIABLES DE ACUERDO AL PROGRAMA DE PRODUCCION.

CONCEPTO	FACTOR POR TONELADA PRODUCIDA						CANTIDADES NECESARIAS					
	1/a ETAPA		2/a ETAPA		3/a ETAPA		1/a ETAPA		2/a ETAPA		3/a ETAPA	
	CANTIDAD	IMPORTE PESOS	CANTIDAD	IMPORTE PESOS	CANTIDAD	IMPORTE PESOS	CANTIDAD	IMPORTE PESOS	CANTIDAD	IMPORTE PESOS	CANTIDAD	IMPORTE PESOS
BAGAZO	2.32 ton.	939.6	2.32 ton.	939.6	2.32 ton.	939.6	64,960 ton.	26,309	129,920 ton.	52,618	167,040 ton.	67,551
POLIETILENO	0.3 ton.	4,350	0.3 ton	4,350	0.3 ton	4,350	8,400 ton	121,800	16,800 ton.	243,600	21,600 ton.	313,200
ENERGIA ELECTRICA	72.91 kW-h	36.45	72.91 kW-h	36.45	72.91 kW-h	36.45	2,041 MW-h	1,021	4,083 MW-h	2,042	5,250 MW-h	2,624
MATERIALES DE CONSUMO	----	4.16	----	4.16	----	4.16	----	116	----	232	----	300
AGUA	0.75	1.5	0.75	1.5	0.75	1.5	21,000	42.0	42,000	84	54,000	108
TOTAL :		<u>5,331.71</u>		<u>5,331.71</u>		<u>5,331.71</u>		<u>149,288</u>		<u>298,576</u>		<u>383,783</u>

NOTAS:

- 1). PARA LA PRIMERA ETAPA SE HAN CONSIDERADO LOS PRIMEROS CUATRO AÑOS DE OPERACION.
- 2). PARA LA SEGUNDA ETAPA SE HAN CONSIDERADO LOS SIGUIENTES TRES AÑOS DE OPERACION.
- 3). PARA LA TERCERA ETAPA SE HAN CONSIDERADO LOS ULTIMOS TRES AÑOS DE OPERACION.
- 4). SE HAN CONSIDERADO DIEZ AÑOS DE OPERACION PARA LA PLANTA.

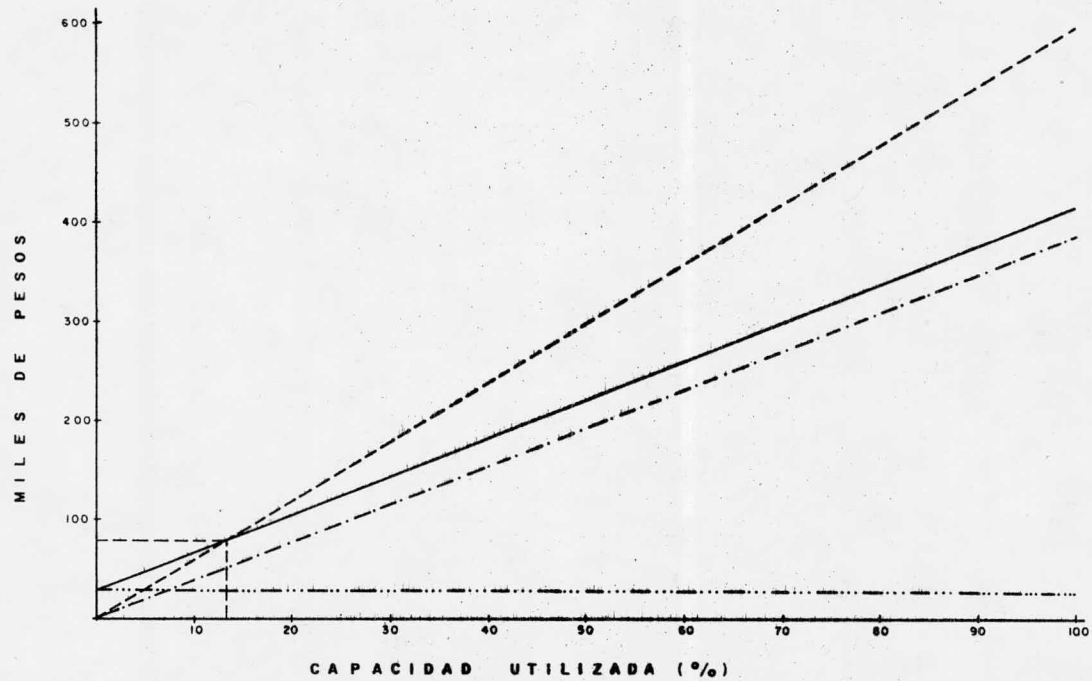
PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA.

CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.

	CAPACIDAD DE OPERACION UTILIZADA		
	39 %	78 %	100 %
<hr/>			
(EN MILES DE PESOS)			
COSTOS VARIABLES	158,288	298,576	384,883
COSTOS FIJOS	25,541	25,541	25,541
COSTOS TOTALES	183,829	333,116	418,214
VENTAS TOTALES	233,023	466,046	599,203

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO} = \frac{\text{COSTOS FIJOS}}{1 - \text{C.V.} / \text{VENTAS}} = 79,636 \text{ MILES DE PESOS}$$

$$\text{CAPACIDAD DE OPERACION UTILIZADA EN EL PUNTO DE EQUILIBRIO} = 12 \%$$



- VENTAS
- COSTOS TOTALES
- · - · - · COSTOS VARIABLES
- COSTOS FIJOS

**DETERMINACION DEL
PUNTO DE EQUILIBRIO**

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CARA.
 CALCULO DE LOS GASTOS FINANCIEROS Y AMORTIZACION DE LOS CREDITOS.
 (MILES DE PESOS)

C O N C E P T O :	ETAPA PREOPERATIV.	1° AÑO	2° AÑO	3° AÑO	4° AÑO	5° AÑO	6° AÑO	7° AÑO	8° AÑO	9° AÑO	10° AÑO
CREDITO A LARGO PLAZO	70,000	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
PAGO DE PRINCIPAL	----	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
INTERESES DE CREDITO A LARGO PLAZO	11,550	11,550	9,240	8,080	6,930	5,770	4,620	3,460	2,310	1,150	----
CREDITO DE HABILITACION O AVIO	12,000	5,000	----	----	----	----	----	----	----	----	----
PAGO DE CREDITO DE HABILIT. O AVIO	----	12,000	5,000	----	----	----	----	----	----	----	----
INTERESES DE CREDITO DE AVIO.	----	1,200	500	----	----	----	----	----	----	----	----
SALDO ABSOLUTO DE CREDITOS	82,000	68,000	56,000	49,000	42,000	35,000	28,000	21,000	14,000	7,000	----
TOTAL DE INTERESES A PAGAR	11,550	12,750	9,740	8,080	6,930	5,770	4,620	3,460	2,310	1,150	----

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA.

PRESUPUESTO DE GASTOS DE ADMINISTRACION.

(MILES DE PESOS)

C O N C E P T O	1° AÑO	2° AÑO	3° AÑO	4° AÑO	5° AÑO	6° AÑO	7° AÑO	8° AÑO	9° AÑO	10° AÑO
HONORARIOS DE DESPACHO JURIDICO	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
HONORARIOS A CONSULTORES	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
GASTOS DE REPRESENTACION	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
* PAPELERIA	100	105	110	116	121	128	134	141	148	155
* TELEFONOS	60	63	66	69	72	76	79	83	87	91
* TELEGRAFOS, CORREOS, TELEX, ETC	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28
COMBUSTIBLE Y MANTENIMIENTO DE VEHICULOS	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
LIBROS, REVISTAS, ETC.	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
T O T A L GASTOS DE ADMINIS- TRACION	708	717	726	736	745	757	767	779	792	804

* NOTA.- ESTAS PARTIDAS FUERON INCREMENTADAS 5% CADA AÑO.

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA.
 CALCULO DE LA DEPRECIACION Y AMORTIZACION DE ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS.

(MILES DE PESOS)

	IMPORTE	TAZA DE DEPRECIACION APLICABLE.	1° AÑO	2° AÑO	3° AÑO	4° AÑO	5° AÑO	6° AÑO	7° AÑO	8° AÑO	9° AÑO	10° AÑO
ACTIVO FIJO												
EQUIPO DE PROCESO Y AUXILIAR	114,674.7	9%	10,320.7	20,641.4	30,962.2	41,282.9	51,603.6	61,924.3	72,245.1	82,565.7	92,886.5	103,207.2
EQUIPO DE MANTENIMIENTO	1,575.0	10%	157.5	315.0	472.5	630.0	787.5	945.0	1,102.5	1,260.0	1,417.5	1,575.0
EQUIPO DE LABORATORIO	2,205.0	9%	198.5	396.9	595.4	793.8	992.3	1,190.7	1,389.2	1,587.6	1,786.1	1,984.5
EQUIPO DE TRANSPORTE	1,050.0	20%	210.0	420.0	630.0	840.0	1,050.0	1,050.0	1,050.0	1,050.0	1,050.0	1,050.0
EQUIPO DE OFICINA	1,470.0	10%	147.0	294.0	441.0	558.0	735.0	882.0	1,029.0	1,176.0	1,323.0	1,470.0
TERRENO	9,450.0	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
OBRA CIVIL	23,053.8	3%	691.6	1,383.2	2,074.8	2,766.5	3,458.1	4,149.7	4,841.3	5,532.9	6,224.5	6,916.1
REFACCIONES	4,772.7	9%	429.5	859.1	1,288.6	1,718.2	2,147.7	2,577.3	3,006.8	3,436.3	3,865.9	4,295.4
S U M A :	<u>158,251.2</u>		<u>12,154.8</u>	<u>24,309.7</u>	<u>36,464.5</u>	<u>48,619.4</u>	<u>60,774.2</u>	<u>72,719.0</u>	<u>84,663.9</u>	<u>96,608.5</u>	<u>108,553.5</u>	<u>120,498.2</u>
ACTIVO DIFERIDO												
INGENIERIA Y ASESORIA TECNICA	15,750.0	5%	787.5	1,575.0	2,362.5	3,150.0	3,937.5	4,725.0	5,012.5	6,300.0	7,087.5	7,875.0
PUESTA EN MARCHA	525.0	5%	26.3	52.5	78.8	105.0	131.3	157.5	183.8	210.0	236.3	262.5
S U M A :	<u>16,275.0</u>		<u>813.8</u>	<u>1,627.5</u>	<u>2,441.3</u>	<u>3,255.0</u>	<u>4,068.8</u>	<u>4,882.5</u>	<u>5,696.3</u>	<u>6,510.0</u>	<u>7,323.8</u>	<u>8,137.5</u>
INVERSION TOTAL :	<u>174,526.2</u>											
DEPRECIACION Y AMORTIZACION TOTAL :			<u>12,968.6</u>	<u>25,937.2</u>	<u>38,905.8</u>	<u>51,874.4</u>	<u>64,873.0</u>	<u>76,551.0</u>	<u>89,310.2</u>	<u>102,068.5</u>	<u>114,827.3</u>	<u>127,585.7</u>

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA.

CALCULO DEL IMPORTE DE ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS.

(MILES DE PESOS)

C O N C E P T O	IMPORTE ORIGINAL	MONTAJE E INSTALACION	SUMA	IMPREVISTOS 5%	T O T A L
I EQUIPO DE PROCESO Y AUXILIAR	90,908	18,306	109,214	5,460	114,674
II EQUIPO DE MANTENIMIENTO	1,500	----	1,500	75	1,575
III EQUIPO DE LABORATORIO	2,100	----	2,100	105	2,205
IV EQUIPO DE TRANSPORTE	1,000	----	1,000	50	1,050
V EQUIPO DE OFICINAS	1,400	----	1,400	70	1,470
VI TERRENO	9,000	----	9,000	450	9,450
VII OBRA CIVIL	21,956	----	21,956	1,897	23,053
VIII REFACCIONES	4,545	----	4,545	227	4,772
SUMA DE ACTIVO FIJO --	132,409	18,306	150,715	7,535	158,251
IX INGENIERIA Y ASESORIA TECNICA	15,000	----	15,000	750	15,750
X PUESTA EN MARCHA	500	----	500	25	525
SUMA DE ACTIVO DIFERIDO -	147,909	18,306	166,215	8,309	174,526

PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA.

PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA DIRECTA, INDIRECTA Y DE ADMINISTRACION.

(PESOS)

	M E N S U A L			A N U A L			
	NUMERO DE PERSONAS	NOMINAL UNITARIO	TOTAL MENSUAL	NOMINAL UNITARIO	PRESTACIONES 12 %	S U M A	TOTAL ANUAL
A . - MANO DE OBRA DIRECTA:							
OPERADORES	22	5,320	117,040	63,840	7,660	71,500	1'573,000
PEONES	80	3,192	255,360	38,304	4,596	42,900	3'432,038
OPERADORES DE GRUA	2	6,992	13,984	83,904	10,068	93,972	187,945
	<u>104</u>		<u>386,384</u>				<u>5'192,983</u>
B . - MANO DE OBRA INDIRECTA:							
GERENTE DE PRODUCCION	1	22,500	22,500	270,000	32,400	302,400	302,400
JEFE DE LABORATORIO	1	15,000	15,000	180,000	21,600	201,600	201,600
JEFE DE LAB. DE DES.	1	15,000	15,000	180,000	21,600	201,600	201,600
OFICIALES INSTRUMENTIST.	1	7,600	7,600	91,200	10,944	102,144	102,144
OFICIALES Y MECANICOS	9	5,016	45,144	60,192	7,223	67,415	606,735
AYUDANTES	16	3,648	58,368	43,776	5,253	49,029	784,470
JEFS DE TURNO	8	12,000	96,000	144,000	17,280	161,280	1'290,240
JEFE DE INSTRUMENTACION	1	11,500	11,500	138,000	16,560	154,560	154,560
ANALISTAS	5	8,000	40,000	96,000	11,520	107,520	537,600
SECRETARIAS	1	4,000	4,000	48,000	5,760	53,760	53,760
MOZOS	1	2,200	2,200	26,400	3,168	29,568	29,568
CHOFERES	21	6,384	134,064	76,608	9,193	85,801	1'801,820
	<u>66</u>		<u>451,376</u>				<u>6'012,734</u>
C . - SUELDOS DE DIRECCION Y ADMINISTRACION:							
GERENTE GENERAL	1	37,500	37,500	450,000	54,000	504,000	504,000
GERENTE ADMINISTRATIVO	1	22,500	22,500	270,000	32,400	302,400	302,400
GERENTE DE VENTAS	1	15,000	15,000	180,000	21,600	201,600	201,600
GERENTE DE DESARROLLO	1	22,500	22,500	270,000	32,400	302,400	302,400
JEFE DE COMPRAS	1	15,000	15,000	180,000	21,600	201,600	201,600
JEFE DE COSTOS	1	8,000	8,000	96,000	11,520	107,520	107,520
SUBJEFE DE CONTABILIDAD	1	10,000	10,000	120,000	14,400	134,400	134,400
AUXILIARES DE CONTAB.	4	7,500	30,000	90,000	10,800	100,800	403,200
ENFERMEROS	4	5,000	20,000	60,000	7,200	67,200	268,800
AUXILIARES DE PERSONAL	1	8,000	8,000	96,000	11,520	107,520	107,520
JEFS DE DEPARTAMENTO	3	15,000	45,000	180,000	21,600	201,600	604,800
JEFE DE VENTAS	1	12,500	12,500	150,000	18,000	168,000	168,000
AYUDANTES DE COMPRAS	2	7,500	15,000	90,000	10,800	100,800	201,600
VIGILANTES	7	3,000	21,000	36,000	4,320	40,320	282,240
MOZOS	5	2,200	11,000	26,400	3,168	29,568	147,840
SECRETARIAS	8	4,000	32,000	48,000	5,760	53,760	430,080
	<u>42</u>		<u>325,000</u>				<u>4'368,000</u>
T O T A L	<u>212</u>		<u>1'162,760</u>				<u>15'572,721</u>

CAPITULO VIII
CONCLUSIONES

C A P I T U L O V I I I

C O N C L U S I O N E S

Dada la problemática que afecta a nuestro País, en lo referente a la demanda excesiva de materiales y que origina una elevación de los costos globales de construcción, es necesario el desarrollo de nuevos productos que presenten propiedades adecuadas para competir con los existentes en el mercado y que además resulten económicos. Tal es el caso de los tableros aglomerados de bagazo de caña, este residuo, prácticamente de desecho en la industria azucarera, y que por lo tanto es sumamente barato, nos permite pensar en su utilización a escala comercial, así como plantear este anteproyecto para estudiar la viabilidad técnico-económica de una planta de fabricación de paneles y de tableros aglomerados de bagazo de caña en México.

Los principales usos de los tableros aglomerados los encontramos en las industrias mueblera, náutica, de construcción de carros pullman de ferrocarril y de acabados y accesorios para casa habitación, mencionando sólo algunas.

El mercado de proveedores de este producto ha estado representado hasta ahora por los tableros a base de madera. Serán éstos los que se identificarán como competencia y por tanto fue el mercado investigado.

Para el diseño de los canales de distribución se tomaron las características del consumidor, de la --

competencia, de la empresa y del entorno tanto económico como político y social, estando su dinámica reorientada a satisfacer las necesidades del cliente, en la forma -- mas rápida y económica posible que no redunde en un alza en los costos de distribución.

Los hábitos de compra muestran una preferencia hacia los tableros de 1.27, 2.54 y 3.81 cm de espesor, -- de 60.96 a 182 cm de ancho y de 121 a 670 cm de largo.

El estudio de mercado realizado para investi-- gar el consumo aparente total de tableros nos muestra un índice de crecimiento promedio del 14%.

En vista de todo lo mencionado, podemos decir que el mercado de tableros se encontrará insatisfecho -- en 1979, dando oportunidad así, a la fabricación de los tableros de bagazo de caña.

La capacidad de producción se estimo en base -- al análisis de mercado obteniendose $90,000 \text{ m}^3/\text{año}$.

La operación de planta se ha propuesto dividi da en tres etapas con $35,000 \text{ m}^3/\text{año}$ para la primera; -- $70,000 \text{ m}^3/\text{año}$ para la segunda y $90,000 \text{ m}^3/\text{año}$ para la -- tercera.

Para la elaboración del producto se requiere tecnología secundaria de amplia disponibilidad y difu-- sión en diversas partes del mundo incluso encontrandose en el Centro de Investigación de Materiales de la UNAM, estudios realizados sobre este renglón.

Se estudio la localización óptima de la planta, considerando una diversidad de factores que pueden afectarse ya directamente en la producción de tableros, habiendo encontrado como lugar apropiado el Estado de Puebla, quedando solamente por decidir la región precisa dentro del Estado, que deberá realizarse en un estudio detallado.

Con base a los estados financieros proforma incluidos en el anteproyecto, se determinó la deseabilidad del mismo, estimando los valores con alta probabilidad de ocurrencia para las variables más importantes de las que depende el flujo de fondos, indicando una tasa de rendimiento del 38.2 %, deseabilidad sin riesgos excesivos para la realización de esta obra; además se determinó el punto de equilibrio encontrándose en este punto una capacidad -- utilizada del 12 % sobre la máxima total. Es de hacer notar, que con los datos con que se cuenta, es posible hacer un análisis de sensibilidad mas detallado que permita estudiar el efecto de las variables más importantes del proyecto, sobre el rendimiento que es posible obtener.

La presente tesis presenta las limitaciones inherentes al mismo, con la pretención de mostrar una metodología de desarrollo de anteproyectos de inversión económica.

A P E N D I C E

A N E X O I

TABLA # 1. ANEXO 1.

PRODUCCION DE BAGAZO DE CAÑA EN LA REPUBLICA MEXICANA

ESTADO	TON DE BAGAZO PRODUCIDO	TON DE BAGAZO VENDIDO	TON DE BAGAZO QUEMADO
CAMPECHE	97,334	-----	97,334
COLIMA	169,412	14,412	140,586
CHIAPAS	110,082	-----	110,082
GUERRERO	12,067	-----	12,067
JALISCO	1,092,120	-----	1,092,120
MICHOACAN	334,306	-----	334,306
MORELOS	554,320	197,200	159,919
NAYARIT	316,144	-----	316,144
OAXACA	500,221	29,177	440,667
PUEBLA	274,065	31,711	210,642
SN. LUIS P.	392,596	-----	392,596
SINALOA	1,217,191	13,944	1,189,302
TABASCO	299,899	-----	299,899
TAMAULIPAS	829,470	27,832	773,806
VERACRUZ	3,732,878	111,038	3,564,949
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	9,717,655	425,317	8,934,426

FUENTE: CARLOS VIVANCO INDUSTRIALIZACION DE LOS SUBPRODUCTOS DE LA CAÑA DE AZUCAR
 TESIS DE LICENCIATURA U.N.A.M. 1974 FACULTAD DE INGENIERIA

1 - A

● A N E X O II

TABLA 1 ANEXO 2.

INDICADORES DE VOLUMEN DE LA PRODUCCION.*

Variaciones porcentuales respecto al mismo semestre del año anterior.

C O N C E P T O	1974/1973			1975/1974		
	I/I	II/II	Anual	I/I	II/II	Anual
General	10.0	4.8	7.3	3.8	5.6	4.7
Manufacturas	9.3	4.1	6.7	2.6	5.5	4.0
Petróleo y derivados	11.1	17.5	14.6	15.8	7.9	11.4
Petroquímica	11.2	24.5	17.9	10.1	12.3	11.3
Minería	16.2	5.4	10.7	-5.1	-6.8	-6.0
Energía eléctrica	10.3	10.8	10.6	7.7	7.6	7.6
Construcción	11.9	0.8	6.0	5.4	6.4	5.9

* Indicadores mensuales de volumen de la producción industrial. No incluye clases - industriales para las que solo se dispone de información anual.
' Preliminar.

FUENTE: BANCO DE MEXICO, S.A., INFORME 1976'

TABLA # 2. ANEXO 2

COSTO DE LOS PRINCIPALES MATERIALES DE CONSTRUCCION (EN PESOS)

(Tomando unicamente el promedio de los tres primeros meses en cada año)

	1974	1975	1976	75/74	76/75
Cemento (Tonelada.)	453	508	550	+11.0%	+8.3%
Arena (M ³)	63	74	88	+17.4%	+18.9%
Madera (MPT)	3,018	3,898	4,066	+29.2%	+ 4.3%
Tabique (Millar)	570	599	650	+ 5.1%	+ 8.5%
Fierro (Tonelada.)	3,800	5,652	5,000	+48.7%	-11.5%
Indice de mano de obra					
(1970 = 100.0)	191.0	233.2	284.0	+22.1%	+21.8%

FUENTE: BANCO DE MEXICO, S.A., INFORME 1976.

A N E X O I I I

ANEXO 3

ANALISIS HISTORICO DE LA PRODUCCION, IMPORTACION Y EXPORTACION

TABLA # 1

1964 - 1973 PARA TABLEROS DE MADEFA (UNIDADES EN M³)

AÑO	CONTRACHAPADOS (TRIPLAY)			AGLOMERADOS			FIBRA			T O T A L E S		
	PRODUCCION M ³	IMPORTACION M ³	EXPORTACION M ³	PRODUCCION M ³	IMPORTACION M ³	EXPORTACION M ³	PRODUCCION M ³	IMPORTACION M ³	EXPORTACION M ³	PRODUCCION M ³	IMPORTACION M ³	EXPORTACION M ³
1964	68,000	1,700	3,850	13,000	140	-0-	16,800	-0-	2,150	92,800	1,840	6,000
1965	66,000	2,250	3,100	25,000	190	-0-	16,500	-0-	400	107,500	2,440	3,500
1966	75,000	4,300	2,150	26,000	290	-0-	19,200	-0-	1,300	120,200	4,590	3,750
1967	78,000	7,500	2,200	35,600	690	-0-	20,700	-0-	400	134,300	8,190	2,600
1968	77,000	7,700	2,100	42,000	550	-0-	22,700	-0-	800	141,700	8,250	2,900
1969	84,000	7,800	2,000	56,800	500	6,000	24,000	-0-	1,500	164,800	8,300	9,500
1970	99,500	5,500	2,200	55,500	300	-0-	26,000	-0-	1,300	181,000	5,800	3,500
1971	116,000	8,600	400	75,300	700	-0-	20,500	-0-	2,600	211,800	9,300	3,000
1972	124,000	11,500	600	72,200	600	-0-	24,300	-0-	2,500	220,500	12,100	3,100
1973	119,000	9,300	900	71,700	900	-0-	28,000	-0-	1,600	218,700	10,200	2,500

Fuente: Dirección General de Estadística, S.I.C.
Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros de Madera, A.C.

ABLA # 2

PRODUCCION DE TABLEROS A BASE DE MADERA DURANTE LOS AÑOS

1964 - 1975

AÑO	CONTRACHAPADOS M ³	AGLOMERADOS M ³	FIBRA M ³
1964	68,000	13,000	16,800
1965	66,000	25,000	16,500
1966	75,000	26,000	19,200
1967	78,000	35,000	20,700
1968	77,000	42,000	22,700
1969	84,000	56,800	24,000
1970	99,500	55,500	26,000
1971	116,000	75,300	20,500
1972	124,000	72,200	24,300
1973	119,000	71,700	28,000
1974	134,898	81,030	26,476
1975	152,414	85,140	26,814

Fuente: Dirección General de Estadística, S.I.C.

Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros de Madera, A.C.

TABLA # 3

EXPORTACION DE TABLEROS A BASE DE MADERA DURANTE LOS AÑOS

1964 - 1975

AÑO	CONTRACHAPADOS M3	AGLOMERADOS M3	FIBRA M3
1964	3850	- o -	2150
1965	3100	- o -	400
1966	2150	- o -	1300
1967	2200	- o -	400
1968	2100	- o -	800
1969	2000	600	1500
1970	2200	- o -	1300
1971	400	- o -	2600
1972	600	- 0 -	2500
1973	900	- o -	1600
1974	- 0 -	- o -	1489
1975	- o -	- o -	2238

Fuente: Dirección General de Estadística, S.I.C.

Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros de Madera, A.C.

IMPORTACION DE TABLEROS A BASE DE MADERA DURANTE LOS AÑOS

1964 - 1975

AÑO	CONTRACHAPADOS M ³	AGLOMERADOS M ³	FIBRA M ³
1964	1700	140	-0-
1965	2250	190	-0-
1966	4300	290	-0-
1967	7500	690	-0-
1968	7700	550	-0-
1969	7800	500	-0-
1970	5500	300	-0-
1971	8600	700	-0-
1972	11,500	600	-0-
1973	9300	900	-0-
1974	9891	773	-0-
1975	9875	800	-0-

Fuente: Dirección General de Estadística, S.I.C.

Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros de Madera, A.C.

CONSUMO APARENTE HISTORICO DE TABLEROS

(UNIDADES EN M³)

AÑO	CONTRACHAPADOS (TRIPLAY)	AGLOMERADOS	FIBRA	TOTAL
1964	65,850	13,140	14,650	93,640
1965	65,150	25,190	16,100	106,440
1966	77,150	26,290	17,900	121,340
1967	83,200	36,290	20,300	139,790
1968	82,600	42,550	21,900	147,050
1969	89,800	51,300	22,500	163,600
1970	102,800	55,800	24,700	183,300
1971	124,200	76,000	17,900	218,100
1972	134,900	72,800	21,800	229,500
1973	127,400	72,600	26,400	226,400
1974	149,800	81,800	24,980	256,580
1975	162,800	85,940	24,600	273,340

Fuente: Dirección General de Estadística, S.I.C.
Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros de Madera, A.C.

PROYECCION DE LA DEMANDA (UNIDADES M³)

AÑO	CONTRACHAPADOS	AGLOMERADOS	FIBRA	TOTAL
1976	176,420	93,390	22,850	292,660
1977	191,250	98,020	22,210	311,480
1978	206,910	102,330	21,370	330,610
1979	223,410	106,320	20,330	350.060
1980	240,740	109,990	19,100	369,830
1981	258,740	113,350	17,660	389,750
1982	277,910	116,390	16,020	410,320
1983	297,750	119,100	14,180	431,030
1984	318,420	121,500	12,130	452,050
1985	339,930	123,580	9,890	473,400

TABLA # 7

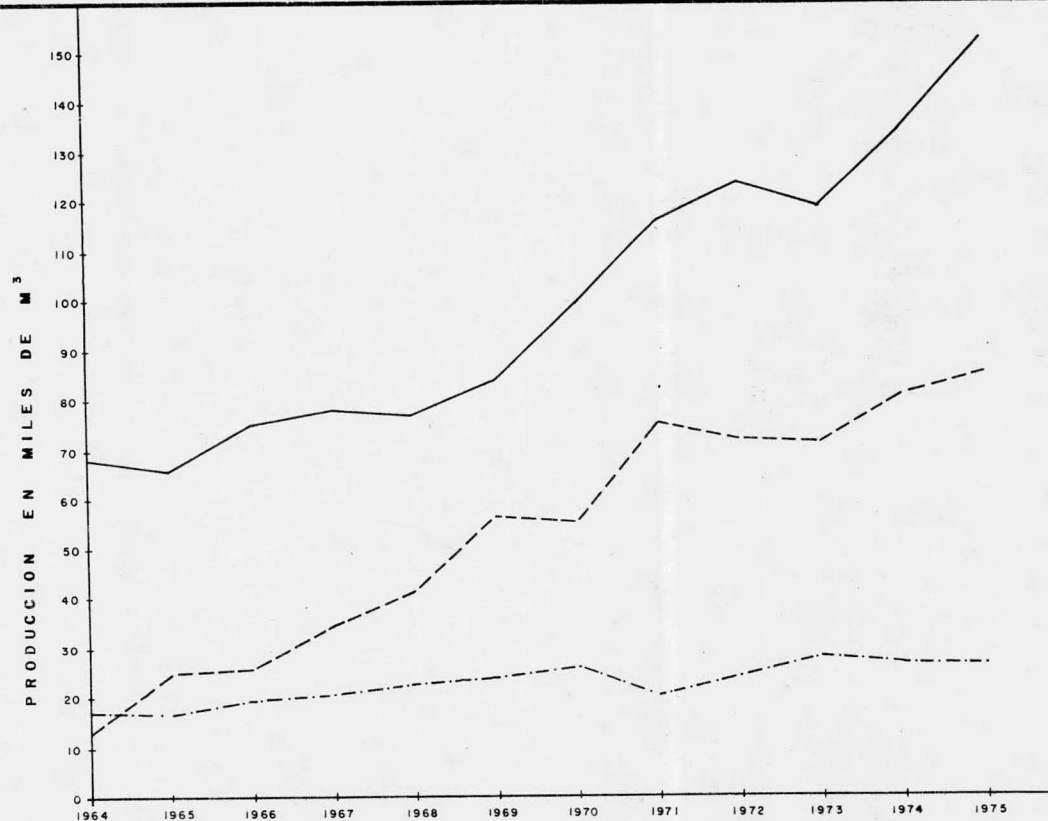
BALANCE DE PRODUCTOS CONTRACHAPADOS

AÑO	DEMANDA M ³	CAPACIDAD INSTALADA M ³	DEFICIT o SUPERAVIT M ³
1976	176,420	208,000	31,580
1977	191,250	208,000	16,750
1978	206,910	208,000	1,090
1979	223,410	208,000	- 15,410
1980	240,740	208,000	- 32,740
1981	258,740	208,000	- 50,740
1982	277,910	208,000	- 69,910
1983	297,750	208,000	- 89,750
1984	318,420	208,000	- 110,420
1985	339,930	208,000	- 131,930

TABLA # 8

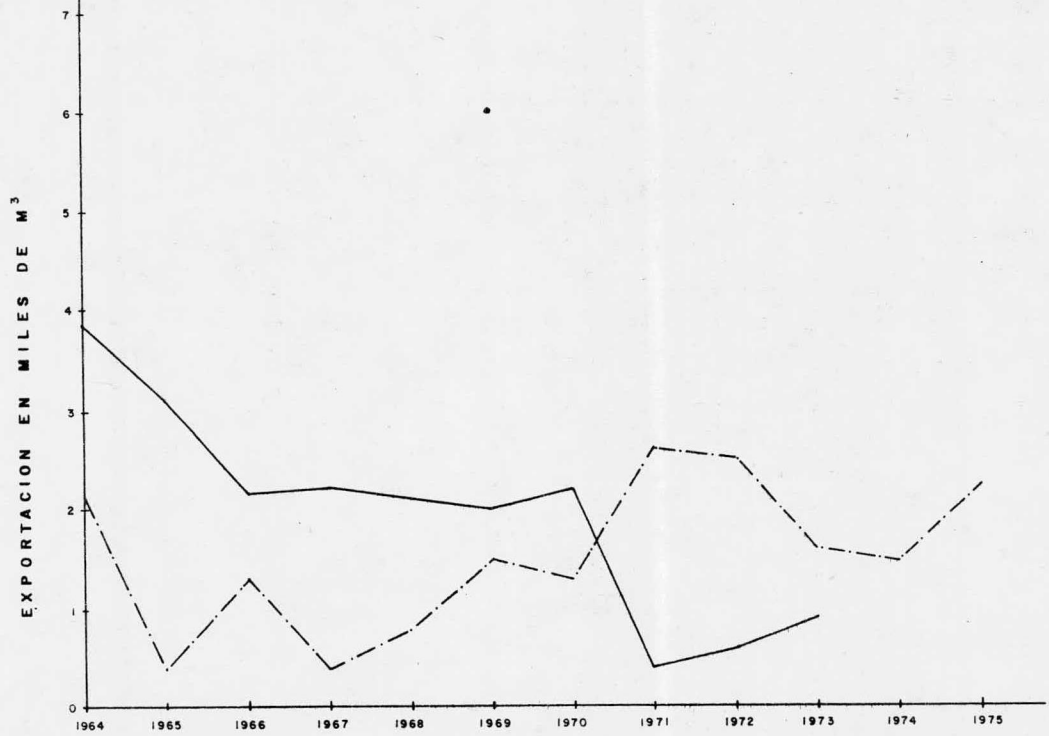
BALANCE DE PRODUCTOS AGLOMERADOS

AÑO	DEMANDA M ³	CAPACIDAD INSTALADA M ³	DEFICIT o SUPERAVIT M ³
1976	93,390	138,000	44,610
1977	98,020	138,000	39,980
1978	102,330	138,000	35,670
1979	106,320	138,000	31,680
1980	109,990	138,000	28,010
1981	113,350	138,000	24,650
1982	116,390	138,000	21,610
1983	119,100	138,000	18,900
1984	121,500	138,000	16,500
1985	123,580	138,000	14,420



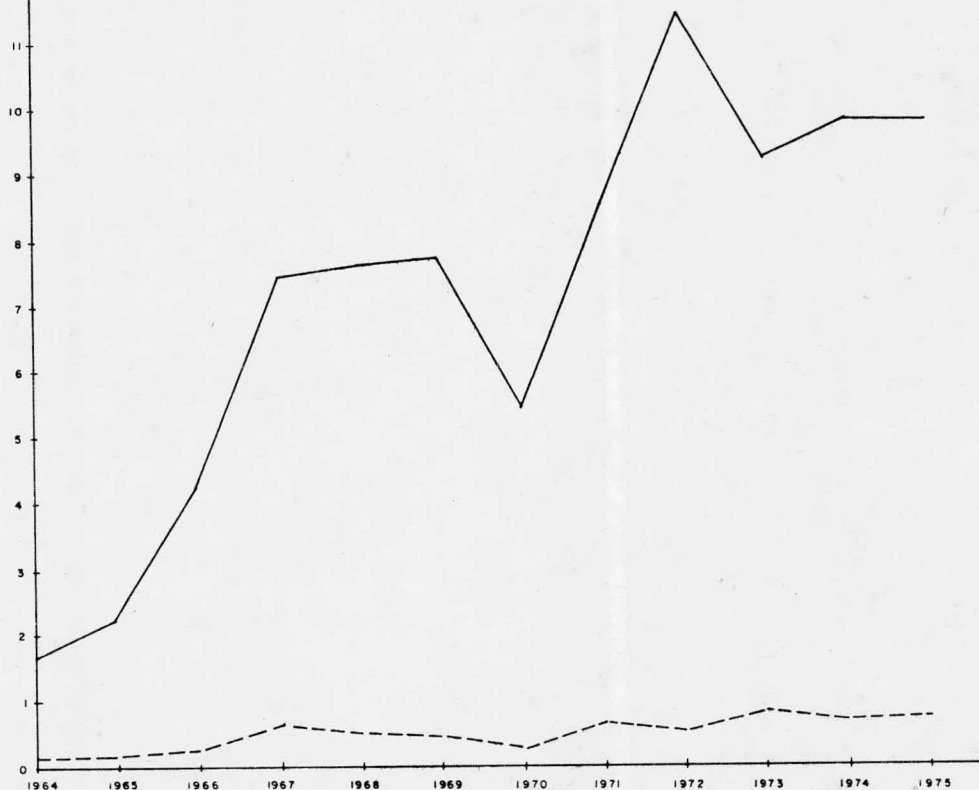
——— CONTRACHAPADOS
 - - - - - AGLOMERADOS
 - · - · - FIBRA

PRODUCCION DE TABLEROS
 A BASE DE MADERA
 DURANTE LOS AÑOS 1964-1975
 GRAFICA Nº 1



— CONTRACHAPADOS
 • AGLOMERADOS
 - · - FIBRA

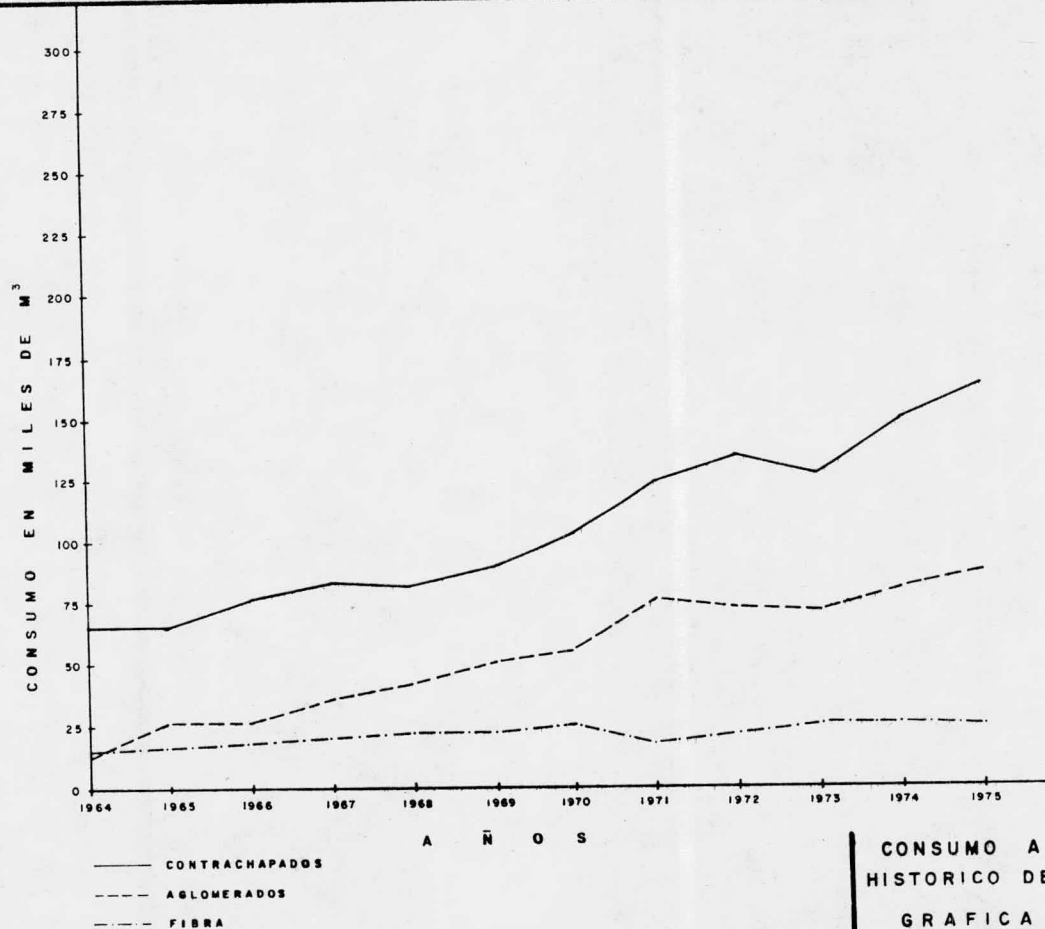
EXPORTACION DE TABLEROS
 A BASE DE MADERA
 DURANTE LOS AÑOS 1964 - 1975
 GRAFICA Nº 2

IMPORTACION EN MILES DE M³

— CONTRACHAPADOS
- - - AGLOMERADOS

A Ñ O S

IMPORTACION DE TABLEROS
A BASE DE MADERA
DURANTE LOS AÑOS 1964-1975
GRAFICA Nº 3



CONSUMO APARENTE
 HISTORICO DE TABLEROS

GRAFICA Nº 4

A N E X O I V

ANEXO IV

Documento 1

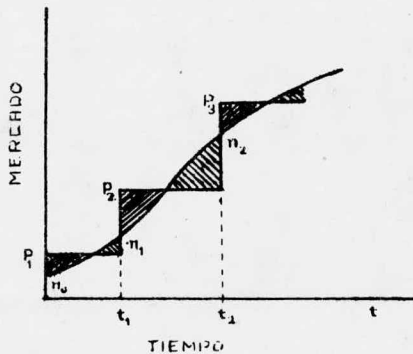
De acuerdo al método de proyección de mínimos cuadrados en donde la ecuación empleada es:

$$Y = ax^2 + bx + c$$

la variación del mercado corresponde a una ecuación parabólica, ya que por métodos estadísticos se ha encontrado una curva de mercado que expresa el número de unidades que aquel podrá absorber cada año como una función continua del tiempo

$$n = f(t)$$

El método supone que la capacidad instalada se mantendrá constante en el intervalo t_0 a t_1 e igual a p_1 unidades por año y que irá cambiando después en forma discreta para tomar los valores de p_1 , p_2 , etc. en los tiempos t_1 , t_2 , etc., como lo indica la figura:



Si se observa la trayectoria completa - de la curva, se notará que las áreas sombreadas representan condiciones desventajosas para la empresa, ya - que la pérdida de ventas por falta de mercado es tan - mala como la pérdida por falta de capacidad.

Ya que dichas pérdidas se representan - por áreas arriba y abajo de la curva de mercado, es - conveniente que dichas áreas reciban un tratamiento es - pecial a fin de que no se anulen al sumarlas todas; si consideramos que el daño se puede expresar como:

$$\int (p - n) dt$$

entonces si tomamos los cuadrados de todos los términos, resultan siempre positivos y su suma que representa el daño material, resultará mínimo pero siempre positivo:

$$\Sigma N = \int_{t_0}^{t_1} (p_1 - n)^2 dt + \int_{t_1}^{t_2} (p_2 - n)^2 dt + \dots$$

y en las condiciones más favorables, dicha suma debe - ser un mínimo y de ahí que se tome que el valor ---- para la capacidad instalada en el primer intervalo se - rá el que resulte de:

$$N = \int_{t_2}^{t_1} (p_1 - n)^2 dt$$

cuando

$$\frac{dN}{dp_1} = 0$$

pero ya que p_1 es independiente de t y en todos los casos prácticos se alisa la curva de mercado y se cumple la condición de que tanto $(p_1 - n)^2$ como su derivada parcial con respecto a p_1 son funciones continuas de p_1 y de t , resultando:

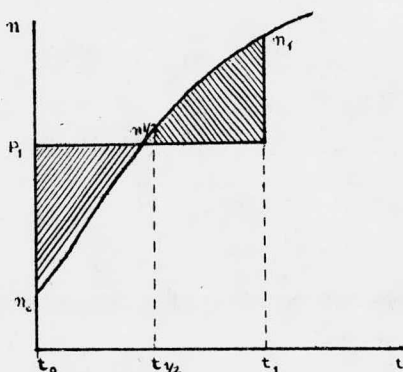
$$\frac{dN}{dp_1} = \int_{t_0}^{t_1} 2(p_1 - n) dt = 0$$

∴

$$p_1 = \frac{\int_{t_0}^{t_1} n dt}{t_1 - t_0}$$

Para realizar la integración de la curva de mercado, podemos emplear la regla de Simpson ya que en el caso de curvas parabólicas suministra una solución exacta.

En la siguiente figura, $t_{1/2}$ representa el tiempo del intervalo entre t_0 y t_1 y $N_{1/2}$ el valor que alcanza el mercado en ese tiempo.



Aplicando la regla de Simpson:

$$\int_{t_0}^{t_1} n dt = \frac{(t_1 - t_0)}{2} \frac{(n_0 + 4n_{1/2} + n_1)}{3}$$

y combinando esta ecuación con la de capacidad instalada, obtenemos:

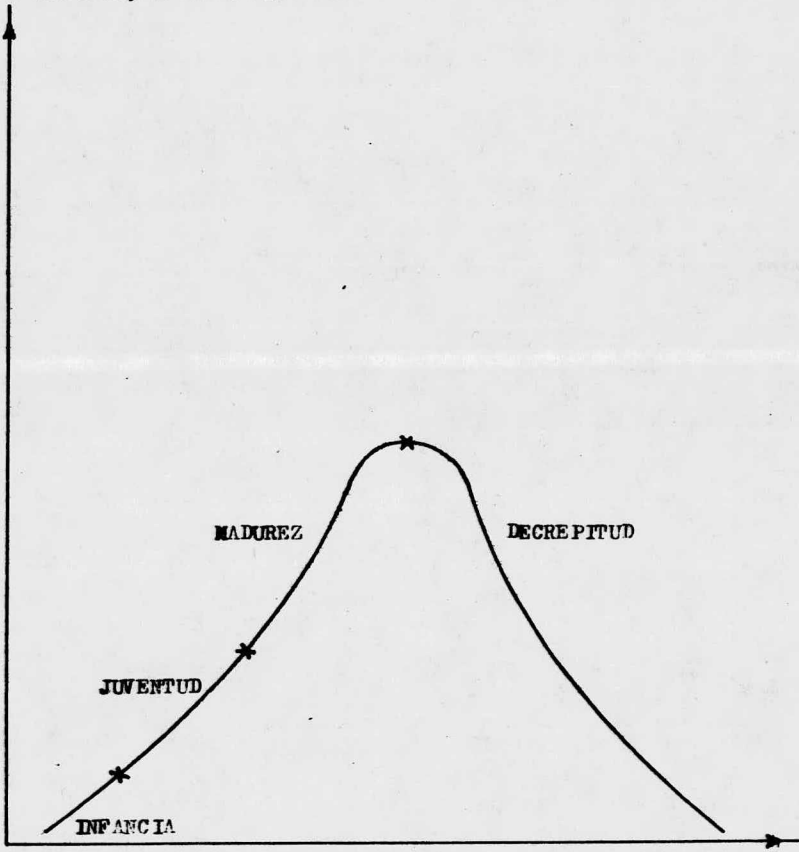
$$p_1 = \frac{n_0 + 4n_{1/2} + n_1}{6}$$

consultando la tabla 4 del anexo 3, obtenemos los valores numéricos necesarios, quedando:

$$p_1 = 373,523 \text{ ton/año}$$

pero considerando que a la fecha existen 290,000 ton/año de capacidad instalada, obtenemos un valor de 90,000 - ton/año como capacidad para la nueva planta.

n = mercado, unidades por año



t = tiempo en años

DESARROLLO DEL MERCADO

TABLA # 1.-

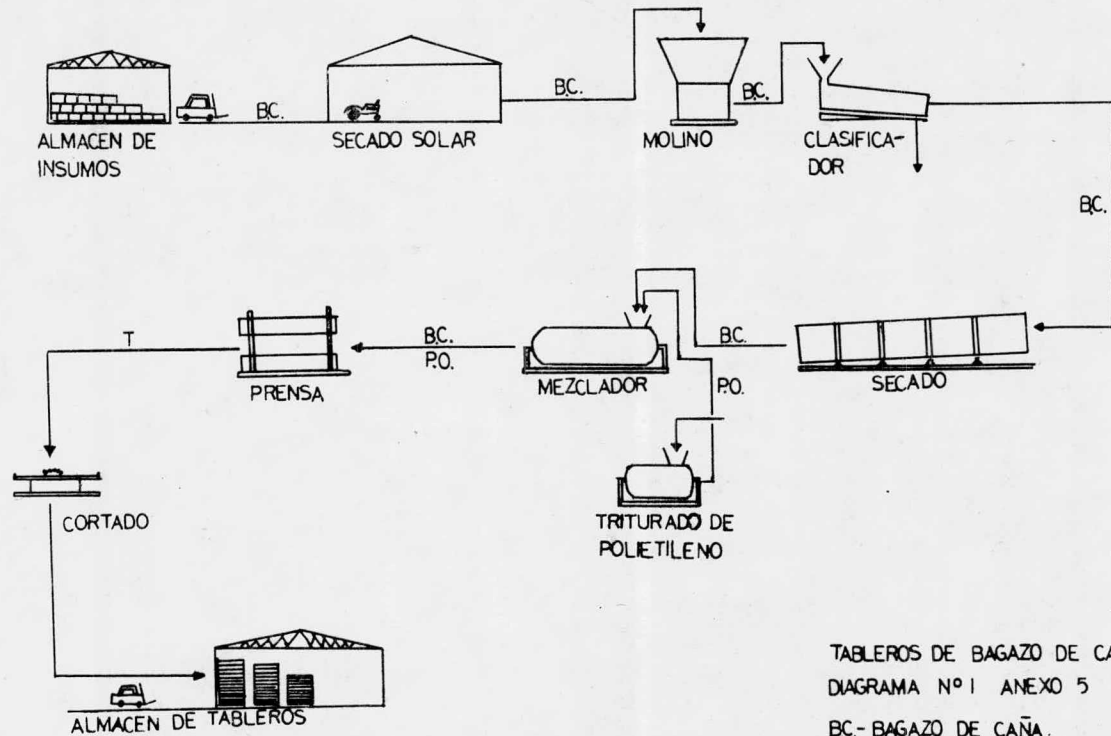
RESUMEN DE NECESIDADES DE INSUMOS PRINCIPALES

PERIODO	1/a Opción (TON)			2/a Opción (TON)		
	1977-1981	1982-1984	1985-1987	1977-1981	1982-1984	1985- 1987
TOTAL	24,000	48,000	72,000	28,000	56,000	72,000
BAGAZO DE CAÑA	55,650	111,300	166,950	64,900	130,000	166,950
POLIETI- LENO	7,200	14,400	21,600	8,400	16,800	21,600

*Considerando que el bagazo trae 48% de humedad y que de las materias sólidas hay 17% de médula ó Pith.

A N E X O V

DIAGRAMA DE FLUJO



TABLEROS DE BAGAZO DE CAÑA
 DIAGRAMA N°1 ANEXO 5

BC.- BAGAZO DE CAÑA.

PO.- POLIETILENO.

T.- TABLERO.

TABLA 1
ANEXO 5

B A G A Z O

ZAFRA	PRODUCCION DE BAGAZO (miles de tons).
1961	4897
1962	5000
1963	5301
1964	6078
1965	6896
1966	7337
1967	8471
1968	8001
1969	8640
1970	8165
1971	8426
1972	8850
1973	9717
1974	10078
1975	10464
1976	10855
1977	11246
1978	11637

PRODUCCION NACIONAL DE BAGAZO DURANTE
LOS AÑOS 1961 a 1973 Y SU PROYECCION
A 1978

Fuente: El azúcar en números UNPASA - 1973

TABLA 2.

ANEXO 5.

P O L I E T I L E N O

AÑO	PRODUCCION (TON)	IMPORTACION TOTAL DE - POLIETILENO DE A.D. Y B.D. (TON)	CONSUMO APA RENTE A. D. Y B.D. (TON)
1966	5,715	28,725	34,441
1967	16,377	11,151	25,900
1968	22,663	19,796	42,263
1969	27,127	28,859	56,390
1970	25,772	40,410	58,948
1971	35,486	40,601	73,773
1972	65,245	33,924	95,930
1973	86,716	31,747	114,394
1974	89,258	49,192	131,620
1975	99,287	39,138	138,425
1976			174,781
1977			204,034
1980			314,686
1985			584,692

Fuente: Dirección de Inversiones de la Secretaría de la
Presidencia.

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO
DESPUES DEL PRENSADO

POR TABLERO			TOTAL			
DIMENSIONES m	VOLUMEN UNITARIO m ³	PESO UNITARIO TON	PRODUCCION TEORICA TABLEROS / HRS.	PROD. DE DISEÑO TABLEROS / HRS	TIEMPO DE RESISTENCIA TECNICO MIN/TAB.	CAPACIDAD DE DISEÑO. TON/HRS
7.32 x 1.83 x - 0.025 Espesor variable entre 0.019 y 0.038	0.335	0.261	10.41	11	5.76	2.873
5.49 x 1.83 x - 0.019 Espesor variable entre 0.012 y 0.038	0.191	0.149	18.25	19	3.28	2.831
4.88 x 1.83 x - 0.009 Espesor variable entre 0.002 y 0.038	0.080	0.063	43.17	43	1.38	2.709

A N E X O VI

Tabla 1. Anexo 6.

TABLA COMPARATIVA DE CARACTERISTICAS POR ESTADO

CARACTERISTICA	MORELOS	PUEBLA	VERACRUZ	TAMAULIPAS
Producción de bagazo de caña, Ton/año	554,320	274,065	3,732,985	829,471
Disponibilidad de bagazo, Ton/año.	357,109	242,354	3,648,943	801,638
Producción de polietileno, Ton/año	-o-	-o-	51,000	21,600
Nuevas plantas de polietileno Ton/año	-o-	-o-	240,000	-o-
Temperatura promedio °C	21	23	25	24
CLIMA Precipitación anual mm	550	400	1450	691
Altitud media sobre el nivel del mar m.	1500	1700	200	150
Capacidad de suministro de agua lt/-seg/Ha.	1	1	1	1
Energía eléctrica Kv y Kva/Ha	13.2-150	13.2-150	13.2-150	13.2-150
Costo promedio de mano de obra \$/día	108.41	104.42	79.81	94.24
Calidad de mano de obra	buena	buena	buena	buena
Costo promedio de terreno \$/m ²	95.00	60.00	50.00	60.00
Incentivos fiscales e impuestos	limitados	regulares	Atractivos	Atractivos
Servicios en general	si	si	si	si
Teléfono, correo y telégrafo	si	si	si	si
Hospitales, médicos, servicios de emergencia.	si	si	si	si
Situación con los grandes centros de consumo.	cercano	cercano	regular	lejano
Costo de flete promedio de producto terminado en pesos/ton.	720	738	909	853
Costo de flete de polietileno en \$/ton	360	276	285	448

RELACION DE DISTANCIAS DE CIUDADES

Tabla 2. Anexo 6.

CIUDADES	DE PUEBLA A :	DE CUERNAVACA A :	DE VERACRUZ A :	DE CD. MANTE A :
AGUASCALIENTES	659	604	949	526
CAMPECHE	1162	1345	865	1624
CD. MANTE	687	632	759	-o-
CD. VICTORIA	826	771	898	139
CUERNAVACA	183	-o-	499	632
CHIHUAHUA	1581	1524	1990	1231
CHILPANCIÑO	378	191	690	827
DURANGO	1032	977	1368	834
GUADALAJARA	725	664	1015	705
GUANAJUATO	506	463	802	568
HERMOSILLO	2171	2110	2461	2273
IRAPUATO	458	403	754	666
LEON	531	470	821	555
MÉRIDA	1412	1595	1115	1874
MEXICO	130	75	426	557
MONTERREY	1084	1029	1180	421
MORELIA	439	384	735	753
OAXACA	343	457	537	1065
PUEBLA	-o-	183	315	687
QUERETARO	352	297	648	560
SAN LUIS POTOSÍ	556	501	852	358
TEPIC	955	678	1245	935
TOLUCA	195	139	491	622
TORREÓN	1127	1072	1536	777
TUXTLA GUTIERREZ	995	1129	680	1439
VERACRUZ	315	499	-o-	759
VILLAHERMOSA	801	922	486	1245

B I B L I O G R A F I A

- 1.- INFORME ANUAL 1975, QUINCUGESIMA ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA DE ACCIONISTAS, BANCO DE MEXICO, S.A.
- 2.- CARLOS M. VIVANCO R. Y COLABORADORES.- INDUSTRIALIZACION DE LOS SUBPRODUCTOS DE LA CAÑA DE AZUCAR.- TESIS - DE LICENCIATURA, FACULTAD DE INGENIERIA.- MEXICO, 1974.
- 3.- VELAZQUEZ MASTRETA G.- ADMINISTRACION DE LOS SISTEMAS - DE PRODUCCION.- ED. LIMUSA, MEXICO 1973.
- 4.- INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACION ECONOMICA - SOCIAL (ILPES).- GUIA PARA LA PRESENTACION DE PROYECTOS.- ED. SIGLO XXI ADITORES, S.A.- MEXICO, 1973.
- 5.- SOCIEDAD ELECTROMECHANICA "SELMEC".- MANUAL DE DATOS -- TECNICOS.- 9a. EDICION.- MEXICO, 1973.
- 6.- PERRY H.J..- CHEMICAL ENGINEERS" HANDBOOK.- 4a. EDICION ED. MC GRAW HILL BOOK CO.- NUEVA YORK, 1968.
- 7.- MELNICK J.- MANUAL DE PROYECTOS DE DESARROLLO ECONOMICO.- ED. DE LA ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS.--- MEXICO, 1968.
- 8.- INFORMES ANUALES DE LA ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE TABLEROS DE MADERA.- MEXICO, 1971 y 1974.
- 9.- KERN D.Q.- PROCESS HEAT TRANSFER.- ED. MC GRAW HILL -- BOOK CO.- NUEVA YORK, 1950.
- 10.- FOUST A.S. y COLABORADORES.- PRICIPIOS DE OPERACIONES UNITARIAS.- ED. CIA. EDITORIAL CONTINENTAL S.A. (C.E.C. S.A.).- 9a. IMPRESION.- MEXICO, 1976.
- 11.- LOPEZ LEAUTAUD J.L.- EVALUACION ECONOMICA.- ED. MC GRAW HILL BOOK CO. - MEXICO, 1975.

Esta edición se imprimió en los talleres de
TESIS GUADARRAMA IMPRESORES, S. A.
Av. Cuauhtémoc 1201, Col. Vértiz Narvarte,
México 13, D. P., Tel. 559-22-77 con tres líneas