



300617
12
Universidad La Salle

**Escuela de Ingeniería Mecánica
Eléctrica
Incorporada a la U.N.A.M.**

LA INDUSTRIA DEL TRIPLAY

**Proceso y evaluación Económico - Tecnológica
para la instalación de una planta en México**

TESIS PROFESIONAL

**Que para obtener el Título de
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
Area principal ING. INDUSTRIAL**

p r e s e n t a n

**CARLOS /RASCON PEREZ
MARIO GUTIERREZ BAEZA**

México, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

2002



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.

INDICE

INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	1
Objetivos	3
CAPITULO I ANTECEDENTES HISTORICOS DEL TRIPLAY	5
1.1. Origen de La Industria del Triplay.	5
1.2. Historia del Triplay en México.	6
1.3. Aspectos Generales	12
CAPITULO II ANTECEDENTES TECNOLOGICOS	14
2.1. Crónica de la Tecnología	14
2.2. Evaluación Tecnológica	18
CAPITULO III PLANEACION Y ANALISIS DEL PROBLEMA	33
3.1. Planteación de los Objetivos	34
3.2. Identificación de los Problemas	38
3.3. Análisis del Problema	41
3.4. Alternativas de solución	44
3.5. Selección de la solución	46
CAPITULO IV DESCRIPCION DEL PROCESO	52
4.1. Proceso para la Fabricación de tableros contrachapados.	52
4.2. Diagrama de Flujo del Proceso	121

CAPITULO V	INGENIERIA DEL PRODUCTO Y NORMAS DE CALIDAD	PAG. 122
	5.1. <i>Propiedades Mecánicas de los Tableros Contrachapados</i>	123
	5.2. <i>Determinación de la Resistencia -- y Rigidez en los Tableros Cotrachapados.</i>	124
	5.3. <i>Normas de Calidad</i>	125
CAPITULO VI	LAY-OUT DE PLANTA	130
	6.1. <i>Principios de una Distribución de - Planta.</i>	131
	6.2. <i>Tipos de Distribución de Planta</i>	136
	6.3. <i>Localización de la Planta.</i>	137
	6.4. <i>Distribución de Planta para Tableros contrachapados</i>	141
	6.5. <i>Determinación de Espacios de la Nave</i>	144
	6.6. <i>Diagrama de Correlación</i>	148
	6.7. <i>Diagrama de hilos</i>	159
	6.8. <i>Cursograma Analítico</i>	162
	6.9. <i>Plano (Lay-out de Planta, procesado- ra de Triplay).</i>	164
CAPITULO VII	EVALUACION DEL PROYECTO	165
	7.1. <i>Inversiones</i>	165
	7.2. <i>Evaluación del Proyecto</i>	190
	7.3. <i>Periodo de Recuperación de la inver- sión.</i>	191
	7.4. <i>Tasa Interna de Retorno.</i>	193
	7.5. <i>Alternativa de Financiamiento</i>	196

		PAG.
CAPITULO VIII	SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA DE TABLEROS CONTRACHAPADOS	201
	8.1. Localización Actual y Concentra- ción Geográfica Industrial	201
	8.2. Capacidad Instalada y Aprovecha- da.	209
	8.3. Abastecimiento de Materias primas	213
	8.4. Inversión y Empleos	224
CAPITULO IX	INVESTIGACION DE MERCADO DE LOS CONTRACHAPADOS	226
	9.1. Mercado de Los Tableros	226
	9.2. Análisis de La Oferta	228
	9.3. Análisis de la Demanda	230
	9.4. Relación Oferta/Demanda	232
	9.5. Balanza Comercial	236
CAPITULO X	TENDENCIAS A CORTO Y MEDIANO PLAZO (1982-1986).	241
	10.1. Utilización de la Capacidad Instalada.	241
	10.2. Oferta	244
	10.3. Abastecimiento y consumo de Materias Primas Maderables..	246
	10.4. Demanda y Uso de los Tableros de Madera.	249
	10.5. Relación Oferta/Demanda	253
	10.6. Importaciones y Exportaciones.	255
	10.7. Crecimiento Industrial	257

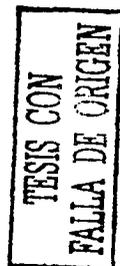
	PAG.	
CAPITULO XI	PERSPECTIVAS A LARGO PLAZO (1987-2000)	259
	11.1. Crecimiento e Integración Industrial	260
	11.2. Oferta y Demanda	262
	11.3. Requerimientos y uso de Materia Prima Maderable.	262
CAPITULO XII	FACTIBILIDADES DE INSTALACION CON AMPLIACION DE PLANTAS	264
CAPITULO XIII	POLITICAS Y ESTRATEGIAS (1982-2000)	274
	13.1. Mediano Plazo (1982-1986)	274
	13.2. Largo Plazo (1997-2000)	285
CONCLUSIONES		288
BIBLIOGRAFIA		296

LISTA DE FIGURAS

PAG.

1.-	<i>Concentración geográfica de la industria de trableros contrachapados.</i>	9
2.-	<i>Grúa trocera.</i>	54
3.-	<i>Camiones para carga de madera en rollo</i>	55
4.-	<i>Almacén de trocería.</i>	56
5.-	<i>Seccionado de la trocería (sierra trocera - de cadena)</i>	57
6.-	<i>Pileta para humedificación del tronco</i>	58
7.-	<i>Descortezadora.</i>	60
8.-	<i>Pileta para troncos descortezados</i>	60
9.-	<i>Grúa para colocar el tronco en el torno.</i>	63
10.-	<i>Tronco sujetado por el torno antes de ser desbastado</i>	64
11.-	<i>Momentos en que la chapa sale del torno</i>	64
12.-	<i>Banda para desalojar el desperdicio</i>	67
13.-	<i>Banda cambiachapa</i>	68
14.-	<i>Estructura de la banda transportadora para - extender la chapa</i>	68
15.-	<i>Mecanismo de la guillotina</i>	69
16.-	<i>Entrada de la chapa a la guillotina</i>	70
17.-	<i>Mesa clasificadora.</i>	71
18.-	<i>Bagones para chapa clasificada</i>	71
19.-	<i>Similitud de un horno con la caja negra.</i>	73
20.-	<i>Entrada del horno.</i>	74

	PAG.
21.- Interior del secador.	74
22.- Salida del horno.	75
23.- Posición de los diafragmas para el flujo de vapor.	79
24.- Vista general del horno (lateral)	80
25.- Boquillas para el flujo de vapor.	84
26.- Alimentación de combustible a la caldera	87
27.- Construcción de las paredes del hogar de la caldera	88
28.- Sticher	90
29.- Máquina vibradora	91
30.- Formas para engomar los cantos de la chapa - para obtener chapas de 56' ó 57' x 101'.	93
31.- Spencer (máquina junteadora)	95
32.- Formas y dimensiones de los parches para sa- near la chapa	96 y 97
33.- Engomadora	101
34.- Ensamblado con armado de la hoja de triplay.	102
35.- Controles automáticos que regulan la presión, temperatura y tiempo de la prensa.	107
36.- Prensa.	108
37.- Sierra doble para el dimensionado del triplay (vista general)	110
38.- Primer corte de la sierra doble para determi- nar el ancho de la hoja.	111
39.- Segundo corte de la sierra doble para deter- minar el largo de la hoja.	111
40.- Pulidora.	112
41.- Almacén de producto terminado.	114



	PAG.
42.- Mesa hidráulica	117
43.- Trituradora de desperdicios (colas de chapa)	118
44.- Bolteadora de chapas.	119
45.- Montacargas.	120
46.- Diagrama de flujo del proceso.	121
47.- Zonas propicias para la localización de plantas industriales de contrachapados.	140
48.- Lay-out general de la planta.	143
49.- Diagrama de correlación.	150
50.- Diagrama de hilos.	161
51.- Concentración geográfica de la industria de - tableros de madera.	204

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

LISTA DE CUADROS

	PAG.
1.- <i>Fábricas de tableros contrachapados 1982</i>	10 y 11
2.- <i>Matriz de las principales observaciones</i>	20
3.- <i>Tipificación tecnológica en México</i>	21
4.- <i>Nivel tecnológico relativo en México</i>	24
5.- <i>Complejidad Tecnológica</i>	25
6.- <i>Características del ciclo de vida del producto</i>	28
7.- <i>Importancia relativa de diferentes factores del producto.</i>	29
8.- <i>Análisis de los principales problemas que surgen en la implantación de fábricas de triplay</i>	50 y 51
9.- <i>Tabla para el armado del triplay</i>	103
10.- <i>Relación de temperaturas y tiempos a los que se someten las hojas de triplay en la prensa en relación a sus espesores</i>	105
11.- <i>Relación de la presión que se les aplica a las hojas de triplay con respecto a sus dimensiones.</i>	106
12.- <i>Cursograma analítico del proceso</i>	162 y 163
13.- <i>Algunas propiedades mecánicas de determinados tipos de tableros contrachapados.</i>	123
14.- <i>Método aproximado para calcular la resistencia y rigidez de madera contrachapada en casos escogidos.</i>	124
15.- <i>Grados de clasificación de triplay de pino para interior</i>	126
16.- <i>Grados de clasificación de triplay de pino para exterior</i>	127

17.-	<i>Cursograma analítico.</i>	162 y 163
18.-	<i>Plano (lay-out de planta, procesadora de - - triplay)</i>	164
19.-	<i>Cronograma de inversiones</i>	171
20.-	<i>Depreciación de activos fijos</i>	172
21.-	<i>Período de recuperación de la inversión (a - precios constantes)</i>	191
22.-	<i>Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR) - a precios constantes.</i>	195
23.-	<i>Localización geográfica de las fábricas de - tableros de madera 1981</i>	202
24.-	<i>Concentración geográfica de la industria de - tableros.</i>	208
25.-	<i>Capacidad instalada y utilizada en la indus- tria de tableros de madera 1977-1981</i>	209
26.-	<i>Rangos de la capacidad de producción de las - fábricas en la industria de tableros de madera 1981</i>	213
27.-	<i>Indicadores sobre potencial de abastecimien- to de madera para tableros.</i>	223
28.-	<i>Inversión y empleos en la industria de table- ros 1977-1981</i>	225
29.-	<i>Canales de distribución de tableros de made- ra.</i>	227
30.-	<i>Oferta de la industria de tableros contracha pados.</i>	229
31.-	<i>Demanda de tableros 1977-1981</i>	231
32A.-	<i>Consumo Nacional aparente de tableros 1977- 1981.</i>	232
32B.-	<i>Relación oferta-demanda 1971-1980</i>	234
33.-	<i>Volúmen de las importaciones y exportaciones de la industria de tableros 1977-1981</i>	237
34.-	<i>Pronósticos de la oferta de chapa y tableros de madera total y por tipos 1981-1986.</i>	246

	PAG.
35.- <i>Pronósticos de los requerimientos de madera por la industria de tableros de madera total y por tipos de acuerdo con la hipótesis I -- (1982-1986)</i>	248
36.- <i>Pronósticos de los requerimientos de madera por la industria de tableros de madera total y por tipo de acuerdo con la hipótesis II -- (1982-1986) y por tipo.</i>	248
37.- <i>Pronósticos de la demanda de tableros de madera total y por tipo (1982-1986)</i>	250
38.- <i>Pronóstico de la razón oferta/demanda de la industria de madera total y por tipo 1982- - 1986</i>	254
39.- <i>Pronósticos de las importaciones de tableros de madera, total y por tipo 1982-1986.</i>	256
40.- <i>Pronóstico de las exportaciones de tableros de madera total y por tipo 1982-1986.</i>	257.

LISTA DE GRAFICAS

	PAG.
1.- <i>Edad actual de industrias tecnológicas</i>	27
2.- <i>Relación volúmen/costo</i>	30
3.- <i>Techo tecnológico que presenta la industria- del triplay.</i>	31
4.- <i>Otras características que demuestran el bajo techo tecnológico que nos presenta la industria de los contrachapados.</i>	32
5.- <i>Integración actual y distribución geográfica - de la industria de tableros.</i>	218
6.- <i>Oferta y demanda de tableros contrachapados 1971-1980.</i>	235
7.- <i>Balanza comercial de tableros contrachapados - 1971-1980.</i>	238
8.- <i>Periodo de recuperación de la inversión.</i>	192

INTRODUCCION

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

La industria del Triplay reviste singular relevancia en la transformación de los recursos forestales, y es una de la que mayor valor agregado tiene en sus productos finales.

Debido a esta importancia se pensó analizar la problemática que presenta como cualquier otra industria, por el hecho de que todo desarrollo industrial trae consigo una serie de problemas.

La industria del Triplay que desde hace cuarenta y dos años se está desarrollando en México, está permitiendo colocar el producto al Mercado Nacional en condiciones favorables desde el punto de vista económico y de calidad.

Las políticas de la industrialización definidas por el Régimen Cardenista favorecieron la instalación no sólo de las industrias básicas como la del petróleo, carbón mineral, la minería, sino también de las plantas procesadoras de triplay, que en esa época no existían en el país.

La importancia del desarrollo de la industria del triplay no sólo se debe a estar relacionada directamente con

el sector de la construcción y con la industria mueblera y de empaques, sino que su importancia radica en el número de mexicanos que se dedican a esta actividad, que conjuntamente con la de tableros aglomerados en 1976, ocuparon 6,380 trabajadores entre obreros, empleados y técnicos, que para 1980 fue de 10,155 incrementándose la generación de empleos en un 58%, en 1976 se generó un ingreso de 212 millones de pesos - por concepto de sueldos y salarios, que en 1980 fue de 1,074 millones de pesos, teniendo un incremento del orden del 50.6% En cuanto a la inversión sumo la cantidad de 1,000 millones de pesos en 1976, que para 1980, fue de 7,205 millones de pesos, incrementándose en un 7.2%, distribuidos entre 36 empresas de las cuales 25 son fabricantes de Triplay. (*)

Considerando que la producción actual de Triplay y de otros productos derivados de la madera no satisfacen plenamente la demanda Nacional, se plantea la presentación, formulación y evaluación de esta tesis con el fin de dar a conocer la situación presente y futura para este sector, tomando en cuenta aspectos de gran importancia como son: El tecnológico, el energético, el ecológico, el político, el económico y de beneficio social.

(*) Fuente: CNIDS con datos de la ANAFATA.

OBJETIVOS

O B J E T I V O S

Dentro de los principales objetivos están el describir el proceso industrial para la fabricación de triplay, como el dar a conocer una de las tecnologías más avanzadas del mundo en la obtención del producto.

Se da a conocer el planteamiento industrial necesario para desarrollar en forma práctica el proceso productivo con la distribución de planta óptima por medio de los métodos de la Ingeniería Industrial.

Con el fin de orientar y dar mayor visualización de la viabilidad técnico-económico del proyecto en sus aspectos críticos se evalúa por diferentes métodos estimativos de la Ingeniería Industrial. También se da una forma de evaluar el proyecto mediante pronósticos tecnológicos.

De ninguna manera se pretende convencer a inversionistas con los resultados obtenidos para la rentabilidad -- del proyecto, se dan condiciones a favor y en contra tratando de hacer resaltar los puntos más convenientes para favorecer una mayor toma de decisiones, siendo ésta una de las finalidades de la tesis, la de poner en conocimiento la aplicación de los métodos evaluativos de la Ingeniería Industrial a los proyectos de inversión.

Con el presente trabajo se pretende contribuir en m
nima parte en el análisis de la situación que guarda la antes
mencionada industria, así también como despertar el interés
de personas avezadas en el tema, para que participen en la
investigación de la problemática que confronta la Industria.

CAPITULO I

ANTECEDENTES HISTORICOS DEL TRIPLAY

CAPITULO I

ANTECEDENTES HISTORICOS DEL TRIPLAY

1.1. ORIGEN DE LA INDUSTRIA DEL TRIPLAY.

El hombre a través de su desarrollo histórico, ha tenido la necesidad de utilizar los diferentes materiales que la naturaleza ha puesto a su alcance, con el fin de aprovecharlos, entre éstos está el caso de la madera, que ha sido uno de los elementos que las diferentes civilizaciones utilizaron desde su comienzo en diversas aplicaciones tales como son: en forma de fuente de energía, como medios de transporte (balsas), utensilios primitivos de caza, herramientas, papiros, en forma ornamentales y para la construcción de viviendas entre otros.

A medida que el hombre fue evolucionando, al paso de los siglos se fueron perfeccionando los métodos para el mejor aprovechamiento de la madera, hasta que se llegó al tiempo en que se logró conseguir una superficie plana de madera con un espesor determinado, obteniendo con esto las primeras secciones de madera aserrada, con el tiempo fueron perfeccionándose hacién

dolas más delgadas, empleando mejores métodos de corte hasta llegar a la consecución de lo que hoy en día conocemos como chapas (hojas de madera de espesor muy delgado).

Los primeros en utilizar la chapa de madera fueron los chinos y los egipcios, siendo los chinos los que emplearon las formas más delgadas en chapas, variando su espesor desde 3 mm. hasta 5 mm. dándole un uso en la escritura, en forma de inscripciones y grabados, y fue usada de esta forma durante siglos hasta la llegada de los adhesivos en Francia, a finales del Siglo XVII y principios del XVIII, donde se observó que uniendo dos chapas con las vetas encontradas perpendicularmente se obtenía una hoja de madera con una mayor área y una resistencia a la flexión, superior a las tablas de madera aserrada, dando origen a los tableros contrachapados o triplay.

1.2. HISTORIA DEL TRIPLAY EN MEXICO

El origen del triplay en México se debió, a una serie de factores políticos, económicos y sociales, aunados todos ellos al crecimiento demográfico del país, que demandaba nuevas tecnologías dentro de la industria

maderera para agilizar el aprovechamiento a las diferentes industrias que requerían de la utilización de este material, tales como las industrias muebleras y de la construcción que solicitaban grandes cantidades de este material al extranjero afectando considerablemente la economía del país. Fue hasta el año de 1936 en Ayotla, Estado de México, donde se fundó la primera fábrica de triplay de la República Mexicana, cuya maquinaria en su totalidad extranjera, fue la encargada de introducir en el mercado mexicano las primeras hojas de triplay de fabricación nacional.

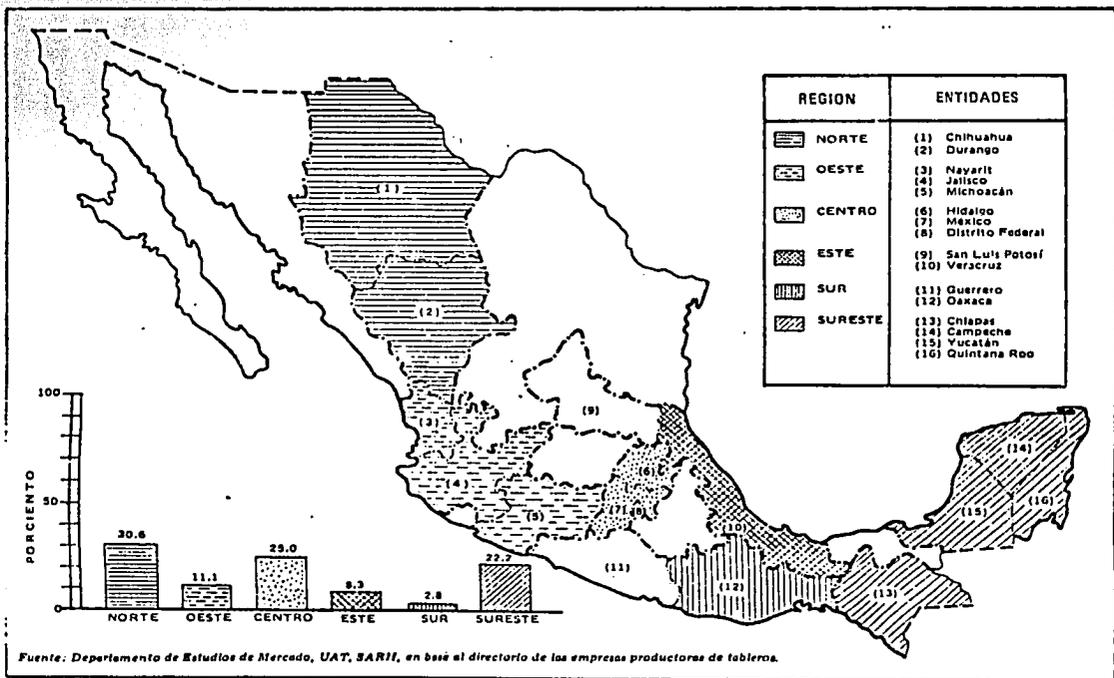
La fábrica de Ayotla fue la única en su género durante veinte años aproximadamente, hasta el surgimiento de una segunda fábrica localizada en Pachuca, Hidalgo, que inició sus operaciones en el año de 1946. Por este mismo año, comenzaron a surgir pequeños talleres que producían triplay en pequeña escala, aunque algunos lo producían para su propio consumo, como en el caso de algunas fábricas de muebles, las cuales por su baja producción presentaban altos costos de fabricación resultándoles una producción incosteable, razón por la cual importantes inversionistas conocedores del ramo madero decidieron efectuar grandes inversiones para el desarrollo de esta tan próspera industria, y no pasó un lapso mayor de cuatro años en que la industria del tri

play tuvo su mayor auge, de tal forma que de 1950 a -- 1980 se han instalado 25 fábricas productoras de tableros contrachapados o triplay, muchas de las cuales las situamos a la altura de las mejores fábricas de Estados Unidos y Canadá, dentro de las cuales cabe mencionar dos de las más importantes, tomando en cuenta, tanto su capacidad instalada como su producción, organización y - calidad, las que se encuentran situadas: la primera, -- al norte de la República Mexicana dentro del Estado de Chihuahua en el Municipio de Hidalgo del Parral que tra bajan bajo la razón social de Triplay Ponderosa de Pa- rral S. de R.L. de C.V., la cual constituye una fuente de trabajo de gran importancia para el desarrollo eco- nómico del Estado y de todo el país; la segunda, situa da en el Estado de Oaxaca, también de gran importancia, ya que produce una cantidad considerable de m³ de tri- play al año.

Existen en la actualidad (1983) 40 factorías - en toda la República Mexicana productoras de tableros - contrachapados que juegan un importante papel dentro - de la Economía Nacional, las cuales se encuentran lo- calizadas en distintos puntos estratégicos de la Repú- blica Mexicana; que a continuación ilustramos con un mapa (Fig.1), que nos indica la concentración geográ- fica de tableros contrachapados, así como un enlistado

de todas las factorías existentes en toda la República Mexicana, agrupadas por Estados (Cuadro 1), donde podemos observar datos de relevante importancia, tales como, capacidad instalada (m³), producción (m³) y capacidad aprovechada (%).

FIGURA 1
CONCENTRACION GEOGRAFICA DE LA INDUSTRIA DE TABLEROS -
CONTRACHAPADOS



CUADRO 1

FABRICAS DE CHAPAS Y TABLEROS CONTRACHAPADOS - 1982

ENTIDAD	EMPRESAS		CIT (m ³)	PRODUCCION (m ³)	CAPACIDAD APROVECHADA (%)
	NOMBRE	NUM.			
Campeche	Triplay de Campeche, S.A.		4 000	3 000	75.00
	Chapas Finas, S. de R.L.		5 760	3 350	58.16
	Impulsora Forestal, S.A.		5 440	2 650	48.71
		3	15 200	9 000	59.21
Chiapas	Triplay de Palenque, S.A.		15 000	4 000	26.67
	Chapas y Triplay del Sureste S.A. de C.V.		7 200	4 500	62.50
	Compañía Forestal de Chiapas, S.A.		8 000	6 500	81.25
		3	30 200	15 000	49.67
Chihuahua	Triplay Ponderosa de Parral, S.A.		46 000	37 000	80.43
	Duraplay de Parral		30 000	24 500	81.67
	Triplay de Chihuahua, S.A.		8 000	5 000	62.50
	Plywood Ponderosa de México, S.A.		46 000	39 300	85.43
		4	130 000	105 800	81.38
Distrito Federal	Forestal Mexicana, S. de R.L.		5 000	2 500	50.00
	Maderas del Istmo, S. de R.L.		5 000	2 500	50.00
Durango		2	10 000	5 000	50.00
	Plywood Ponderosa de Durango, S.A.		32 500	16 200	49.85
	Productora de Triplay, S.A.		20 500	10 000	48.75
	Triplay y Maderas de Durango, S. de R.L. de C.V.		16 200	12 150	75.00
	Triplay y Maderas del Norte, S.A.		6 000	4 000	66.67
	Industria de Madera Occidental, S.A.		14 400	4 000	27.78
	PROFORMEX (triplay)		12 900	6 480	50.23
	Dumex, S. A.		10 000	5 000	50.00
	Pinoplay de Durango, S.A.		3 000 ⁽¹⁾	—	—
	Compañía Forestal Halcón, S. de R.L.		15 000 ⁽¹⁾	—	—
	Enchapados Alfa, S.A. de C.V.		7 500 ⁽¹⁾	—	—
	10	138 000	57 830	51.40	
Hidalgo	Maderera Tizayuca, S.A.	1	12 600	6 440	51.11
Jalisco	Triplay y Maderas de Jalisco	1	10 800	4 000	37.04
México	Compañía de Chapas Los Reyes, S.A.		8 600	7 200	83.72
	Fábrica de Triplay El Fuerte, S.A.		14 400	10 000	69.44
	Triplay Fabricado de México, S.A. (PROTINBOS)		6 000	4 000	66.67
	Singer Mexicana, S.A. de C.V. División Van Beuren		15 000	10 000	66.67
	Maderas Conglomeradas, S.A.		3 600	2 800	77.78
	Chapas y Triplay, S.A.		8 400	6 300	75.00
	Surtidora de Triplay, S.A. de C.V.		6 000 ⁽¹⁾	—	—
		7	62 000	40 300	71.96
Michoacán	Compañía Tomper, S.A.		6 000	3 000	50.00
	Jafre, S.A.		8 000	4 000	50.00
		2	14 000	7 000	50.00

Cuadro 1 (Continuación)

ENTIDAD	EMPRESAS		CIT (m ³)	PRODUCCION (m ³)	CAPACIDAD APROVECHADA (%)
	NOMBRE	NUM.			
Nayarit	Industrias Forestales de Nayarit, S.A.	1	6 750	4 500	66.67
Oaxaca	Triplay de Oaxaca, S.A.	1	36 000	17 200	47.78
Q. Roo	Maderas Industrializadas de Quintana Roo, S.A. (MIQRO)	1	7 500	6 000	80.00
Veracruz	Compañía Triplayera de Veracruz, S.A. Industrial Lacandona, S.A. Industrializadora del Istmo, S.A.		18 100	10 800	50.67
			3 500	1 500	42.86
			4 000	2 000	50.00
		3	25 600	14 300	55.86
Yucatán	Mayaplay, S.A.	1	15 000	11 200	74.67
TOTAL		40	513 660	303 500	62.93

(1) Las cifras de CIT, fueron estimadas por el Departamento de Permisos de la DGCVFF, SARH. Estas fábricas iniciaron sus operaciones en el año de 1982 por lo que no se considera su CIT para efecto de obtener el porcentaje de aprovechamiento de la capacidad.

Fuente: Departamento de Estudios de Mercado, UAT, SARH, en base a ANAFATA (1981) e información proporcionada por la Dirección General de Control y Vigilancia Forestal y de la Fauna, SFF, SARH.

Del cuadro anterior se deduce el crecimiento - tan significativo que ha tenido la industria del triplay desde sus inicios en 1936, consiguiendo con esto una - dependencia casi total con el extranjero, ya que se han reducido las importaciones de este material en un orden de 85%, ayudando así el desarrollo económico de México.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.3. ASPECTOS GENERALES.

Comenzaremos por definir la Industria de la --
Silvicultura, puesto que el triplay es uno de tantos --
productos que integran esta rama. Se entiende por In-
dustria de la Silvicultura "El conjunto de actividades
que parten de la explotación de los recursos forestales".

El triplay queda comprendido en la parte corres-
pondiente a los tableros de madera como una de las mu-
chas manufactureras derivadas de este insumo.

En la fabricación de los tableros contrachapa-
dos o triplay se utilizan únicamente dos tipos de mate-
riales que son: la madera y los adhesivos. Tiene di-
versas aplicaciones y son destinados principalmente a -
la industria mueblera y de la construcción.

DIAGRAMA DE LA INDUSTRIA DE LA SILVICULTURA

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

SILVICULTURA
(Explotación
del Bosque)

MANUFACTURAS
DE
MADERA

NO
MADERABLES

PRODUCTOS DE ASERIOS
(Tablas, Tablones y durmientes).

MATERIAL CELULOSICO.- Papel Cartón

TABLEROS DE MADERA

CHAPAS
TRIPLAY
TABLEROS AGLOMERADOS
TABLEROS DE FIBRAS

OTROS

MOLDURAS
DUELAS
CARRETES
PUERTAS
CASAS

RESINAS DE PINO

BREA
AGUARRAS
OTROS

RISOMAS

CERAS

OTROS

CAPITULO II
ANTECEDENTES TECNOLOGICOS

ANTECEDENTES TECNOLOGICOS

2.1. CRONICA DE LA TECNOLOGIA.

Para abordar este tema, empezaremos por definir la palabra tecnología, que significa: "EL CONJUNTO DE CONOCIMIENTOS PROPIOS DE LA CIENCIA QUE SE APLICAN A LA RESOLUCION DE PROBLEMAS DE FENOMENOS ESPECIFICOS".

En la industria del triplay, la ciencia y la tecnología han jugado un papel muy importante en el desarrollo de nuevos métodos para la obtención de este producto. La tecnología de esta industria data de muchos siglos atrás, partiendo de esta base de que la fabricación de triplay se apoya en los cimientos de la industria maderera, que es una de las más antiguas del mundo.

Los avances tecnológicos en la industria del triplay han sido paralelos a los de la ciencia, empezando con la primera fuente de energía que fue la turbina de agua, que tuvo una duración de 200 años hasta el principio del Siglo XIX, que se cambió por la ener-

gía de vapor hasta el surgimiento de la electricidad - que vino a revolucionar ésta y todas las demás industrias.

En el año de 1777, se patenta en Inglaterra la primera sierra circular, accionada en un principio por motores de combustión con lo que se consigue un gran avance en la industria maderera, surgiendo con esto - nuevas técnicas y métodos para la explotación de bosques. Como resultado de los anteriores avances tecnológicos, nacieron otras nuevas necesidades, las cuales se solucionaron satisfactoriamente con la fabricación - de nuevas y mejores máquinas.

En el año de 1824, surge la necesidad de producir maderas que fueran más anchas, con el fin de cubrir mayor superficie con una sola pieza.

Este problema inquietó a un fabricante de pianos parisiense de origen alemán llamado JOHANN PAPE (1789-1875), que lo llevó a inventar la desenrolladora, principio fundamental para la elaboración de table ros contrachapados, ya que reduce los troncos a delgadas hojas apropiadas para hacer chapados de grandes di mensiones.

Fue en el año de 1884, en Londres, Inglaterra, donde se concedió la primera patente mundial para la fabricación moderna de contrachapados o triplay, teniendo una gran aceptación en el mercado, razón por la cual, esta nueva industria fue creciendo, ocasionando que importantes técnicos e ingenieros fijaran su atención en la prosperidad de este sector industrial, consiguiendo pronto un avanzado desarrollo tecnológico.

Por consecuencia del desarrollo tecnológico, - en poco tiempo tuvieron que desaparecer casi en su totalidad gran mayoría de máquinas empleadas en la fabricación del triplay como fueron: aquellas antiguas prensas de volante, siendo sustituidas actualmente por grandes prensas hidráulicas; también en el caso de las engomadoras, compuestas de rodillos que eran accionadas manualmente y que han sido sustituidas por modernas máquinas que integran el proceso en la fabricación del triplay; quizás la única máquina que se ha mantenido estática en cuanto a cambios en su principio fundamental ha sido la desenrolladora de troncos de madera, - ya que las modificaciones que se han hecho son para aumentar su capacidad de carga y rapidez en el desenrollado que son algunas de las actividades críticas del proceso productivo.

En la actualidad se cuenta con una gran variedad de máquinas de diferentes empresas tecnológicas que han colaborado en la investigación y desarrollo de invenciones e innovaciones de maquinaria y equipo para la fabricación de triplay, con el fin de reducir los cuellos de botella, logrando una mayor automatización en los diferentes procesos, eliminando en gran parte la mano de obra y abatiendo con esto los costos y tiempo de fabricación.

México a pesar de los 46 años que lleva de producir tableros contrachapados no ha logrado obtener su independencia tecnológica, ya que depende en un alto grado de las importaciones de maquinaria y equipo básico para la fabricación de triplay.

En el Capítulo IV, "DESCRIPCION DEL PROCESO", se da a conocer una de las tecnologías más avanzadas del mundo para la obtención del triplay que es el proceso denominado "BISON", de origen alemán, que es de los más eficientes y productivos que se aplican a nivel mundial.

2.2. EVALUACION TECNOLOGICA.

Tratando de dar una idea sobre datos tecnológicos referente a la industria de tableros y triplay - evaluaremos los siguientes datos de importancia con el fin de obtener un criterio que consideraremos para la formulación del problema.

El objetivo del estudio, es de dar a conocer - con mayor amplitud, el estado en que se encuentra el - nivel tecnológico de uno de los subsectores pertenecientes a la industria química que es el de tableros aglomerados y triplay, por lo que, se evaluará la situación - tecnológica existente dando un panorama general. También se dará la evaluación tecnológica de adhesivos y - selladores como insumo importante para la fabricación - de triplay.

2.2.1. MATRIZ DE LAS PRINCIPALES OBSERVACIONES.

(CUADRO 2)

A) Investigación y Desarrollo.

- 1.- Nuevos centros.
- 2.- Apoyo a las existentes/universidades.
- 3.- Apoyo a la empresa.

4.- Fomento a la comunicación.

5.- Selección, asimilación y evaluación -
de tecnologías.

B) Materia Prima.

6.- Desarrollo de materia prima/búsqueda -
de mejores fuentes/mejora calidad.

7.- Aumento de producción.

8.- Apoyo a importaciones.

C) Maquinaria y Equipo.

9.- Desarrollo y producción.

10.- Restringir o favorecer importaciones.

D) Capacitación.

11.- Capacitación.

E) Industria.

12.- Modernización.

13.- Integración Nacional.

14.- Integración Vertical.

15.- Re-localización.

16.- Apoyo a la organización y planeación -
interindustrial.

17.- Productividad/producción.

F) *Producto.*

18.- *Desarrollo/diversificación de productos y subproductos.*

19.- *Competividad del producto.*

G) *Interferencia Gubernamental.*

20.- *Control de productos (control de calidad, especificaciones, normas).*

21.- *Control de procesos, contaminación, - residuos.*

22.- *Revisión de precios, se encuentra o no fijos control oficial.*

23.- *Desarrollo de infraestructura.*

24.- *Apoyo a exportaciones del producto.*

25.- *Fomentar el consumo del producto/otros productos.*

CUADRO 2

MATRIZ DE LAS PRINCIPALES OBSERVACIONES

Observaciones	A				B			C		D	E						F		G							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Subsector																										
Tableros				*							*			*	*			*				*	*			
Adhesivos	*								*		*											*				
Sumatoria	1		1						1		2							1	1	1		1	1	1		

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

2.2.2. TIPIFICACION TECNOLOGICA EN MEXICO.
(CUADRO 3)

1. Nivel tecnológico relativo.
2. Tipo de tecnología.
3. Complejidad tecnológica.
4. Tasa de cambio tecnológica.
5. Madurez o ciclo de vida.
6. Techo tecnológico en relación al mercado.
7. Volúmen de producción.
8. Intercambiabilidad de capital por mano de obra.
9. Intensidad de capital.
10. Valor estratégico.
11. Vulnerabilidad.
12. Importancia.
13. Interdependencia.
14. Competividad.
15. Potencial.
16. Lineamientos para la transferencia de tecnología.
17. Lineamientos para la inversión extranjera.

CUADRO 3
TIPIFICACION TECNOLOGICA EN MEXICO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ALTO	EQPO	MEDIA	MEDIA	MADURA	MUY BAJO	ALTO	NULLA	ALTA	BAJO	MUY BAJA	MEDIA	ALTA	MEDIA	2	No.	^B *M
ALTO	PROD	ALTA BAJA	ALTA	CRECIM PETRIF	MUY BAJO	BAJO	MEDIA	MEDIA	MEDIO	MUY BAJA	BAJA	MUY ALTA	MEDIA	3M	***	*M

T: Triplay
A: Adhesivos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.2.3. CLASIFICACION TECNOLOGICA EN MEXICO.

1. Muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.
2. Operación, proceso, producto y equipo.
3. Baja, media, alta y muy alta.
4. Baja, media, alta y muy alta.
5. Crecimiento (20), maduro (30), petrificada (40), Decaimiento (50), Revitalizada (60), Envejecida (70), y embrionica (10).
6. Muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.
7. Muy bajo, bajo, medio, masivo y alto.
8. Nula, baja, media y alta.
9. Baja, media y alta.
10. Bajo, medio, alto y muy alto.
11. Muy baja, baja, media, alta y muy alta.
12. Muy baja, baja, media, alta y muy alta.
13. Muy baja, baja, media, alta y muy alta.
14. Muy baja, baja, media, alta y muy alta.
15. Notas para el potencial de industrias tecnológicas en México. (25 años).
 - °1: Industria decadente.
 - °2: Industria petrificada.
 - °3: Industria no nueva de mediano-alto potencial.
 - °4: Industria nueva de bajo potencial.
 - °5: Industria nueva de medio potencial.

- °6: Industria nueva de alto potencial.
16. Notas para lineamientos en transferencia -
de tecnología.
- °++: Tecnología de punta.
- °+: Tecnología con costos promedios por -
unidad mayores a la tecnología de pun-
ta.
- °NO: En principio no es necesaria.
17. Notas para lineamientos en inversión extran-
jera.
- °A: Inversión extranjera actual alta (60%
al 100)
- °M: Inversión extranjera actual media (30%
al 60%).
- °B: Inversión extranjera actual baja (0% -
al 30%).
- °-: En principio no interesa dada la tec-
nología asociada.
- °O: Evaluar en función del caso.
- °+: Buscar e invitar.

2.2.4. NIVEL TECNOLÓGICO RELATIVO DE MÉXICO.
(CUADRO 4)

CALIFICACIONES.

1. Proceso de fabricación.
2. Uso de normas.
3. Calidad de materia prima.

4. Calidad de mano de obra.
5. Volúmen de producción (capacidad de planta).
6. Porcentaje de utilización de la capacidad instalada.
7. Rendimiento en proceso de fabricación.
8. Calidad de materia prima.
9. Costo de materia prima.
10. Disponibilidad de materia prima.
11. Inversión en activos.
12. Costo de mano de obra.

VALORES: MB B M A MA

-2, -1, 0, +1, +2.

PONDERACION. (Resultado de sumar las 12 calificaciones).

de -24 a -15 Muy bajo.

de -14 a -5 Bajo.

de -4 a +4 Medio.

de +5 a +14 Alto.

de +15 a +24 Muy Alto.

CUADRO 4
NIVEL TECNOLÓGICO RELATIVO EN MÉXICO

CALIFICACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL	NIVEL
Adhesivos y Selladores	1	1	1	0	0	0	1	1	-1	0	-1	2	5	Alto
Tableros Aglomerados y Triplay	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	2	10	Alto

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.2.5. COMPLEJIDAD TECNOLÓGICA.

(CUADRO 5)

CLASIFICACION.

1. Producto.
2. Proceso.
3. Equipo.
4. Operación.

CUADRO 5
COMPLEJIDAD TECNOLÓGICA

Industria	1	2	3	4	TOTAL	CALIFICACIONES
Adhesivos/Selladores	3/2	4/2	4/2	3/2	14/8	Alta/Baja
Tableros Aglomerados y Triplay	2	3	3	2	10	Media

Valores: MB B M A MA

1, 2, 3, 4, 5, 2/2, 2/3, 2/4, 2/5, -
3/2, 3/3, 3/4, 3/5, 4/2, 4/3, 4/4, 4/5,
5/2, 5/3, 5/4, 5/5.

Ponderación:

De 0 a 3 Muy Baja:

De 4 a 8 Baja.

De 9 a 12 Media.

De 13 a 16 Alta.

De 17 a 20 Muy Alto.

Aclaraciones: Para calificar algunas de las -
tecnologías podemos utilizar va-

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

lores del uno al cinco según la complejidad que represente. En otras industrias existen tecnologías que se combinan en su complejidad, de aquí que se les califique como altas/bajas o muy alta/media, etc., Esto sucede generalmente por estar dividida de complejidad tecnológica, al estar dividida la tecnología, por esto se le da valores en fracciones.

EDAD ACTUAL DE INDUSTRIAS TECNOLOGICAS.

(GRAFICA 1)

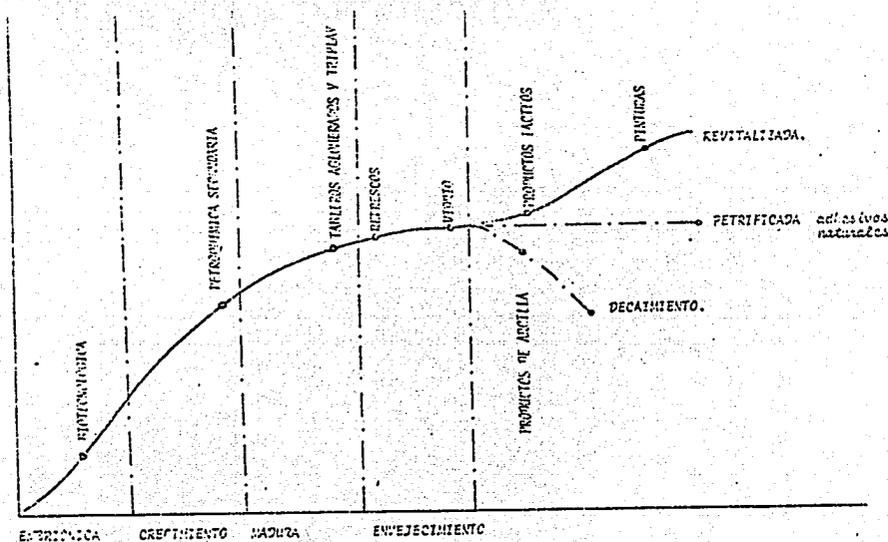
Las edades tecnológicas de las industrias comúnmente se clasifican en tres fases que son: la embrionaria, la de crecimiento y la de madurez pero se presentan otras etapas según la edad tecnológica de la industria y el momento por el que esté pasando; Estas pueden ser: la de petrificación (10), decaimiento (20), revitalización (30) y el envejecimiento (40). Los productos también presentan esta edad

tecnológica que no debe de ser confundida por el uso del mismo, esto se debe normalmente a inversiones, innovaciones o a otro tipo de cambios.

A continuación se presenta la curva que describen las industrias tecnológicas según su madurez (en este caso las industrias de los adhesivos naturales, y la de tableros aglomerados y triplay).

GRAFICA 1

EDAD ACTUAL DE INDUSTRIAS TECNOLOGICAS.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 6
 CARACTERISTICAS DEL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO.

Características	Fase del Ciclo		
	Embrionica	Crecimiento	Madurez
Tecnologías	<ul style="list-style-type: none"> - Corridas cortas. - Técnicas rápidamente cambiantes. - Dependencia en economías externas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos de producción masivos gradualmente introducidos. - Variaciones en técnicas aún frecuentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Corridas largas y tecnologías estables. - Pocas innovaciones de importancia.
Intensidad de Capital	<ul style="list-style-type: none"> - Baja. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta debido a la tasa de obsolescencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta debido a gran cantidad de equipo especializado.
Estructura Industrial	<ul style="list-style-type: none"> - Entrada es determinada por Know-how. - Varias formas proporcionando servicios especializados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Creciente número de empresas. - Muchas bajas y fusiones. - Creciente integración vertical. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos financieros, críticos para entrar. - Declina el número de empresas.
Insumos Humanos Críticos	<ul style="list-style-type: none"> - Científicos y tecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Administración. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mano de obra no especializada y semi-especializada
Estructura de la Demanda	<ul style="list-style-type: none"> - Mercado de vendedores. - Desempeño y precios de sustitutos determinan los expectativas de los compradores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Productores individuales se enfrentan a -- elasticidad de precios. - Diseminación de información sobre el producto. - Competencia inter-industria reduce precios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mercado de compradores. - Información fácilmente disponible.

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

IMPORTANCIA RELATIVA DE VARIOS FACTORES EN DIFERENTES
FASES DEL CICLO DEL PRODUCTO
(CUADRO 7)

Factores de la Producción:	FASES DEL CICLO DEL PRODUCTO		
	Embrionica	Crecimiento	Madura
Administración	2	3	1
Know-how científico y tecnológico.	3	2	1
Mano de obra no especializada.	1	2	3
Economías externas.	3	2	1
Capital.	1	2	3

1: Bajo.

2: Medio.

3: Alto.

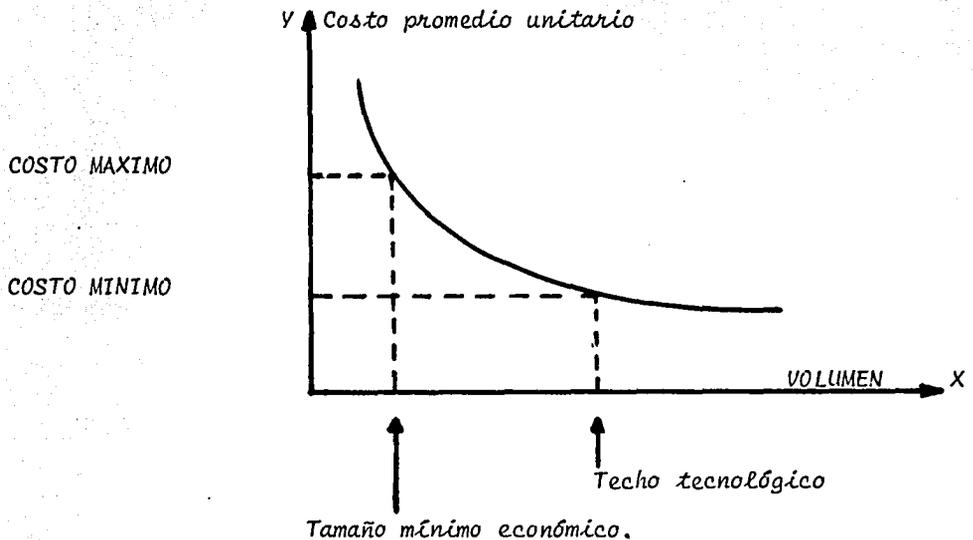
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.2.6. TECHO TECNOLÓGICO.

El concepto de techo tecnológico está relacionado con las economías de escala que se logran con la mejor tecnología existente que permite operar con el menor costo promedio unitario a un volumen dado. (Gráfica 2)

GRAFICA 2

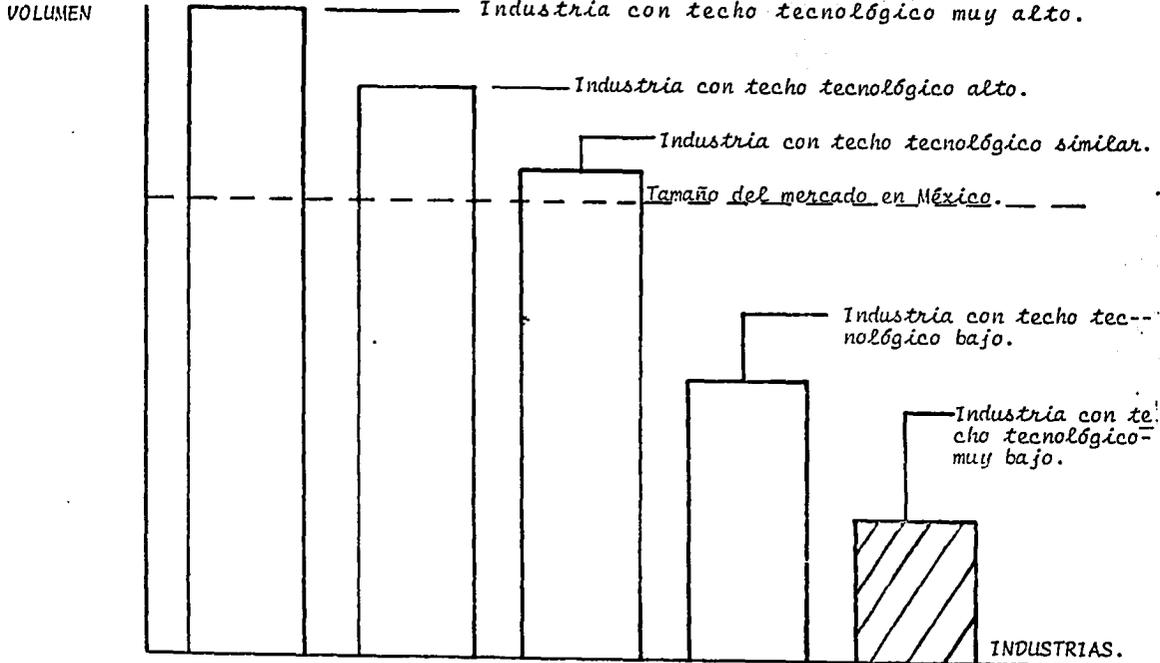
RELACION VOLUMEN - COSTO



Este techo tecnológico es diferente para cada proceso y en diferentes industrias se compara con el tamaño del mercado del país y puede ser, muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. (Gráfica 3).

GRÁFICA 3

TECHO TECNOLÓGICO QUE PRESENTA LA INDUSTRIA DEL TRIPLAY

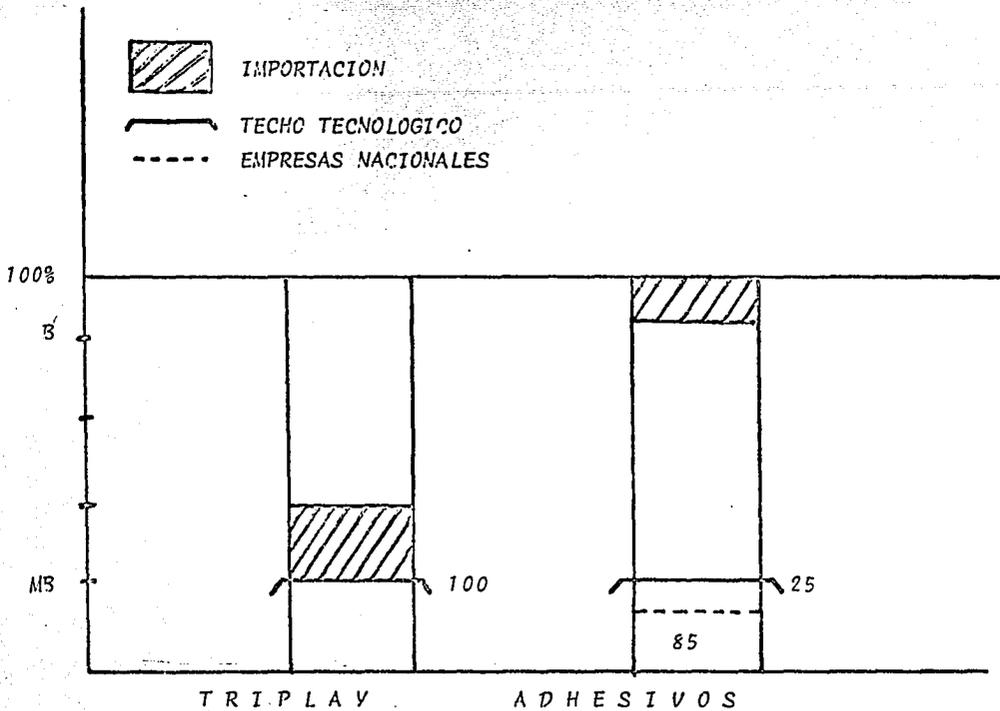


Para la industria del triplay se obtuvo un techo tecnológico muy bajo, y a continuación se dan otras características que así lo determinan: (Gráfica 4)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 4

OTRAS CARACTERISTICAS QUE DEMUESTRAN EL BAJO TECHO TECNOLOGICO QUE NOS PRESENTA LA INDUSTRIA DE LOS CONTRACHAPADOS.



CONSUMO TOTAL (M3)	410,000
% IMPORTACION	25.1
% EXPORTACION	--
NO. PLANTAS	40
TECHO TECNOLOGICO	MUY BAJO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO III
PLANEACION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

PLANCEACION Y ANALISIS DEL PROBLEMA.

Entre las principales funciones administrativas básicas para llevar a cabo la realización de cualquier proyecto, está el de plantear los objetivos y llevar a cabo un análisis exhaustivo de los problemas, con el único fin de obtener la solución óptima que considere las causas y efectos principales que impidan lograr el éxito o desarrollo de las metas propuestas, por lo que es de gran importancia imponerse una técnica o proceso de resolución de problemas.

Debemos hacer nota de que existen diferentes procesos de resolución de problemas y todos ellos derivados del método científico. Un proceso que consideramos eficiente para la solución de problemas lo basamos en los siguientes pasos: - la planteación de los objetivos; identificación y análisis del problema; generación de alternativas y selección de la solución; y son la secuencia de puntos que desarrollaremos a lo largo de este capítulo, dándole un enfoque proyectado a los problemas que se suscitan al llevar a cabo un proyecto industrial para la fabricación de triplay, con lo que se facilitará una mejor toma de decisiones para la obtención de la solución óptima.

Aunque no profundizaremos en las principales funciones administrativas básicas para llevar a cabo la consecución de un proyecto, es recomendable considerar los siguientes puntos:

Planificación.

Organización.

Asignación de Personal.

Control.

3.1. PLANTEACION DE LOS OBJETIVOS.

En todo proyecto por chico o grande que sea, - para la planteación, es de primordial importancia tener bien definidos los objetivos, tomando en cuenta - lo que nos proponemos realizar, preguntándonos: *¿Qué queremos hacer y cómo lo queremos hacer? ¿Qué necesidades se van a cubrir? ¿A quién se beneficiará?, etc.*, considerando que nuestros planes bien pueden ser a corto o largo plazo.

DEFINICION DE OBJETIVOS.

Un objetivo puede describirse como el enuncia-

do de un propósito que refleja lo que se quiere hacer en algún momento futuro. Los objetivos pueden establecerse a casi cualquier nivel de interés; por lo que una vez enunciados podemos pasar a la planeación de los mismos.

El hecho es que para cada objetivo posible, -- siempre existe un objetivo de más alto orden.

Para la realización de una planta de triplay, - se deberá cumplir con los objetivos siguientes.

- 1.- Cubrir las necesidades del producto que demanda el mercado.
- 2.- Beneficiar a la gente que demanda el producto mediante su venta.
- 3.- Lograr el grado de integración de la sociedad - que ha de llevar a cabo el proyecto para lograr el desarrollo adecuado.
- 4.- Lograr el grado de integración de la planta en la fabricación del producto.
- 5.- Lograr los niveles de eficiencia y productividad de la empresa a fin de ofrecer al mercado - nacional e internacional la competitividad del - producto.
- 6.- Lograr el éxito en la comercialización del producto.

- 7.- Obtener el beneficio que la sociedad se propuso para la empresa.
- 8.- Lograr el tamaño de planta adecuado o fijado.
- 9.- Beneficiar a la localidad donde se establezca - la empresa generando empleos.
- 10.- Contribuir a los planes de desarrollo Industrial Nacional.
- 11.- Que el producto cumpla con las normas de calidad establecidas.
- 12.- Que el precio del producto sea accesible para - los interesados.
- 13.- Adoptar, asimilar o desarrollar la tecnología - requerida.
- 14.- Alcanzar la autonomía tecnológica.

Se establece que tanto un plan como un objetivo deben ser:

- 1.- Realistas. Porque debe de ser práctico y alcanzable a través de la utilización de la capacidad y experiencia propias, así como de los recursos con que se cuenta, como son los aspectos económicos y del medio ambiente.
- 2.- Específicos y de Resultados Mesurables. Los objetivos deben establecerse en términos específicos para que puedan medirse. Se debe de -

indicar Qué, Cómo y Cuándo se ha de completar - una tarea, por lo que estos aspectos deben ser también comprensibles.

- 3.- Traducirse en acciones concretas, responsables y eficientes; que sean controlables para que permitan la influencia para la autoridad y el poder de control.
- 4.- Ser alcanzables, por lo que deberán de ser deseables para quienes los tengan que efectuar, además de ser operacionalmente factibles sin crear problemas.
- 5.- Relacionarse a la capacidad real de recursos, en el aspecto que sean aceptables para las personas que tengan la responsabilidad total para la decisión última, además de que tendrán que ser alcanzables por lo que deben presentar un nivel razonable de realización.
- 6.- Flexibles que admitan cambios.

Al llevar a cabo la planteación de los objetivos, es de gran importancia considerar las siguientes leyes de la planificación:

- A.- Satisfacer las necesidades de los individuos, de los grupos y de la organización para evitar conflictos.
- B.- La planeación efectiva es incompleta.

- C.- Es obsoleta en el momento en que se va a utilizar un cambio.
- D.- La planeación crea antiplanificación.
- E.- El líder de la planificación tiene poder político.
- F.- La buena planificación no siempre es exitosa.
- G.- La acción de planificar modifica la situación en la cual opera la organización.

3.2. IDENTIFICACION DE LOS PROBLEMAS.

Una vez que ya han sido establecidos los objetivos, debemos seguir con la identificación de problemas.

DEFINICION DE PROBLEMAS:

Los problemas pueden definirse como los obstáculos, condiciones y fenómenos que impiden el logro de los objetivos. Los problemas representan aquellas condiciones que discriminan entre lo que se es y lo que se quiere ser, un problema siempre implica ya sea la causa que lo produjo o el efecto que ocasiona.

Al definir los objetivos y los problemas se ha de identificar la relación que existe entre ellos pa-

ra poder plantear los objetivos de una mejor forma. -
Los objetivos y los problemas deberán de representar -
para el propósito general el interés adecuado en el -
riesgo que deberán correrse.

OBJETIVOS Y PROBLEMAS:

En la planeación de proyectos, con frecuencia -
se tiene la necesidad de distinguir entre lo que es un
objetivo y lo que es un problema.

La efectividad en la toma de decisiones y de -
la programación de actividades, a menudo está limita-
da por la forma en que se deben manejar los pasos pre-
vios de enunciación de objetivos y definición de pro-
blemas.

Muchas de las decisiones tomadas son ineficaces
por que el proceso comienza con un problema, el cual -
una vez resuelto no contribuye al logro de los objeti-
vos.

En la solución de problemas, se requiere que -
éstos anteriormente sean bien identificados, conside-
rando las variables críticas o problemas de mayor im-

portancia sin descartar todos aquellos de menor magnitud.

Se han identificado los principales problemas - que pueden impedir el objetivo de llevar a cabo un proyecto de inversión para instalar una fábrica de contra chapado y se enlistan las siguientes:

- 1.- Falta de obreros calificados.
- 2.- Falta de técnicos.
- 3.- Falta de profesionales tecnológicos.
- 4.- Falta de administradores gerentes.
- 5.- Baja productividad.
- 6.- Competencia extranjera.
- 7.- Falta de infraestructura tecnológica.
- 8.- Mercados limitados.
- 9.- Costo de materia prima.
- 10.- Disponibilidad de materia prima.
- 11.- Costos de maquinaria, equipo de instrumentación.
- 12.- Relaciones laborales.
- 13.- Escases de recursos financieros propios.
- 14.- Apoyo bancario para nuevos proyectos de alto riesgo.
- 15.- Apoyo bancario.
- 16.- Acceso a la tecnología.
- 17.- Asimilación de tecnología.
- 18.- Interferencia gubernamental.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- 19.- Ubicación de la planta (localización).
- 20.- Dependencia tecnológica.
- 21.- Otros productos competitivos.
- 22.- Cumplimiento de programas de reforestación.
- 23.- Tamaño de la planta.
- 24.- Rentabilidad del proyecto.

3.3. ANALISIS DEL PROBLEMA.

El análisis del problema es el proceso en el cual se especifican las dimensiones o magnitudes de un problema, se identifican, se verifican y se aprueban las causas posibles que las ocasionan o que las resuelven.

Una vez que se ha definido un problema, se continúa con el análisis del mismo.

El proceso de análisis consta de tres facetas que son:

- I.- Análisis del problema.
- II.- Análisis de decisión.
- III.- Análisis de consecuencias.

El resultado de efectuar los tres análisis, es

la obtención de un diagnóstico que determine la situación clara del problema con respecto al objetivo planteado.

I. ANALISIS DEL PROBLEMA.

El análisis del problema comienza con el hecho de que hay una diferencia entre lo que está ocurriendo y lo que se espera.

Para llevar a cabo un buen análisis del problema es recomendable seguir los siguientes pasos:

- 1.- Definición del problema.
- 2.- Identificación del problema.
- 3.- Dar prioridades a problemas.
- 4.- Encontrar y probar la causa.
- 5.- Identificar la causa probable.
- 6.- Eliminar o reforzar la causa.

II. ANALISIS DE DECISION.

La formulación de objetivos y su clasificación en categorías constituye los pasos

ra el análisis de decisión. La elaboración de una lista con las decisiones alternativas para cumplir y alcanzar los objetivos es una buena base para efectuar la mejor selección de una decisión que tenga efectos no sólo obligatorios sino también deseables, un análisis de decisión puede comprender los siguientes puntos:

- 1.- Establecer objetivos.
- 2.- Clasificar objetivos.
- 3.- Asignar prioridades y ponderar.
- 4.- Recabar información.
- 5.- Establecer y ponderar alternativas.
- 6.- Escoger una alternativa.

III. ANALISIS DE CONSECUENCIAS.

Al tomar una decisión de establecer un objetivo o de tratar de resolver un problema, - debemos de analizar las consecuencias de la solución para así tener una mejor oportunidad de planificar las acciones. El análisis de conseuencias es una técnica de medición que tiene por objeto poner en evidencia los riesgos de la decisión tomada.

Las ventajas y desventajas que surgen - en la decisión tomada puede ponderarse y evaluar se antes de llevarse a la práctica.

Al efectuar un análisis de consecuencias debemos de considerar las estrategias siguientes:

- 1.- Buscar consecuencias potenciales.*
- 2.- Especificar y ponderar consecuencias.*
- 3.- Tomar acciones preventivas.*
- 4.- Tomar acciones contingentes.*
- 5.- Aplicar la retroalimentación.*
- 6.- Tomar otra decisión si es necesario.*

3.4. ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

En esta etapa se deben de identificar o determinar las alternativas para atacar los problemas o estrategias para salvar los obstáculos.

La generación de alternativas de solución es - el resultado de analizar y resolver sistemas de causa y efecto como son los problemas.

En la mayoría de problemas, muchas veces se re-

quiere de alternativas de solución que han sido aplicadas a casos similares, por lo que se requiere de la identificación de las mismas, adaptando la solución y aplicándola a nuestro problema.

En cambio en otros casos particulares, para encontrar alternativas óptimas de solución es necesario generar ideas creativas que al llevarlas a la práctica nos pueden conducir a la invención o innovación de mejores sistemas.

Una alternativa de solución deberá de cumplir con el requisito indispensable, de dar la resolución de un problema específico o el cumplimiento de un objetivo. Entre mayor sea el número de alternativas de solución que se tengan, mejor será la toma de decisiones para la solución final.

El proceso de solución o resolución de un problema, comienza cuando un individuo o grupo de individuos identifican la necesidad de "HACER ALGO", por lo que algún aspecto de la situación que se analiza no es como debería de ser o como se desea que fuera.

3.5 SELECCION DE LA SOLUCION.

La etapa de selección de una alternativa que es considerada como el punto en el cual termina la búsqueda de la forma de resolución de un problema, pero comienza la toma de decisiones o proceso de solución y juicio.

Debe quedar claro que la toma de decisiones tiene su aplicación en todo el proceso de resolución de problemas y de planificación global.

Una vez identificadas las distintas alternativas o estrategias de solución posibles, deben ponderarse las ventajas y desventajas de cada una para escoger la que más se adecúe a nuestras necesidades.

El criterio es una estratégica clave para ponderar los aspectos positivos relativos a las diferentes alternativas, por lo que es conveniente contar con algún criterio preestablecido.

En la mayoría de los casos, independientemente de la situación específica, la determinación de criterios o normas constituye un aspecto necesario para el

trato de las distintas alternativas y de importancia para seleccionar la que se va a seguir.

Es evidente que a medida que avanza el proceso de toma de decisiones en la aplicación de un sistema resolutivo, se obtienen decisiones operativas específicas, pasos de acciones de programación anteriores a la fase de implantación, esto no lo trataremos en esta tesis, ya que escapa al proceso de planificación básico.

Aún cuando ya se tenga la solución específica de cualquier proyecto esta deberá estar sujeta a un sistema de control retroalimentado, siendo tan importante en cualquier fase del sistema de planificación, ya que es una de las formas de tener cuidado a fallas o cambios imprevistos.

Una de las principales medidas preventivas que se deberán tener al seleccionar las alternativas de solución es que éstas cumplan con el principal requisito de eliminar los problemas, así como el lograr la consecución de objetivos específicos para los que fue diseñado el plan, de aquí la importancia de evaluar la efectividad de nuestra decisión tomada.

Al tener la solución elegida se ha de reconfirmar que sea la que cumple con nuestra posibilidad de recursos y luego esforzarnos para que ésta no quede en un marco teórico sino llevarla a la práctica.

Como se vió anteriormente en el listado del inciso 3.2 los proyectos que se efectúan en México para instalar plantas de triplay presentan una serie de problemas que impiden su realización óptima. Ahora serán analizados nuevamente, aplicando criterios calificativos que definen la importancia estratégica para aplicar su solución.

Los criterios calificativos se señalan mediante el cuadro de "ANALISIS DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SURGEN EN LA IMPLANTACION DE FABRICAS DE TRIPLAY", en el que se enlistan nuevamente los problemas descritos en el inciso 3.2 para calificarlos y asignarles la forma de solución. (Cuadro 8).

En la columna se enlistan los problemas que surgen al implantar la fábrica de triplay para luego calificarlos en la segunda columna, considerando un valor ponderado de la siguiente forma:

C A L I F I C A C I O N		
VALOR	SIGNIFICADO	PONDERACION
A	Alto	10
M	Medio	5
B	Bajo	1
N	Nulo	0

La causa de calificar de esta forma los problemas, es para hacer sobresalir la importancia que se les debe de dar a los mismos cuando se aplique la solución de los mismos en el orden que se requiere.

En la tercer columna se dá el orden prioritivo en forma numerada para solucionar cada uno de los problemas, algunos presentan un igual número de prioridad, Esto indica que su solución puede ser iniciada al mismo tiempo.

La Cuarta columna indica la forma de solucionar cada problema.

En la quinta columna son consideradas las consecuencias tanto negativas como positivas al tenerse o no la solución apropiada para cada uno de los problemas. Finalmente, en la última columna se indica la duración del tiempo normal de la solución del problema dado en meses.

CUADRO 8

ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SURJEN EN
LA IMPLANTACIÓN DE FABRICAS DE TRIPLAY

LISTA DE PROBLEMAS	CALIFICACION		TIEMPO NORMAL DE SOLUCION MESES	PRIORIDADES PARA LA SOLUCION	FORMA DE SOLUCION	CONSECUENCIAS	
	VALOR	PONDERACION				NEGATIVAS	POSITIVAS
1.- Interferencia gubernamental(18)	A	10	6	2	Tramitar permiso.	Se retrasa el proyecto, no se efectúa.	La inversión se podrá efectuar legalmente.
2.- Escases de recursos financieros propios (13)	A	10	6	3	Buscar financiamiento (Coinversión)	No se realiza el proyecto, fracaso.	Exito en la inversión
3.- Ubicación de la planta - localización (19)	A	10	2	4	Encontrar ubicación ideal.	Se frena el desarrollo de la industria.	Mayor desarrollo industrial.
4.- Disponibilidad de materia prima (10)	A	10	2	4	Buscar ubicación apropiada.	Tener que importar la materia prima.	Reducción de los costos por materia prima y transporte.
5.- Costo de la Materia Prima (9)	A	10	1	9	Adaptarse y buscar la reducción de costos.	Inevitable.	Beneficia en los costos de producción.
6.- Programas de Reforestación(22)	A	10	3	10	Efectuarlos.	Aumento del costo de la materia prima, o la prohibición de la explotación de zonas forestales.	Tener mayor acceso a las explotaciones forestales.
7.- Dependencia Tecnológica (20)	A	10	0	6	Desarrollar a base de I y D.	Costos de producción altos, afecta rentabilidad.	Se reducen los costos de producción.
8.- Apoyo Bancario para Operaciones normales (15)	A	10	3	5	Buscar financiamiento (Crédito)	Se tendrán costos por la dependencia tecnológica.	Autonomía y desarrollo de tecnología propia.
9.- Apoyo Bancario en Nuevos Proyectos de alto riesgo (14)	A	10	6	2	Buscar financiamiento mediante proyectos atractivos.	Baja productividad.	Eficiencia y productividad de la empresa.
10.- Baja Productividad (5)	A	10	5	11	Dominar la eficiencia hombre-máquina de la capacidad nominal.	Baja eficiencia de capacidad nominal.	Mayor productividad, alta productividad.
11.- Falta de infraestructura tecnológica (7)	M	5	12	6	Transferir la tecnología.	Rechazo operacional por falta de tecnología.	Mejores bases para el desarrollo.
12.- Asimilación de Tecnología(17)	M	5	8	7	Que el personal conozca el proceso, operaciones, la máquina y el equipo.	Menor eficiencia, menor producción.	Mayor producción, mayor eficiencia: productividad.
13.- Costos de Maquinaria, Equipo e Instrumentación (11)	M	5	2	6	Someter a concurso a los oferentes.	Mayores costos.	Menores costos.

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

cuadro 8 (continuación)

LISTA DE PROBLEMAS	CALIFICACION		TIEMPO NORMAL DE SOLUCION MESES	PRIORIDADES PARA LA SOLUCION	FORMA DE SOLUCION	CONSECUENCIAS	
	VALOR	PONDERACION				NEGATIVAS	POSITIVAS
14.- Acceso a tecnología (16)	B	1	3	6	Identificar proveedores y relacionarse.	Se reducen las alternativas opcionales.	Mejores alternativas tecnológicas.
15.- Falta de obreros calificados (1)	M	10	3	8	Solicitar personal con experiencia o capacitar personal.	No se tiene producción.	Se tiene producción.
16.- Falta de técnicos (2)	B	1	3	8	Solicitar personal con experiencia o capacitar personal.	Las actividades se pueden detener.	Aumentan la funcionalidad de la empresa.
17.- Falta de profesionales tecnológicos (3)	M	5	1	8	Solicitar personal a universidades, tecnológicos y capacitar.	No hay opción al desarrollo tecnológico.	Las actividades son más productivas.
18.- Falta de administradores gerentes (4)	M	5	1	8	Solicitar personal a universidades, tecnológicos y capacitar.	No hay un control profesional en la empresa.	Se controla mejor la razón de ser de la empresa.
19.- Relaciones laborales (12)	B	1	1	12	Relacionar al personal.	Provoca conocimientos limitados del personal para aplicar a otras actividades.	Aumentan el conocimiento operativo del personal.
20.- Competencia extranjera (6)	B	1	5	14	Evitar importaciones dominando el mercado.	Limita el desarrollo nacional y de la empresa.	La factibilidad de crecimiento es mayor.
21.- Mercado limitado (8)	B	1	10	13	Buscar otros clientes, tratar de exportar.	Limita el crecimiento económico de la empresa.	Se tiene mejor posibilidad de desarrollo económico.
22.- Otros productos competitivos (21)	M	5	-	15	Mejorar o mantener la calidad del producto, buscar innovaciones.	Limitan el desarrollo de nuestro producto.	Se está en la posibilidad de dominio y mejorar tecnológicamente el producto.
23.- Rentabilidad del proyecto (24)	B	1	6	1	Evaluar el proyecto de buena forma.	No es conveniente la inversión.	Se puede tener una buena alternativa para la inversión.
24.- Tamaño de la planta (23)	B	10	variable	1	La planeación.	No se tendrá el área para posibles expansiones.	Se tendrá la holgura física para el aumento de la capacidad.

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

CAPITULO IV
DESCRIPCION DEL PROCESO

DESCRIPCION DEL PROCESO

4.1. PROCESO PARA LA FABRICACION DE TABLEROS CONTRACHAPADOS.

Dentro del proceso para la fabricación de triplay, existen un conjunto de actividades, las cuales -
tienden a integrar un proceso continuo que será expli-
cado a continuación en forma secuencial. Primeramen-
te anlistaremos cada una de las actividades en forma -
consecutiva para tener una idea general de todos los
pasos que integran el proceso que posteriormente los
explicaremos cada uno de ellos.

LISTA DE LAS ACTIVIDADES QUE INTEGRAN EL PROCESO -
PARA LA FABRICACION DE CONTRACHAPADOS:

- I. Talado de Pino.
- II. Transporte de la trocería.
- III. Almacén de trocería.
- IV. Seccionado del tronco.
- V. Humedificación del tronco.
- VI. Descortezado.
- VII. Torneado.
- VIII. Banda transportadora.
- IX. Guillotinado
- X. Clasificación de chapa.
- XI. Secado u horno.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- XII. *Habilitación de Chapa.*
- XIII. *Parchado o saneado.*
- XIV. *Engomado.*
- XV. *Ensamblado del triplay.*
- XVI. *Prensado*
- XVII. *Dimensionado.*
- XVIII. *Pulido.*
- XIX. *Resanado.*
- XX. *Almacenado de producto terminado.*
- XXI. *Máquinas Suplementarias.*

I. *TALADO DE PINO.*

Este proceso se inicia en bosques de coníferas donde el pino es talado y desramado utilizando para ello sierras troceras de cadena, donde una vez limpio el tronco es seccionado en longitudes estándares de: 52", 92", 312".

II. *TRANSPORTE DE LA TROCERIA.*

Terminada la operación de seccionado, el tronco es cargado por medio de una grúa trocera (Figura 2), en camiones especiales, que constan de un tractor y un

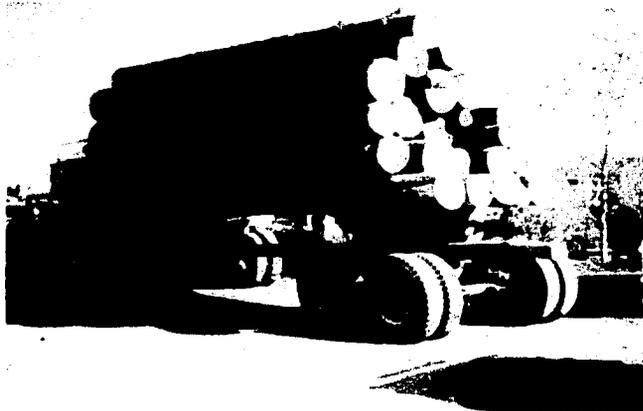
remolque, el cual se puede colocar a diferentes distancias del tractor, dependiendo el largo de los troncos (Figura 3), que vienen a sustituir a la tradicional plataforma, lo que nos representa un ahorro en el costo y una mayor durabilidad de las unidades que transportan la trocera desde los aserraderos hasta la planta de proceso.

FIGURA 2 - GRUA TROCERA.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FIGURA 3 - CAMION PARA CARGA DE MADERA EN ROLLO.



III. ALMACEN DE TROCERIA.

Al llegar la trocería a la planta es almacenada en grandes patios que presentan una topografía inclinada (5 a 10° aproximadamente), con el fin de facilitar el empaque de los troncos para pasar a su siguiente operación. (Figura 4).

.FIGURA 4 - ALMACEN DE TROCERIA.



IV. SECCIONADO DE LOS TRONCOS.

Aquí el tronco es seccionado en longitudes es tándares de trabajo de: 102 a 104", 52", 92".

Esta operación es efectuada con una sierra - trocera de cadena (Figura 5), donde ya seccionados son rodados manualmente por medio de unos ganchos para ser humedecidos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FIGURA 5 - SECCIONADO DEL TRONCO (SIERRA TROCERA DE CADENA)



V. HUMEDIFICACION DEL TRONCO.

En esta operación la materia prima (trocería), se sumerge en agua, en una piscina con dimensiones de acuerdo a la capacidad instalada de la planta, con el objeto de que los troncos absorban toda la humedad posible con el fin de ablandar su estructura, para así facilitar su procesamiento de descortezado y desenrollado. Esta pileta se divide en 6 partes iguales con el fin de ir clasificando la trocería de acuerdo a su

calidad y dimensiones, esta clasificación se efectúa -
manualmente por medio de una pequeña balsa donde 2 per-
sonas llevan el tronco a la sección correspondiente.
(Figura 6).

FIGURA 6 - PILETA PARA HUMEDIFICACION DEL TRONCO.



VI. DESCORTEZADO.

El proceso de maquinación para la fabricación de triplay, se inicia en la descortezadora que tiene como función quitar la corteza del tronco, el cual es transportado por medio de una grúa que lo coloca en la máquina para ser sujetado en sus extremos por dos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

chocks a los que se les aplica una determinada presión (60 lbs.), haciendo que las uñas de los chocks se crucen en las bases del tronco, logrando así que éste que de perfectamente sujeto para. posteriormente hacerlo girar.

El funcionamiento de la máquina descortezadora es similar a la de un torno mecánico, ya que utiliza para su funcionamiento un portanavaja que se desplaza horizontalmente a lo largo del tronco, la cual sujeta a la navaja, que es una placa de acero gruesa, que incide en posición tangencial al contorno del tronco, al brazo que sostiene al portanavaja se le aplica una fuerza de 60 lbs. aproximadamente por medio de un sistema hidráulico con lo que se consigue que la navaja tenga sobre el tronco una determinada presión que hace que al girar éste la corteza se vaya desprendiendo. (Figura 7).

Toda la corteza que se desprende en este proceso es llevada a la trituradora por un sistema de bandas para utilizarse como combustible en la cladera de vapor, que es la que nos proporciona la energía para el horno de secado.

Una vez que al tronco se le ha quitado toda la corteza se les quita la presión a los shocks para

soltar al tronco el cual cae en una pileta (Figura 8), que nos sirve para transportar al tronco y continuar - humedeciéndolo durante el trayecto a la descortezadora o torno. En el interior de la pileta existe un mecanismo que consiste en dos cadenas con arreadores, - que cortan paralelamente para empujar al tronco hasta el extremo de la pileta para su siguiente proceso.

FIGURA 7 - DESCORTEZADORA.



FIGURA 8
PILETA-
PARA TRON-
CO DESTOR-
TEZADO.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VII. TORNEADO.

Para llevar a cabo esta operación, se utiliza un torno tirachapa, que su función consiste en desenrollar el tronco en una chapa continua con un espesor determinado.

Una vez que el tronco sale de la pileta, éste es sujetado y transportado por medio de una grúa hasta la máquina la cual sujeta firmemente clavando las uñas de los shocks en las bases del tronco, procurando que éstos queden lo más centrado posible; una vez colocado el tronco el operario acciona los shocks que hacen girar al tronco a favor de las manecillas del reloj. Enseguida las navajas hacen contacto con el tronco para efectuar su desbaste (estas navajas se encuentran colocadas longitudinalmente y paralelas al tronco) de las partes más voluminosas e irregulares hasta dejarlo de un diámetro uniforme para empezar a sacar la chapa hasta disminuir su diámetro a 8" aproximadamente. Esta operación se efectúa por medio de un sistema de control automático que detiene el avance de las navajas al llegar al diámetro considerado anteriormente, dejando con esto de girar el tronco para ser descargado de la máquina.

Este torno utiliza dos navajas para efectuar

su desbaste, una de éstas que es la que tiene contacto directo con el tronco y por consiguiente es la que saca la chapa y está colocada con una inclinación de 15 a 25° por debajo de la horizontal en el 4° cuadrante con respecto al centro del tronco; esta navaja mide originalmente 8" de ancho y se cambia cuando esta medida disminuye a 4".

En la vida útil de esta navaja, alcanza a doblar un promedio de 4,500 troncos y se le da un mantenimiento de afilado aproximadamente cada tercer día para mantenerla en buen estado.

La otra navaja sirve como contra y es la que nos va a determinar la frontura para el grueso o espesor de la chapa, que dependiendo del espesor de la chapa la frontura entre las dos navajas tiene los siguientes grados.

GROSOR DE LA CHAPA	POSICION DE LA NAVAJA
1/12	96°
1/16	60°
1/10	114°
3/16	200°

El número de troncos que son torneados por cada torno depende principalmente del grueso que se saque -

la chapa y del diámetro del tronco donde se tiene la siguiente relación de producción.

GROSOR DE LA CHAPA	No. DE TRONCOS
1/12	280 - 300
1/16	160 - 170
1/10	280 - 300
3/16	390 - 400

Este torno tiene una capacidad de volteo para troncos hasta de 50" de diámetro, y cuenta además de - las navajas ya mencionadas, con dos navajas verticales colocadas una en cada uno de los extremos del torno, - con el fin de cortar la chapa dándole un dimensionado a lo ancho de 101", lista para ser transportada en - bandas transportadoras. Para darnos una mejor idea, se presentan las siguientes figuras: Figura 9, 10 y 11.

FIGURA 9 - GRUA PARA COLOCAR EL TRONCO EN EL TORNO.



FIGURA 10 - TRONCO SUJETADO POR EL TORNO ANTES DE SER
DESBASTADO

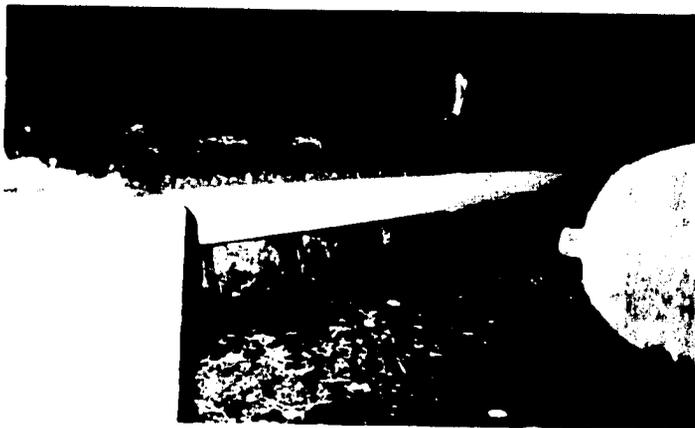
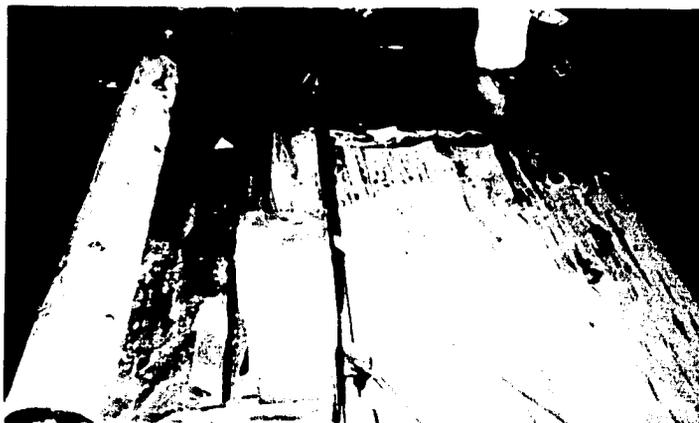


FIGURA 11 - MOMENTOS EN QUE LA CHAPA SALE DEL TORNO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En el torneado se utilizan dos tornos similares, uno grande y uno chico. El primero que es el encargado de producir chapas largas de 101" por sus diferentes anchos y que serán usadas como cara, trasera y centros, en el ensamblado o armado de triplay. El segundo torno (torno chico) es el encargado de producir la chapa que va a ser utilizada únicamente como centro en el ensamblado de triplay. Para este proceso se utilizan todos los troncos que salen del torno grande (ya desbastados), lo único que se les hace es cortarlos a la mitad quedando de 50.5 ó 51" de largo, esto con el fin de desbastar al máximo el tronco y obtener un mejor rendimiento del mismo. El torno chico también es alimentado con troncos de mayor diámetro procedentes directamente de la piqueta de humidificación, y éstos por lo general se obtienen del saneado que se le efectúa a los troncos largos que vienen de los aserraderos, ya sea por tener defectos de deformación o que se encuentren apolillados o podridos en alguna de sus partes.

Consiste en una estructura rectangular en la cual corren 6 juegos de bandas horizontalmente con el objeto de extender y llevar la chapa hasta las guillotinas. Esta banda está dividida en tres partes:

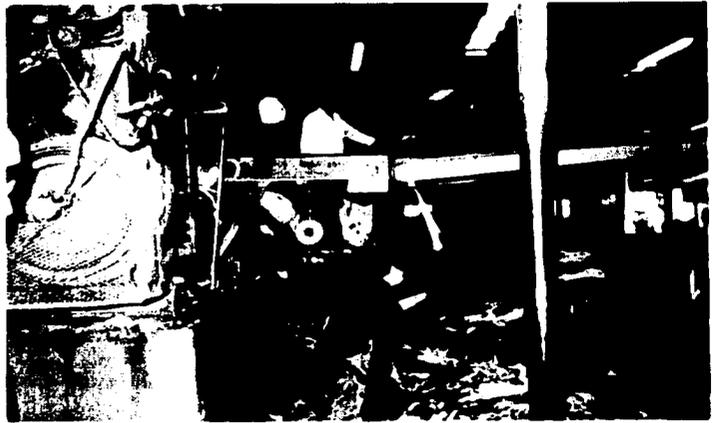
Una primera banda que se encuentra debajo del torno y tiene un movimiento angular hacia abajo de 45° con el objeto de tirar el desperdicio de chapa que es la que se obtiene en las primeras revoluciones del tronco antes de adquirir una forma cilíndrica regular, donde una vez adquirida esta forma, la banda regresa a su posición original (horizontal), para unirse con la siguiente banda. (Figura 12).

La segunda banda que lleva el nombre de cambiachapa es utilizada para repartir la chapa a las 6 bandas transportadoras horizontales y es accionada por un motor y un contrapeso que la hacen subir o bajar colocándose así al mismo nivel de cualquiera de las 6 bandas horizontales. (Figura 13).

La tercera y última banda es la que se encarga de extender y llevar la chapa hasta las

guillotinas, esta banda es la más larga de todas y tiene una longitud de 46 mts. aproximadamente. Esta banda es accionada por medio de shocks (uno por cada banda, en total 6), los cuales al embragar hacen funcionar la banda. (Figura 14).

FIGURA 12 - BANDA QUE SE ENCARGA DE DESALOJAR TODO EL DESPERDICIO, RESULTADO DE LAS PRIMERAS ROTACIONES DEL TRONCO.

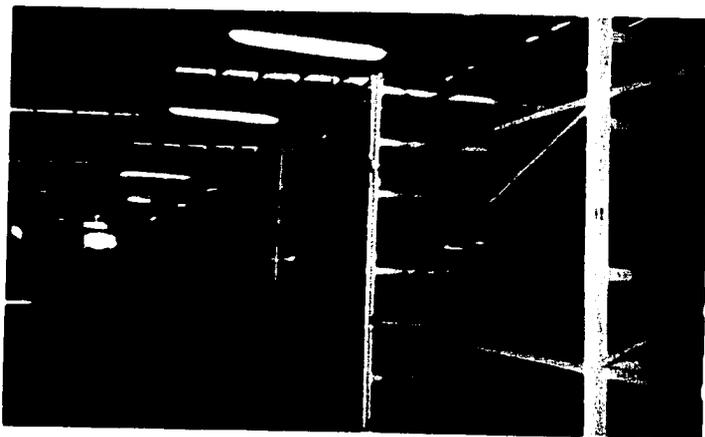


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FIGURA 13 - CAMBIACHAPA.



FIGURA 14 - ESTRUCTURA DE LA BANDA TRANSPORTADORA PARA EXTENDER LA CHAPA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

IX. GUILLOTINADO.

En esta operación se utiliza una cizalla de efecto fotoeléctrico que corta la chapa automática o manualmente cuando el operario detecta fallas en el calibre de la misma (obteniéndose un control de calidad), y que se corta de las siguientes dimensiones:

GUILLOTINA GRANDE	GUILLOTINA CHICA
54" X 101"	28" X 50 1/2"
28" X 101"	54" X 50 1/2"
19" X 101"	38" X 50 1/2"

La máquina efectúa el movimiento de corte -- por medio de un sistema hidráulico que mueve a una flecha horizontalmente, que está conectada a la nava ja por medio de un sistema articulado que hace bajar a la navaja verticalmente sobre la chapa para efectuar su corte. Esto se logra cuando las articulaciones -- pasan a formar un ángulo de 180° cada uno, como se muestra a continuación (Figura 15).

FIGURA 15 - MECANISMO DE CORTE DE LA GUILLOTINA.

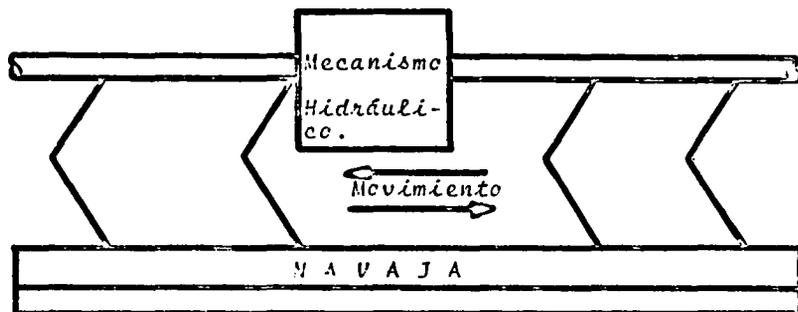


FIGURA 16 - ENTRADA DE LA CHAPA A LA GUILLOTINA.



X. CLASIFICACION DE CHAPA.

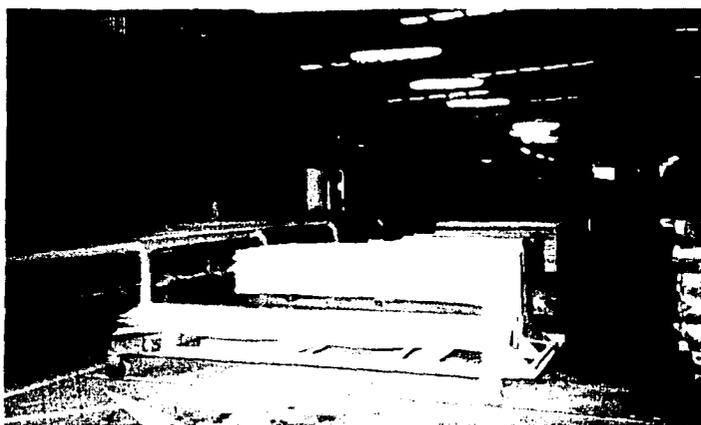
La chapa al salir de la guillotina ya cortada, es llevada por un transportador de banda horizontal a una mesa de clasificación donde se separa manualmente de acuerdo a dimensiones y calidad, (Figura 17). Colocándola en vagones (Figura 18), para enseguida ser transportada por un montacarga hasta su almacén temporal, antes de ser sometida al secado.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FIGURA 17 - MESA CLASIFICADORA.



FIGURA 18 - VAGONES PARA CHAPA CLASIFICADA.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El secado es una de las operaciones más costosas de todo el proceso, ya que además del elevado costo que nos representa el horno, sus gastos de operación son muy altos, esto último es debido a las restricciones técnicas necesarias para el óptimo funcionamiento del mismo; que durante el proceso nos representa un cuello de botella de gran consideración.

En la actualidad para que una fábrica de contrachapado con una capacidad instalada entre los 40 y 46 mil m³. de producto terminado debe de contar con un mínimo de dos hornos grandes (de 12 puertas). La capacidad de secado de una factoría es un confiable indicador que nos manifiesta la capacidad instalada de una planta productora de contrachados.

La operación de secado independientemente del costo que representa, constituye un factor determinante en la calidad del producto puesto que estando adecuadamente seca la chapa se obtiene una perfecta adhesión entre las capas.

Por su forma y operación, los hornos de secado de chapa se asemejan al sistema de la caja negra. (Figura 19).

FIGURA 19 - SIMILITUD DE UN HORNO CON LA CAJA NEGRA.



Estos hornos quedan divididos en tres partes, que son:

- 1.- La Entrada (Figura 20), que consta de:
 - Una mesa de apoyo.
 - Rampa movible para alimentación de chapa.
 - 4 Posiciones de banda transportadora para alimentación de chapa.
- 2.- El Secador (Figura 21), que consta de:
 - Cámaras superiores de aireación de ventiladores y serpentines.
 - Cámaras inferiores de calentamiento de rodillos y boquillas.
 - Cámaras inferiores de enfriamiento por aireación de rodillos y ventiladores.
- 3.- La Salida (Figura 22), que consta de:
 - 4 Posiciones con rodillos para expulsión de la chapa.

- Un mecanismo con 2 bandas transportadoras.
- Una mesa de recepción.

FIGURA 20 - LA ENTRADA DEL HORNO.

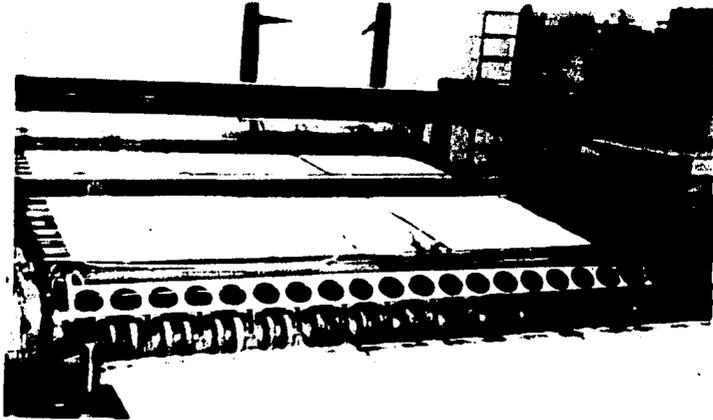
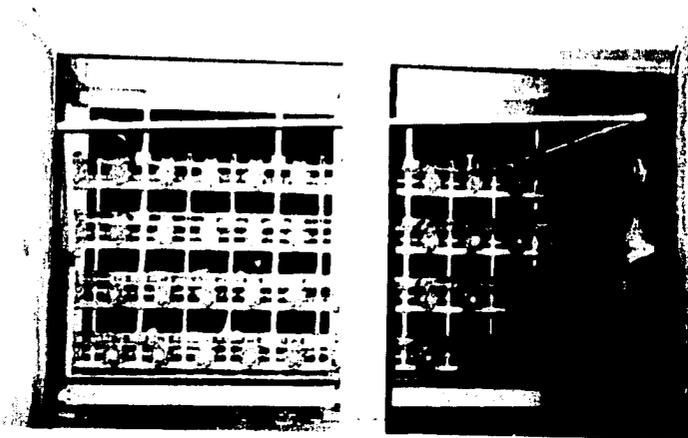


FIGURA 21 - INTERIOR DEL SECADOR.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FIGURA 22 - SALIDA DEL HORNO.



Existen hornos de 12 y 13 puertas.

- El de 12 puertas tiene:

11 puertas de zona caliente.

1 puerta de zona de enfriamiento.

11 cámaras de ventilación.

- El de 13 puertas tiene:

11 puertas de zona caliente.

11 cámaras de ventilación.

2 puertas de zona de enfriamiento.

Para nuestra explicación, trataremos el horno de 12 puertas que presenta pequeñas diferencias con el de 13, como son: las zonas de enfriamiento, la lubricación para las chumaceras de los motores de ventila-

dores, que es de grasa para el horno de 12 puertas y de aceite para el de 13, así como también, el de 12 puertas tiene 4 chimeneas por fuera de la fábrica para el escape de humo y gases tóxicos, y una chimenea dentro de la fábrica que absorbe aire para enfriar la chapa por medio de un ventilador, que también sirve para hacer circular y purificar el aire dentro de la planta. Análogamente, el horno de 13 puertas tiene 6 chimeneas de escape y 2 chimeneas para ventilación.

Todas las caras del horno, incluyendo todas las puertas y con la exclusión de pequeñas áreas de la entrada y la salida están construidas de espesores de pared armadas de lámina de Aluminio - Asbesto - lámina de aluminio.

La razón de la selección de estos materiales para la construcción del horno, se debe a la alta conductividad y retención del calor en el Aluminio, así como del Asbesto debido a que es un material Adiabático, y sin que la temperatura requerida altere sus características físicas en ambos.

El horno está montado sobre una base o entarimado de madera.

Los hornos para secado de chapa, utilizan pa-

ra su operación vapor seco, el cual se obtiene de una caldera que normalmente proporciona una temperatura - promedio de $325^{\circ}\text{F} = 162.8^{\circ}\text{C}$ en el interior de las cámaras.

El vapor seco es mandado por tubería desde la caldera hasta el horno, y fluye a lo largo de las cámaras superiores. Se tienen 3 tomas de flujo de vapor para el horno, una que es directa y las otras dos con regulador de diafragma automático.

La primer toma es la de diafragma automática y la última es directa, ya que se necesita aplicar el calor a la chapa gradualmente de menor a mayor temperatura.

La función del diafragma automático es regular el flujo de vapor seco, de acuerdo a un límite de temperatura en las cámaras de secado.

En las cámaras superiores, se encuentran también 11 motores de los ventiladores, todos son iguales respecto al tamaño, RPH, HP, etc.

Así como también se tiene para todos los moto ventiladores un solo tablero de control de lubricante

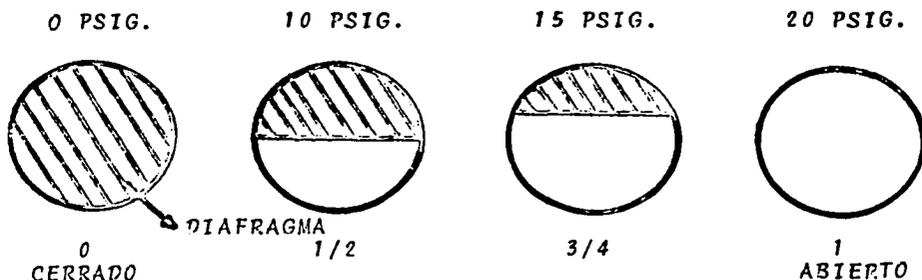
para las chumaceras. Este tablero tiene un depósito de grasa, conectado a una tubería que pasa por todas las chumaceras.

El horno tiene además 5 chimeneas, de las cuales 4 son para escape de humo y vapor de agua (éstas salen por fuera del techado de la fábrica), y una que es utilizada para ventilación en las cámaras de enfriamiento (ésta se encuentra dentro de la fábrica), resulta ser de beneficio en el proceso, porque absorbe los humos y polvos que se producen dentro de la fábrica, además de que ventila el ambiente.

Esta chimenea de ventilación tiene en su base un motor arreador.

La tubería principal que conduce el vapor seco, antes de las tomas de flujo tiene una llave o válvula principal que debe permanecer siempre totalmente abierta para el funcionamiento del horno. En las tomas de flujo, los dos diafragmas automáticos de control tienen un manómetro automático que controla la entrada de vapor al secador, y éstas están graduadas en un rango de 0 - 20 Psig. y así poder abrir los diafragmas a las siguientes posiciones. (Figura 23)

FIGURA 23 - POSICION DE LOS DIAFRAGMAS PARA EL FLUJO DE VAPOR.



La posición de 15 Psig. o abierta 3/4 corresponde a la situación normal de flujo de vapor para el trabajo de secado.

La presión de flujo en la tubería principal es de 180 lb/Plg².

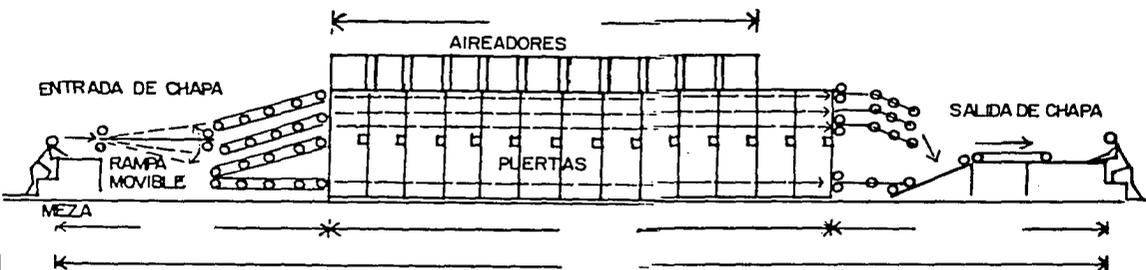
La operación de secado, se inicia al dejar -- calentar el horno por un período de 15 min.

A la entrada del horno se tiene un operario - que es el que alimenta de chapa al secador, éste se - apoya en una mesa para acomodar y empujar las láminas o chapas conforme vayan avanzando.

La chapa es jalada por un mecanismo de flecha

horizontal con 32 llantas de hule y un rodillo de acero, que hacen pasar la chapa a un sistema de rampa móvil para 4 posibles posiciones de alimentación que son A, B, C y D, para enseguida entrar al horno, como se puede observar en la parte izquierda de la siguiente figura (Figura 24).

FIGURA 24 - VISTA GENERAL DEL HORNO.



Para una mejor eficiencia de alimentación, el sistema de rampa se debe de mantener siempre ocupado con chapa, para que la distribuya a las 4 posiciones de entrada. Cuando en alguna de las posiciones llega a faltar chapa, el sistema de rampa lo alimenta, funcionando por medio de un disparo automático, efectuando un giro de 15° ó 30° sobre la horizontal.

Las 4 posiciones de alimentación (A, B, C y D), -

conducen lineal y continuamente la chapa a través del secador. El movimiento lineal que transporta a la chapa húmeda a lo largo del horno, es transmitido por medio de cadena.

En el sistema de transmisión de movimiento lineal por medio de cadena, se tienen pares de rodillos de transmisión simple entre los que avanza la chapa.

Los rodillos motrices tienen 4 engranes 9 exproquers, dos por cada lado, uno para la transmisión de cadena y otro para transmitir el movimiento al rodillo movido.

Los rodillos movidos sólo tienen 2 engranes, uno por cada lado para recibir la transmisión del movimiento del rodillo motriz. Por lo que el número de engranes para el sistema de transmisión del movimiento lineal en el secador es de 792 engranes = número de rodillos.

Los tiempos en que el horno tarda en secar la chapa en condiciones normales de operación varían según el espesor de la chapa, y éstos son los siguientes:

ESPESOR DE CHAPA	TIEMPO DE SECADO	* \overline{TS} .
1/16 Plg.	8 - 9 min.	8.5 min.
1/12 Plg.	10 - 12 min.	11 min.
1/10 Plg.	12 - 14 min.	13 min.
3/16 Plg.	22 - 25 min.	23.5 min.

* \overline{TS} . tiempo promedio de secado.

De acuerdo a las dimensiones de la chapa, estas se introducen al horno, así entonces:

CUANDO SON DE:	SE INTRODUCEN:
a = 19 X 54	8 Chapas
a = 54 X 50.5	3 Chapas
a = 21 X 89	7 Chapas
a = 41 X 54	3 ó 4 Chapas

El mecanismo de transporte de la chapa en el secador debe de ser lento debido a que la aplicación del calor para evaporar la humedad de la madera es por convección, a temperatura moderada y por aireación, lo que trae consecuentemente que el horno sea de una longitud necesaria de aproximadamente 25 mts.

La velocidad de transporte de la cadena es de: 1.5 mts/min. aproximadamente. Esto representa para la producción de la fábrica el principal cuello de botella.

En la salida, la chapa es impulsada por los rodillos en las 4 posiciones pasando el producto a un sistema de banda transportadora que tiene una inclinación de 30° con respecto a la horizontal. La banda transportadora se encarga de conducir la chapa ya seca a una mesa de donde los operarios la acomodan en tarimas o en carros de rieles para que enseguida se lleve para efectuar la siguiente operación que es de pegado, o en caso de llevar algún defecto, al proceso de parchado.

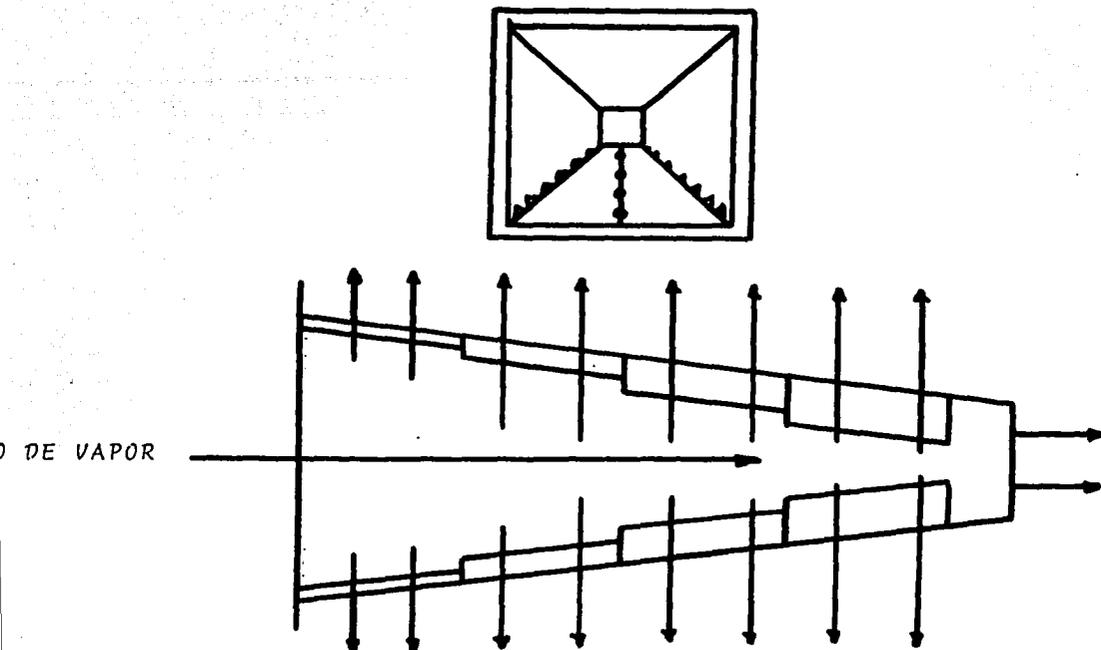
El horno en sus cámaras inferiores, internamente está armado por el sistema de rodillos (ya explicado anteriormente), que es por donde avanza la chapa y por la estructura de boquillas de inyección por las que fluye el aire caliente para secar la chapa.

Todas las boquillas presentan geométricamente el cuerpo de una pirámide cuadrangular truncada, la cara menor o truncada que es opuesta a la base, está cerrada con solamente dos horificios para la salida de vapor a presión.

La cara de la boquilla que es opuesta a la de la chapa tiene 3 filas de horificios o válvulas a todo lo largo, una fila en cada arista y la otra en me-

dio de la cara. (Figura 25).

FIGURA 25 - BOQUILLAS POR DONDE FLUYE EL VAPOR.



Para obtener la energía que utiliza el horno - para el secado de la chapa (vapor), se requiere de una caldera, la cual va en relación a capacidad de la planta, para lo cual se ha seleccionado la siguiente caldera:

C A L D E R A :

Para la fabricación del triplay es indispensable el suministro de calor seco en las operaciones de

secado y prensado, Este se obtiene por medio de una caldera de vapor de agua, que se encuentra instalada fuera de la planta a una distancia de 15 mts. aproximadamente. De la caldera fluye el vapor seco hacia el horno y la prensa, luego parte de este regresa al proceso en forma condensada.

Para los requerimientos de instalación en la planta se eligió una caldera con las siguientes características:

- La capacidad mínima de secado y prensado aprox. -- 18,000 lb/hr.
- La capacidad normal = 30,000 lb/hr.
- La presión de trabajo = 14 Kilos.
- Presión necesaria = 180 lb/Plg².
- Presión de suministro = 200 lb/Plg².
- Consumo de flujo de H₂O promedio = 22,000 lb.
- Recuperación de condensado = 80% de H₂O
- Temperatura interna de la caldera.
Aprox. 6000°F = 315°C

Combustible.- En el suministro de energía calorífica a la caldera, se utiliza para combustible el desperdicio de la madera que puede ser obtenido en dos formas:

- 1.- Desperdicio triturado, en trozo húmedo y seco.
- 2.- Desperdicio en polvo (Aserrín).

Alimentación del Combustible. - La trocería - se alimenta directamente al hogar de la caldera, por medio de un sistema de transporte de banda con canjilones, que deposita el combustible en una tolva de compuerta.

Si se necesita suministrar combustible, la compuerta se abre por medio de una operación manual; en caso contrario, el desperdicio es dirigido por la banda para descargarlo e irlo amontonando en un depósito. Cuando no hay suministro de trocería, de la trituradora a los canjilones, éstos son llenados de regreso a la tolva en el depósito, por un obrero que utiliza una pala simple.

En cambio, el combustible en polvo es dirigido por conductos e insuflado por medio de un ciclón, que lo expande al mandarlo al hogar, para inmediatamente quemarlo. (Figura 26).

En el hogar de la caldera, se tiene un piloto alimentado por gasolina, que es lo que aviva la flama del hogar.

El hogar está fabricado en el interior con 3 capas de tabique refractario y una capa externa de tabique rojo. (Figura 27).

(FIGURA 26) ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE A LA CALDERA

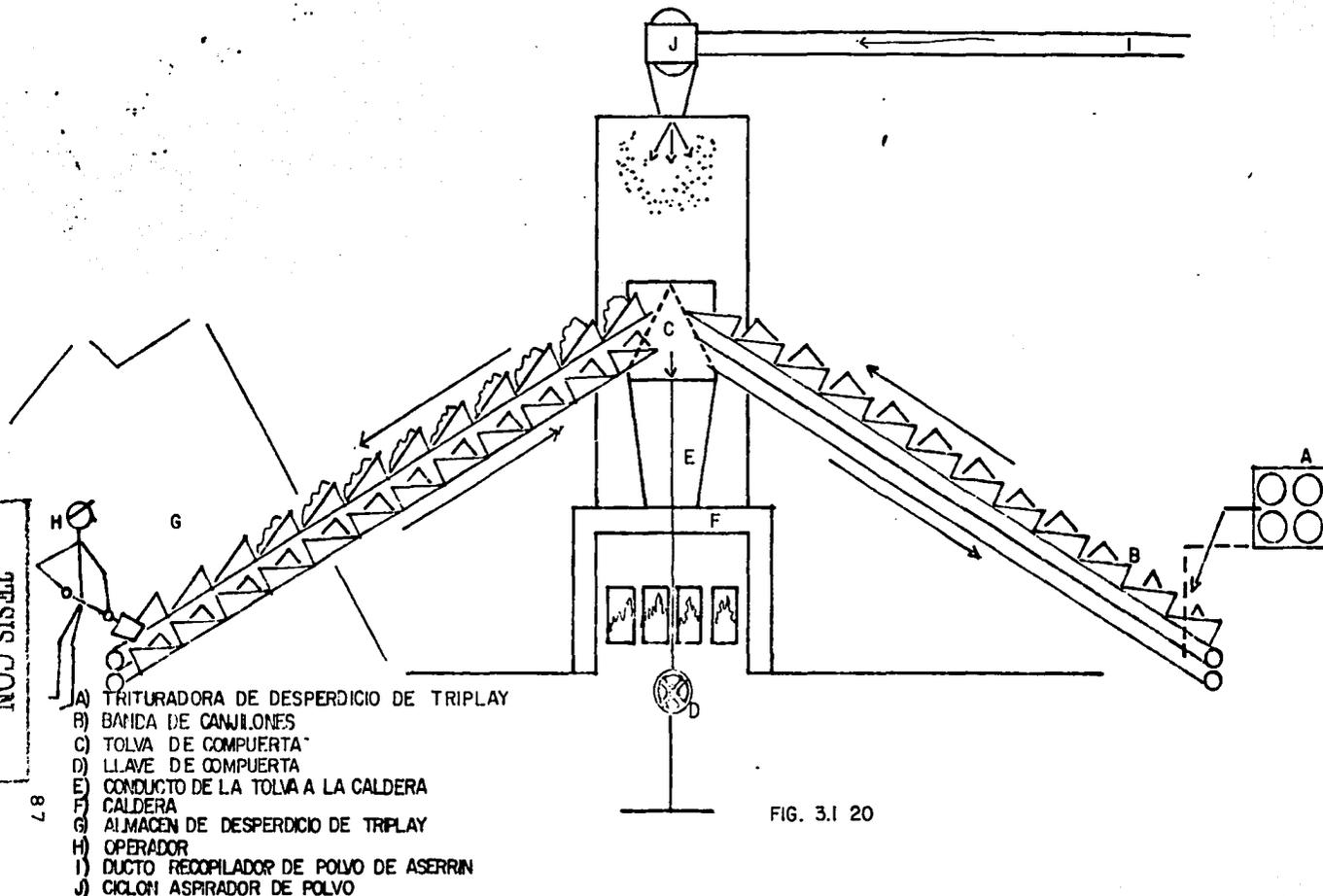
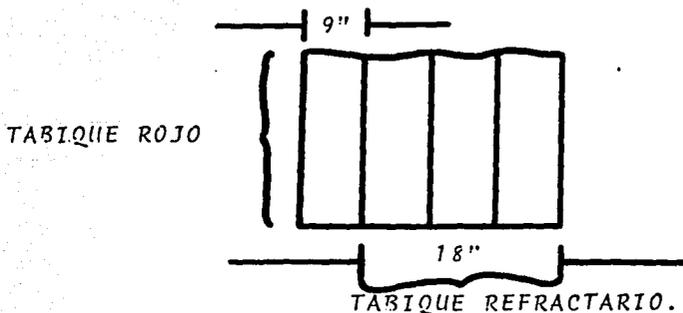


FIG. 3.1 20

TESIS CON
 PÁGINA DE ORIGEN

FIGURA 27 - CONSTRUCCION DE LAS PAREDES DEL HOGAR DE LA CALDERA.



En el interior de la caldera, se tiene la tubería por la que circula el agua para poder ser calentada. La tubería está arreglada en forma de (S) "ESES" que ayuda a elevar más la temperatura en el vapor y - dar así mayor entalpía a éste.

XII. HABILITACION DE CHAPA.

Dentro de este paso intervienen distintos procesos que tienen la finalidad de recuperar todos aquellos fragmentos de chapa, que por distintos motivos - no reúnen las condiciones necesarias para su utilización, ya sea por presentar un ancho o largo insuficiente u otras deficiencias.

Existen diferentes máquinas que nos permiten - realizar este tipo de actividades, de las cuales expon-
dremos dos de las más eficientes en cuanto a su confia-
bilidad en el acabado resultado de la más avanzada tec-
nología, y son:

1. - Stitcher

Junteadora Continua (A)

2. - Junteadoras

Spencer (B)

Que a continuación explicaremos detalladamen-
te su funcionamiento.

1. - STITCHER.

Esta máquina se encarga de juntar (por
medio de costuras) pequeñas tiras de chapa con
el objeto de utilizar todo el material al má-
ximo.

La Stitcher se compone de 6 conos de
hilo de nylon y 6 ahujas que son las que efec-
túan el zurcido. Una vez cosida la chapa pa-
sa por un par de sierras circulares paralelas,
las cuales se ajustan por medio de un volante
para obtener las diferentes longitudes. A -
continuación la chapa ya zurcida y con una de
terminada longitud pasa a una cizalla de efec

to fotoeléctrico que es la que corta la chapa a lo ancho a una determinada medida de:

50 1/2 X 54

54 X 101

El requisito que deben cumplir las -
tiras para la fabricación de la chapa de 50 1/2
X 54 es que debe de medir 55" de largo sin im-
portar su ancho. Y para la fabricación de cha-
pa de 54 X 101 es que dé las 101" de largo.

El sistema de arrastre de las tiras -
hacia las agujas es por medio de cadenas en la
parte inferior y en la parte superior se tie-
ne una flecha con estrellas con el objeto de -
recorrer bien las tiras para que sus cantos -
queden perfectamente unidos para ser zurcidas
como se muestra en la figura. (Figura 28).

FIGURA
28
STITCHER



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Toda la chapa que se obtiene en esta máquina es utilizada para los centros del triplay, es decir las chapas que van en medio.

2. - JUNTEADORA.

Para llevar a cabo esta operación de junteado se requiere hacer pasar las chapas a un pre-proceso de junteado donde se utilicen las siguientes máquinas:

- Máquina Vibradora.- Tiene la forma de una U rectangular alargada como se muestra en la ilustración a continuación. (Figura 29). La cual presenta un movimiento trepidatorio con el fin de acomodar de canto el fajo de chapa que le es colocada, para posteriormente pasar a la siguiente máquina.

FIGURA
29
MÁQUINA
VIBRA
DORA



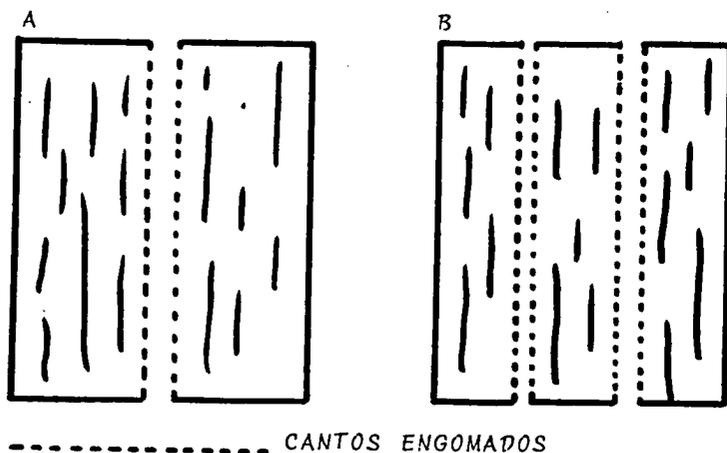
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Canteadora. - Esta máquina realiza dos operaciones simultáneamente; donde una vez acomodadas de canto las chapas son colocadas horizontalmente en la mesa de la canteadora donde son prensadas por medio de un sistema hidráulico, y se les hace pasar a todo lo largo de los cantos un cepillo (con el objeto de dejarlos perfectamente lisos) y una pistola que rocía de pegamento los cantos para ser unidos con la máquina siguiente. Con esta máquina canteadora se engoman tiras de 28" X 101" y 19" X 101" para formar chapas de 56 ó 57" de ancho por 101" de largo, que serán usadas posteriormente ya sea como centro de triplay o como cara o trasera.

Las tiras se engoman de la siguiente manera:

- Tira de 28" X 101" .- Se engoman dos tiras por un solo canto cada una. (Figura 30-A).
- Tira de 19" X 101" .- Una tira se engoma por los dos cantos y dos tiras por un solo canto. (Figura 30 - B).

FIGURA 30 - FORMAS PARA ENGOMAR LOS CANTOS DE LA CHAPA PARA OBTENER CHAPAS DE 56 6 57" X 101"



NOTA.- Se denomina CARA a la superficie de la hoja del triplay que no presenta ningún defecto y se le clasifica con la letra "A" y "B" y se le llama TRASCARA a la otra superficie o a la otra cara que presenta defectos tales como botones o pequeños orificios y se clasifica con las letras "C" y "D".

Una vez concluido este pre-proceso para el junteado se procede a juntar estas tiras de chapa para lo cual se emplean dos tipos de junteadoras: A) Junteadora Continua

B) Spencer

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

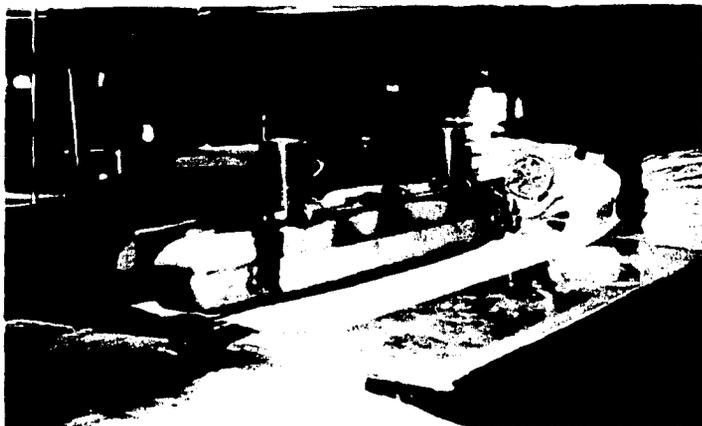
A) JUNTEADORA CONTINUA.

Este tipo de junteadora utiliza el mismo sistema de la stitcher, - sólo que en lugar de zurcir las tiras únicamente las hace coincidir sus cantos los cuales se encuentran con pegamento de contacto en frío, quedan perfectamente bien pegadas.

B) SPENCER.

Es otro tipo de junteadora - (más moderna), que une los cantos de las tiras con pegamento por medio de calor y utiliza para su funcionamiento un presionador o plancha, la cual se encuentra a una temperatura de - 300°F. y una banda de acero que es la que sirve como guía de las tiras a juntar para que pasen entre esta cadena de acero y la presionadora con el fin de ablandar por medio de calor el pegamento haciendo que los dos cantos se unan con una firmeza mayor que la que nos puede dar la junteadora continua y con una rapidez mayor, como se muestra en la Figura (Figura 31).

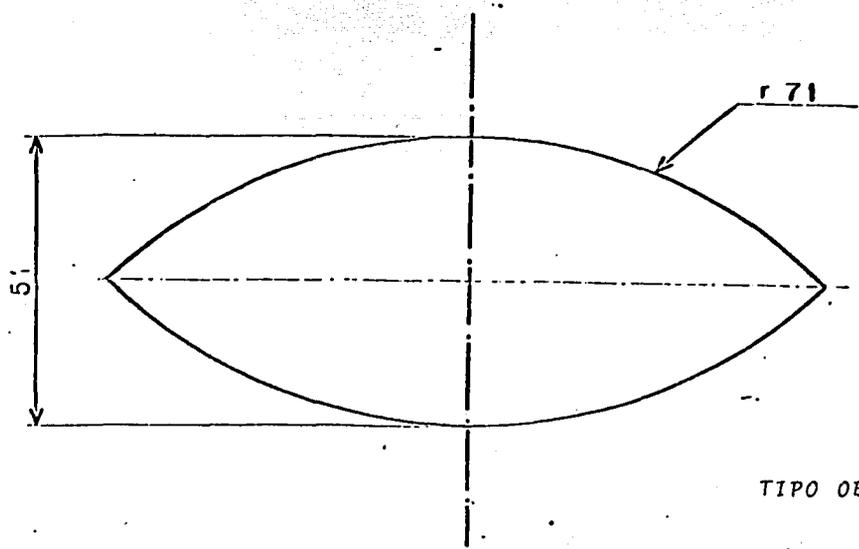
FIGURA 31 - SPENCER (MAQUINA JUNTEADORA)



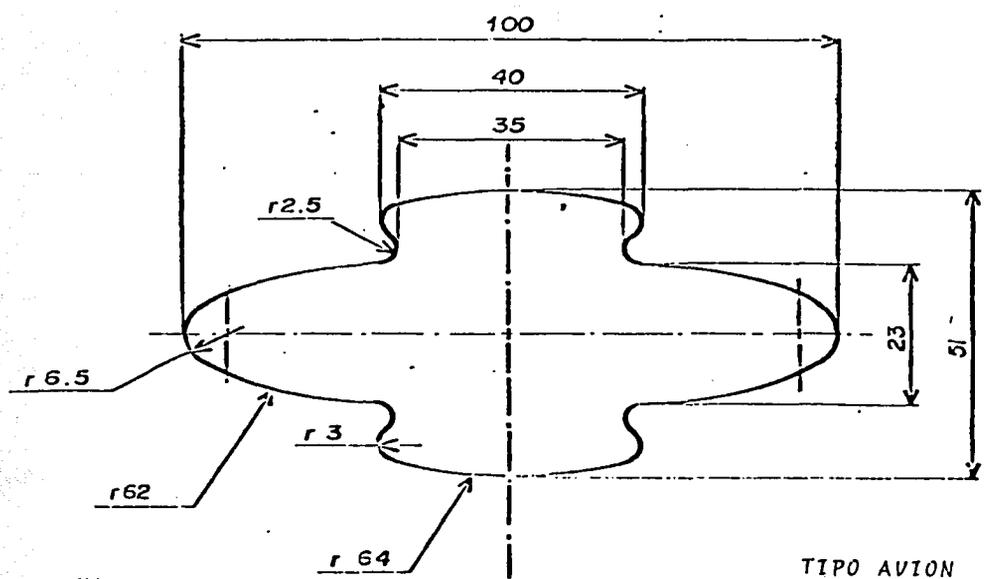
XIII. PARCHADO O SANEADO.

Para la operación de parchado o saneado se realiza por medio de una máquina parchadora (marca Craiman) que su funcionamiento se basa en el principio del troquel, y se utiliza para quitar los defectos de la chapatales como botones, orificios o manchas, etc., los cuales son reemplazados por pequeños parches fabricados con chapas selectas que presentan las formas y dimensiones siguientes. (Figura 32). Las cuales la determinan unos dados especiales que lleva la máquina como parte de uno de sus tantos componentes.

FIGURA 32 - FORMAS Y DIMENSIONES DE LOS PARCHES PARA SANEAR LA CHAPA Y MAQUINA PARCHADORA.

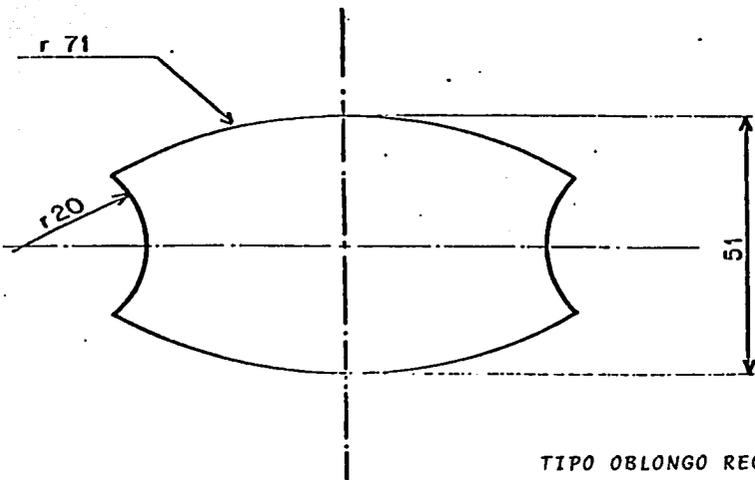
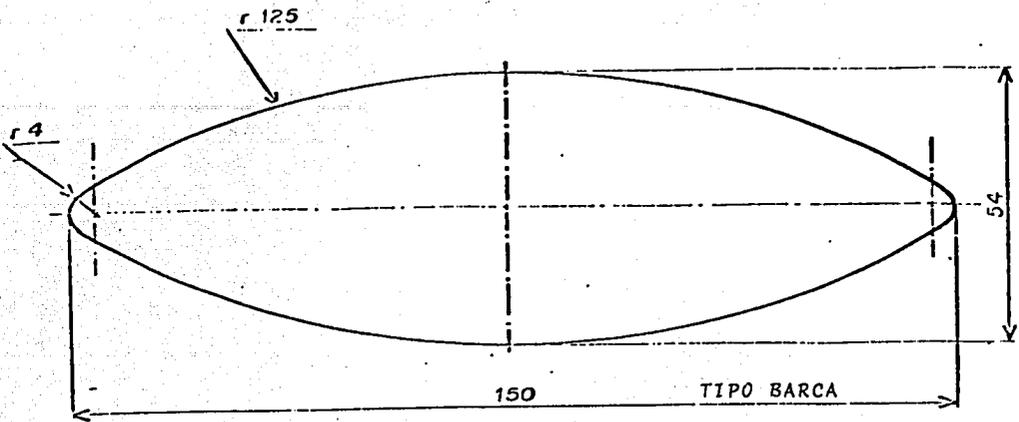


TIPO OBLONGO



TIPO AVION

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



XIV. ENGOMADORA.

En este proceso interviene una máquina cuya función consiste en engomar por ambos lados la chapa que va a servir de centro en la fabricación del triplay.

La engomadora está formada por dos pares de rodillos, cada par está formado por un rodillo forrado de hule y un rodillo de acero inoxidable con un diámetro menor al anterior como se muestra en la Figura (Figura 33).

Los rodillos de hule se encuentran sobrepuestos y sumergidos en depósitos de pegamento; el rodillo inferior está sumergido hasta la mitad y el rodillo superior una cuarta parte. El forro de hule que tienen estos dos rodillos es con el fin de obtener una mayor adhesión del pegamento.

Los rodillos tienen la función de regular el paso del pegamento para que la chapa se impregne uniformemente.

Para el engomado de la chapa se le hace pasar por entre los rodillos de hule que jalan la chapa, expulsándola perfectamente impregnada de pegamento -- donde es recibida por un operario que es el que se en

carga de ensamblar la hoja de triplay.

Una prueba importante que se le hace constantemente a la engomadora, es la llamada prueba de grama je que consiste en tomar una muestra de chapa de --- 32.5 cm X 64.5 cm. que es pesada antes y después de haber sido pasada por la engomadora con el objeto de calibrar los rodillos para mantener un espesor determinado de goma en la chapa.

El suministro de pegamento se efectúa por medio de una tubería que va desde el departamento de fabricación de la goma hasta los depósitos de las engomadoras directamente.

Esta es una de las operaciones en que el operario y el ensamblador tienen que estar constantemente al pendiente de la máquina pues es aquí donde se empieza a determinar la calidad del producto.

ELABORACION DE LOS PEGAMEN- TOS.

Para pegar las diferentes capas que forman o integran el triplay, se emplean dos tipos de pegamentos:

1. - Pegamento para Interiores. - Se usa en todas aquellas hojas de triplay que en su uso no van a ser expuestas a la humedad y pueden ser usa

das en la fabricación de muebles, puertas, etc.

2. - Pegamento para exteriores. - Debido a los componentes químicos que lo forman, este pegamento presenta una gran adhesión entre las capas internas del triplay lo cual lo hace resistente a la humedad y es usado en la fabricación de las hojas de triplay que comercialmente llevan el nombre de triplay de cimbra o triplay - morino.

Los materiales empleados para la fabricación de estos pegamentos son: *

PEGAMENTO
PARA INTERIORES

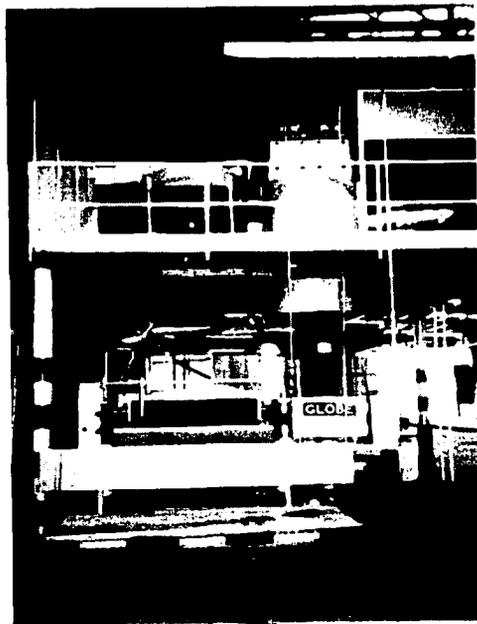
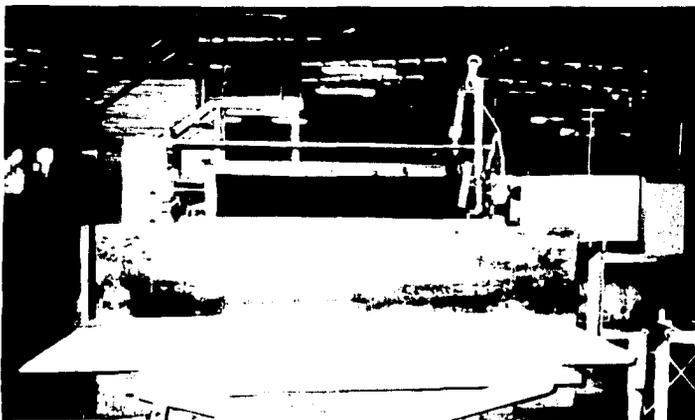
Harina
Resina CR. 5H
Catalizador
Diesel
H₂O

PEGAMENTO
PARA EXTERIORES

H₂O
Cáscara de Nuez
Resina 5581
Harina
Sosa Cáustica
Sosa ASH NACO

* Dato proporcionado por la fábrica Triplay Ponderosa del Parral, S. de R.L. de C.V.

FIGURA 33 - ENGOMADORA.

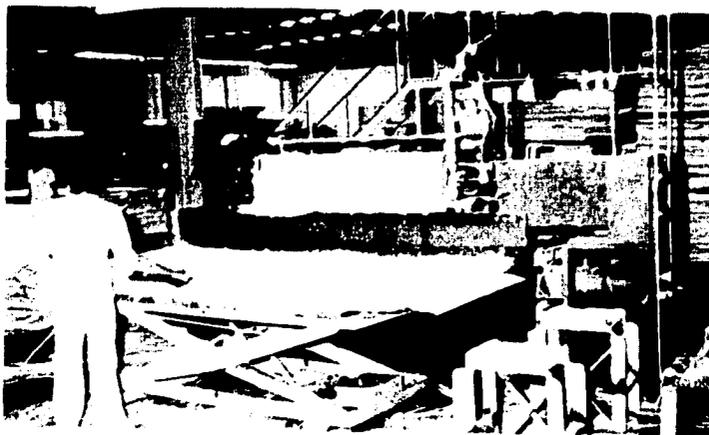


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

XV. ENSAMBLADO DEL TRIPLAY

Esta operación se inicia al salir la chapa de la engomadora, donde un operario coloca inicialmente una chapa de 54" X 101" para luego acomodar las chapas engomadas de tal forma que las vetas (Figuras que se observan por la orientación de las fibras), queden cruzadas con el fin de reforzar la resistencia de las fibras, para que el material presente una oposición a la flexión, repitiéndose esta operación tantas veces como sea necesario hasta obtener el espesor deseado y completar así 20 hojas de triplay por ser éste - el número de hojas que admite la prensa. (Figura 34).

FIGURA 34 - ENSAMBLADO O ARMADO DE UNA HOJA DE TRIPLAY.



Para el ensamblado de las hojas de triplay se tiene la siguiente tabla de armado que nos presenta - datos con relación a su grosor, combinación de chapas y gramaje de goma. (Cuadro 9).

CUADRO 9 - TABLA PARA EL ARMADO DEL TRIPLAY.

GRUESO	COMBINACION DE CHAPAS						GRA- MAJE
1/8"	1/16"	1/16"	1/16"				70 Gr.
4.5 mm.	1/16"	1/12"	1/16"				72 Gr.
1/4"	1/12"	1/12"	1/12"				72 Gr.
9 mm.	1/12"	3/16"	1/12"				80 Gr.
1/2"	1/12"	1/12"	3/16"	1/12"	1/12"		75 Gr.
1/2"	1/12"	1/10"	1/10"	1/10"	1/12"		78 Gr.
16 mm.	1/12"	3/16"	3/16"	3/16"	1/12"		85 Gr.
3/4"	1/10"	3/16"	3/16"	3/16"	1/10"		85 Gr.
5/8" Cím- bra	1/12"	3/16"	3/16"	3/16"	1/12"		75 Gr.

XVI. PRENSADO.

Existen un sinnúmero de prensas que a medida - en que se han desarrollado nuevas tecnologías estas - se han ido mejorando constantemente en función de disminuir el tiempo de esta operación que anteriormente

nos presentaba un cuello de botella en la fabricación del triplay.

Esta prensa tiene, como su nombre lo indica, la función de presionar el material con el objeto de unir perfectamente todas las capas que forman la hoja de triplay.

La prensa que a continuación explicaremos su funcionamiento es una de las más modernas y eficientes que hay en el mercado. Es de origen norteamericano y lleva el nombre de "SUPERIOR HOT PRESS".

Consta de 40 planchas huecas que miden 54" X - 106" colocadas en forma de acordeón dentro de las cuales circula vapor a una temperatura de 290°F. aproximadamente, en donde las hojas de triplay ya ensambladas son colocadas en un elevador para que un operario las coloque entre plancha y plancha, y así cargar la prensa con las 20 hojas del mismo espesor, que son el número que admite este tipo de prensa. Una vez cargada se accionan los gatos hidráulicos cerrando el acordeón, aplicándoles a las hojas de triplay una determinada presión, dependiendo de las dimensiones de las hojas; esta presión se les aplica durante un cierto tiempo que va en función al grueso de las hojas.

A continuación presentaremos dos tablas. La primera (Cuadro 10), con la relación de temperaturas y tiempos a los que son sometidas las hojas de triplay, dependiendo de su espesor. Y la segunda tabla (Cuadro 11), en la que se presenta una relación de la presión que se les aplica a las hojas de triplay con respecto a sus dimensiones.

CUADRO 10 - RELACION DE TEMPERATURAS Y TIEMPOS A LOS QUE SE SOMETE LA HOJA DE TRIPLAY EN LA PRENSA CON RESPECTO A SUS ESPESORES.

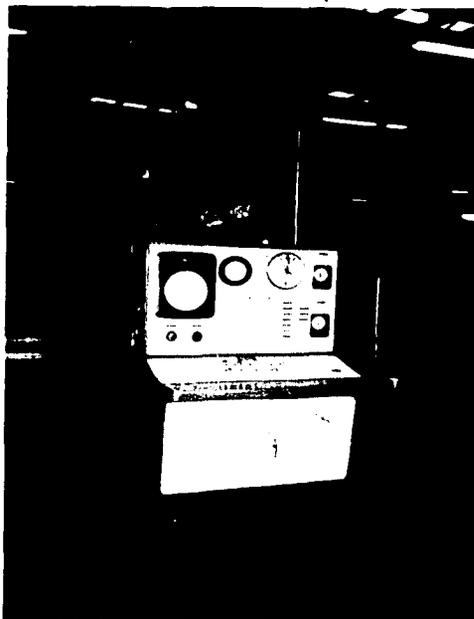
<u>ESPESOR</u>	<u>TEMPERATURA</u>	<u>TIEMPO</u>
1/8"	225°F	2 1/2 Min.
4.5 mm.	225°F	2 1/2 Min.
1/4"	250°F	2 1/2 Min.
9 mm.	270°F	2 1/2 Min.
1/2"	250°F	6 Min.
16 mm.	260°F	6 Min.
3/4"	290°F	6 1/4 Min.
5/8"	270°F	6 1/2 Min.

CUADRO 11 - RELACION DE LA PRESSION QUE SE LE APLICA A LAS HOJAS DE TRIPLAY CON RESPECTO A SUS DIMENSIONES .

DIMENSIONES		P R E S I O N A P L I C A D A		
8	X 4 ft.	2230 lbs.	-	1011.53 Kg.
7	X 4 ft.	1960 lbs.	-	889.1 Kg.
3	X 7 ft.	1490 lbs.	-	675.86 Kg.
7	X 2 1/2 ft.	1260 lbs.	-	571.54 Kg.
8	X 3 ft.	1700 lbs.	-	771.1 Kg.
8	X 2 1/2 ft.	1470 lbs.	-	666.8 Kg.

Esta prensa está equipada de unos controles - automáticos que regulan el tiempo, la presión y la - temperatura (Figura 35) a la que se quiere llegar en donde una vez terminado el tiempo programado de presado, la prensa disminuye automáticamente la presión de los gatos hidráulicos haciendo que el acordeón se abra, quedando las planchas separadas una de la otra a una determinada distancia.

FIGURA 35 - CONTROLES AUTOMATICOS QUE REGULAN EL TIEMPO, PRESION Y TEMPERATURA DE LA PRENSA.

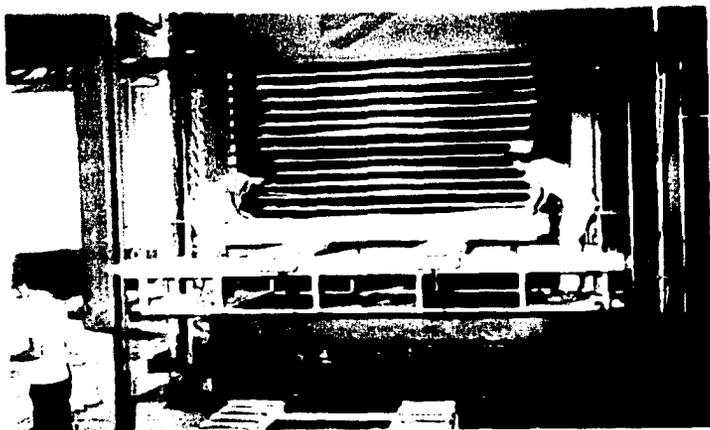


Posteriormente un operario sube por un elevador (con 20 hojas para cargar de nuevo la prensa), para descargar de abajo hacia arriba la prensa y lo hace con un bastón con el que empuja las hojas hacia el otro lado de la prensa, quedando estas alojadas en una especie de repisas construidas de estructura tubular con el fin de que las hojas se enfrien un poco para posteriormente, ser bajadas en otro elevador por un operario (Figura 36), el cual le hace a la última

Hoja que descarga de la estructura una pequeña prueba, que consiste en desprenderle con una navaja un pequeño cuadro en la orilla de la cara del triplay y dependiendo de la dificultad que el operario tenga para desprenderlo, es la calidad del prensado. Esta prueba es para llevar un estricto control de calidad por el que debe de pasar el triplay, de lo contrario, las veinte hojas que salen de la prensa son separadas y clasificadas como material defectuoso y enviado como de segunda. En esta parte del proceso se ponen en juego importantes aspectos cinéticos con lo referente a temperaturas, tiempos y presiones; elementos de suma importancia en la obtención de un satisfactorio prensado.

FIGURA 36

PRENSA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

XVII. DIMENSIONADO

Para efectuar el dimensionado de una hoja de triplay son necesarios dos cortes. El primero que nos determina el ancho del triplay, y el segundo que nos determina el largo del mismo. (Fig. 37)

Para efecto del primer corte se hace pasar la hoja de triplay entre dos sierras circulares (colocadas paralelamente una de la otra) a todo lo largo de la misma para obtener su ancho determinado que puede ser de:

2 1/2 ft.

3 ft.

4 ft.

(Figura 38)

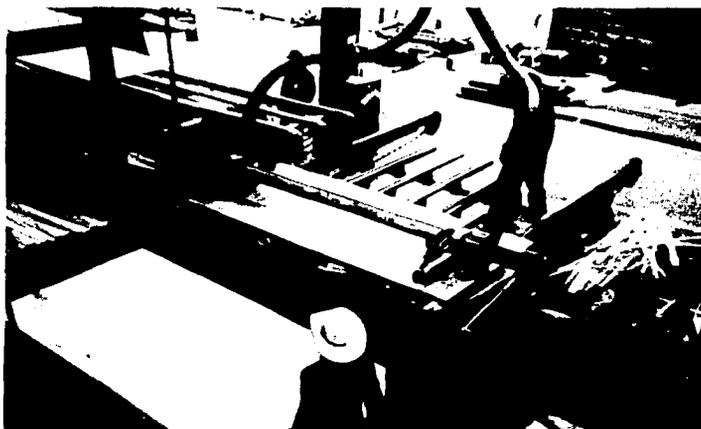
En el segundo corte se utiliza el mismo sistema de cortado que en el anterior, con la única diferencia que aquí la hoja se hace pasar por todo su ancho a través de las sierras circulares para obtener la longitud deseada que puede ser de 7 u 8 ft. de largo (Figura 39) mas medidas comerciales a que son dimensionadas las hojas de triplay y el porcentaje en que se fabrican, son los siguientes:

MEDIDAS ESTANDARES	% EN QUE SE FABRICAN
4 X 8 ft.	70%
3 X 7 ft.	10%
4 X 7 ft.	8%
3 X 8 ft.	5%
2 1/2 x 7 ft.	4%
2 1/2 X 8 ft.	3%

*En las dimensiones del Triplay de pino se --
aceptan tolerancias de la siguiente forma:*

*En anchos de 760,910,1220 mm. y largos de --
1830,2140 y 2440 mm. se acepta una tolerancia de ---
+ 1.6 mm. en los espesores de 3,4,5,6,9,12,14,16 y -
19 mm. se acepta una tolerancia de +_ 0.4 mm. y pa-
ra espesores de 21,22,25,38 mm. la tolerancia es de -
± 0.3 mm. para los tableros sin pulir en todas las -
dimensiones se acepta una tolerancia de ± 0.8 mm. del
espesor especificado.*

**FIGURA 37 - SIERRA DOBLE PARA EL DIMENSIONADO DEL
TRIPLAV (VISTA GENERAL).**



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

FIGURA 38 - PRIMER CORTE DE LA SIERRA DOBLE PARA DETERMINAR EL ANCHO DE LA HOJA.



FIGURA 39 - SEGUNDO CORTE DE LA SIERRA DOBLE PARA DETERMINAR EL LARGO DE LA HOJA.



111

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Esta operación se lleva a cabo por medio de un sistema de rodillos (4 arriba y 4 abajo), accionados cada uno de ellos por un motor independiente. - Estos rodillos se encuentran cubiertos por lijas de diferentes calibres colocadas de la siguiente manera:

El primer par de rodillos - Lija del No. 36

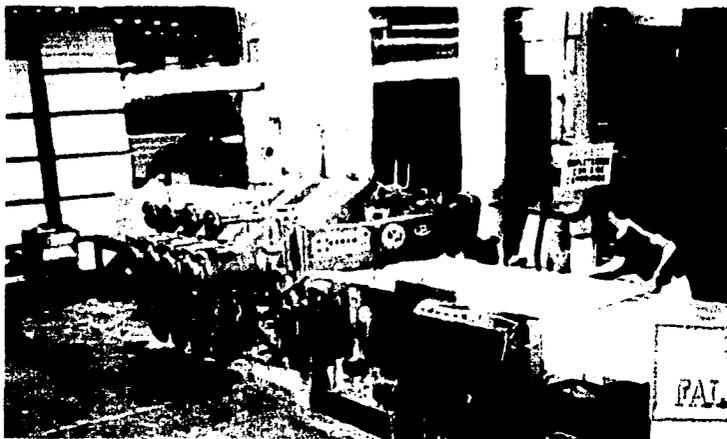
El segundo par de rodillos - Lija del No. 40

El tercer par de rodillos - Lija del No. 50

El cuarto par de rodillos - Lija del No. 120

Con el fin de darles un mejor acabado a las hojas de triplay, que se hacen pasar por enmedio de los 4 juegos de rodillos de donde salen perfectamente pulidos para pasar a una mesa de madera donde se revisa minuciosamente para determinar la calidad del pulido (para posteriormente ser acomodadas en una mesa hidráulica para ser recogidas por un montacargas y llevadas a la siguiente operación). (Figura 40).

FIGURA
40
PULIDORA



TESIS CON
PALLA DE ORIGEN

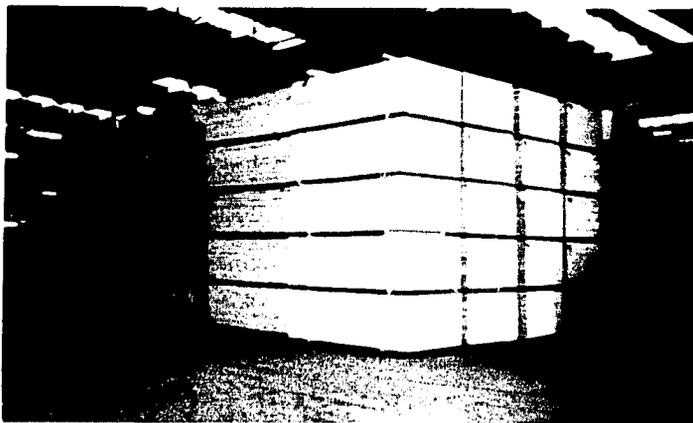
XIX.**RESANADO.**

El resanado es el último acabado que se le practica a las hojas de triplay antes de ser almacenadas en Almacenes de Producto terminado, y consiste en estibar el triplay en estibas de aproximadamente un metro de alto, para posteriormente aplicarles en sus cantos, a manera de resane, una mezcla de aserrín (dⁱ minutos fragmentos de madera) con resistol, la cual tapa todos aquellos pequeños orificios que pudieran presentar los cantos del triplay con el objeto de darle un mejor acabado a las hojas, sin que se note. Concluyendo con esta operación el interesante proceso para la fabricación de los contrachapados, y el triplay está listo para ser llevado a los Almacenes de Producto Terminado.

XX.**ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO.**

El triplay se almacena en estibas (Figura 41) de aproximadamente un metro de alto cada una, y éstas se van apilando una encima de la otra, por medio del montacargas, esto con el fin de ahorrar espacio, así como también la facilidad de inventariar el material.

FIGURA 41 - ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO



FORMA EN QUE SE
ALMACENA LA CHAPA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Son máquinas que nos facilitan maniobrar el material y se utilizan a lo largo de todo el proceso y éstas son las siguientes:

- 1.- Mesa hidráulica
- 2.- Trituradora
- 3.- Volteadora de Chapa
- 4.- Montacargas

A continuación explicaremos la función y el uso que se les da a cada una de estas 4 máquinas.

1. - MESA HIDRAULICA.- A medida en que la industria del triplay se ha ido incrementando, han surgido nuevas formas de trabajo y nuevas máquinas. Este es el caso de las Mesas Hidráulicas, creadas con el fin de disminuir la carga de trabajo al operario, ahorrándole tiempos de operación muy importantes, que repercuten en el costo del material.

Se denominan Mesas Hidráulicas, ya que trabajan accionadas a base de un fluido viscoso. En este caso, aceite al cual se le inyecta una

presión para comprimirlo, con el fin de hacer subir un pistón, el cual hace subir o bajar - la plataforma de la mesa, colocándose así a la altura deseada, esto se hace al accionar un - pedal el cual inyecta o desaloja el aire del sistema hidráulico. (Figura 42).

Esta Mesa Hidráulica es un instrumento en realidad simple en relación al ahorro de trabajo y tiempo que nos representa y con la ventaja que se puede fabricar muy fácilmente con un costo mínimo razonable.

Para el proceso de fabricación del triplay, este tipo de mesas son muy utilizadas en la mayoría de las máquinas, ya sea para cargarlas o ser descargadas. Para darnos una idea de - la gran utilización que tienen estas mesas dentro del proceso productivo de la fabricación de contrachapados, presentamos un enlistado de las máquinas que utilizan este tipo - de Mesas:

Stitcher: la utilizan a la Entrada y Salida

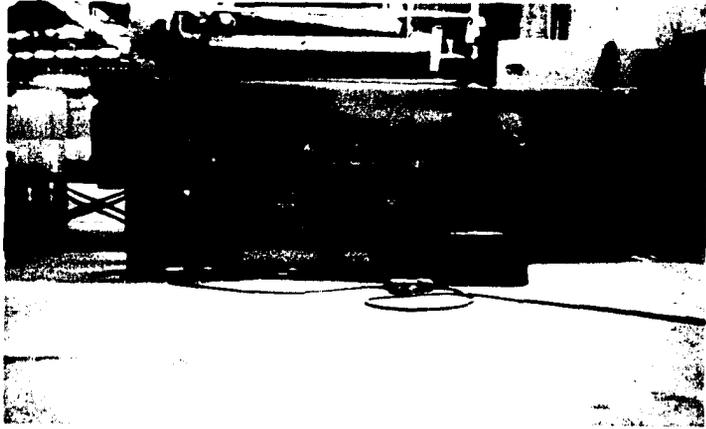
Engomadora: la utilizan a la Entrada y Salida

Pulidora: la utilizan a la Entrada y Salida

Parchadora: la utilizan a la Entrada y Salida

Sierra Doble: la utilizan a la Entrada y Salida

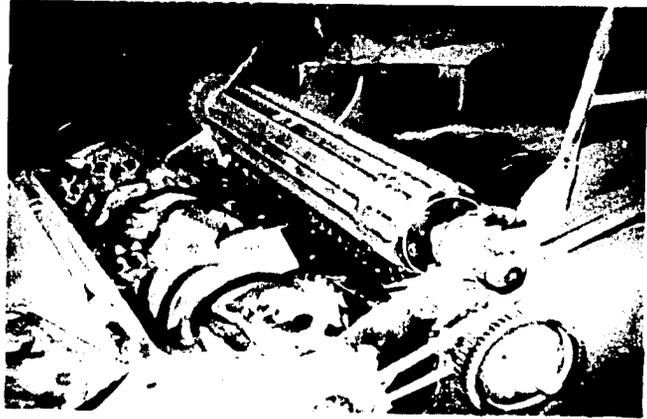
FIGURA 42 - MESA HIDRAULICA.



2. - TRITURADORA.- Esta máquina se encarga de triturar todo el desperdicio de la fábrica y, principalmente el del torno grande. Todo el desperdicio es transportado a la trituradora por medio de bandas.

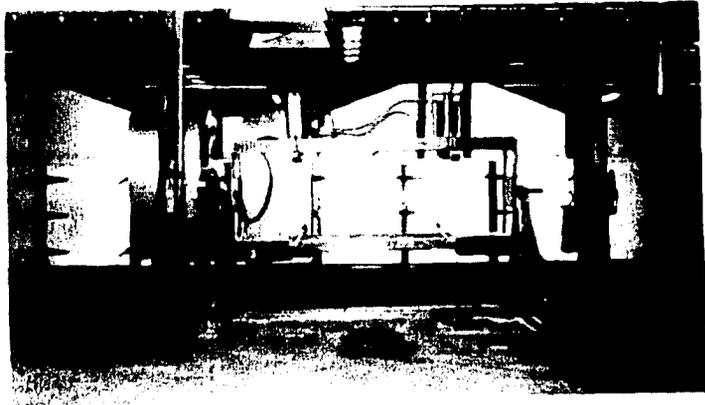
La trituradora consta de un par de rodillos sobrepuestos en donde se hace pasar el material por enmedio, saliendo el material ya triturado en pequeños pedacitos que caen a un sistema de bandas para ser llevados a la caldera. (Figura 43).

FIGURA 43 - TRITURADORA DE DESPERDICIOS.
(COLAS DE CHAPA).



3. - VOLTEADORA DE CHAPA.- La Volteadora de Chapa como su nombre lo indica, sirve para voltear las chapas ya que en ocasiones las fajillas de chapas no quedan acomodadas de la forma deseada, ya sea para ser junteadas o engomadas, etc., y son en estos casos en que las fajillas se colocan en la Volteadora (Figura 44), Esto se hace con la finalidad de ahorrar el trabajo a los operarios, para que su trabajo sea continuo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



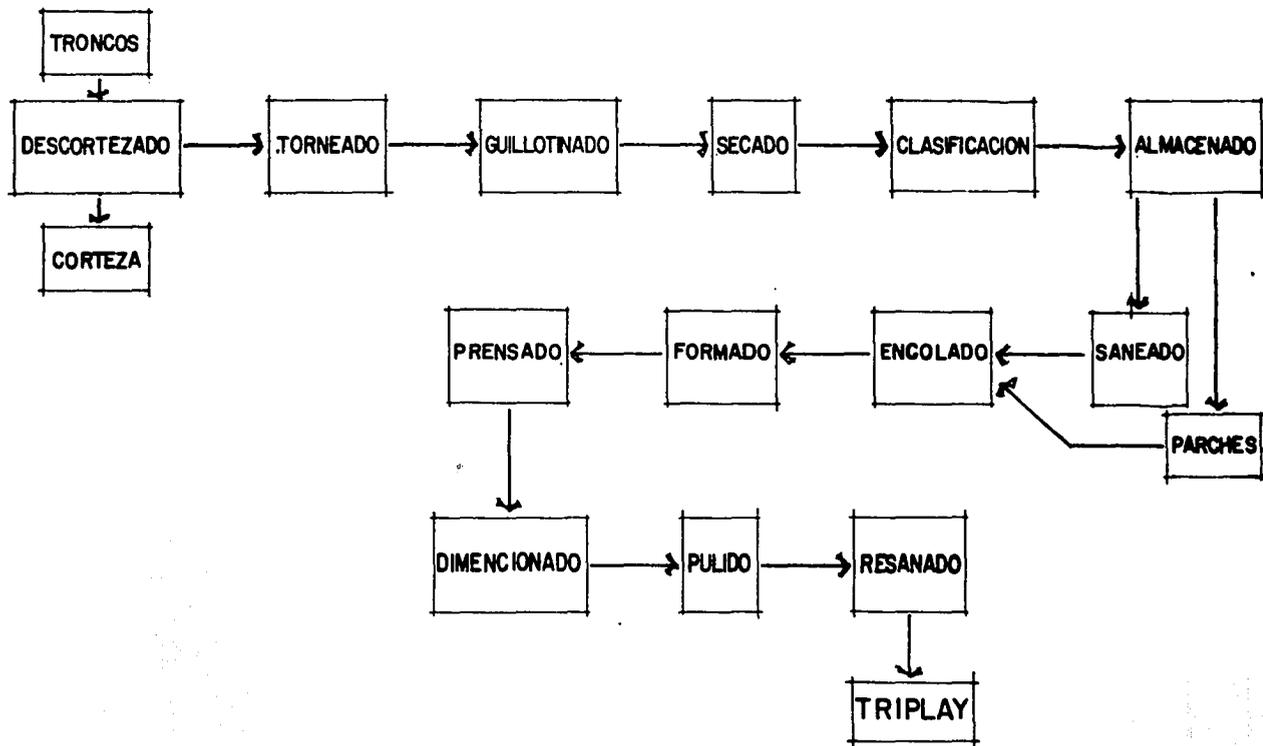
4. - MONTACARGAS.- Por el tipo de producto que se maneja en este caso, y por la versatilidad que nos ofrecen los montacargas, han sido seleccionados como el medio principal para transportar tanto las materias primas (chapas) como el producto terminado (triplay) de un proceso a otro, ahorrándonos maniobras que manualmente serían muy costosas y nos llevaría mucho tiempo trasladar los materiales de un lugar a otro, es por esto que este medio de transporte interno de la planta nos resulta el ideal, tanto en sus costos de operación, como en su fácil manejo. (Figura 45)

FIGURA 45 - MONTACARGAS.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.2 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



(FIGURA 46)

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

CAPITULO V
INGENIERIA DEL PRODUCTO Y NORMAS DE CALIDAD

INGENIERIA DEL PRODUCTO Y NORMAS DE CALIDAD

En la gran mayoría de las industrias se han descuidado importantes aspectos tales como datos técnicos del producto que se fabrica, o bien se tienen nociones muy vagas - sobre este asunto.

A continuación presentaremos dos tablas (Cuadro 13 y 14 en sus respectivos índices 5.1 y 5.2) donde se enmarcan datos técnicos correspondientes al tema de gran importancia, tales como el módulo de elasticidad, trabajo a la carga máxima, trabajo a la ruptura, etc., especificados cada uno de éstos para las diferentes clases de tableros contrachapados (Cuadro 13), así como un método aproximado para calcular la resistencia y regidez de maderas contrachapadas en casos es cogidos (Cuadro 14).

Todo esto se ha hecho con el fin de que los lectores interesados en el tema, se introduzcan a la mecánica del material para que en determinado momento poder preveer anoma lías, y detectar cual es la deficiencia del material, que - en este caso corresponde a los tableros contrachapados.

CUADRO 13 - ALGUNAS PROPIEDADES MECANICAS DE DETERMINADOS TIPOS DE TABLEROS CONTRACHAPADOS

5.1.

PROPIEDADES MECANICAS DE LOS TABLEROS CONTRACHAPADOS.

ESPE- SOR DEL TA- BLE- RO	ESPECIE DE MADERA UTILIZADA	FLEXION ESTATICA					IMPACTO				MAXIMO ESFUER- ZO DE TRACCION PERPEN- DICULAR (PRUEBA DE PEGA- MENTO)
		ESFUER- ZO EN EL LIMITE PROPOR- CIONAL	MAXIMO ESFUER- ZO DE RUPTURA	MODULO DE ELAS- TICIDAD	TRABAJO		TRABAJO A LA RUPTURA	REACCION INSTAN- TANEA EN UN APOYO	COEFI- CIENTE DE RESI- LIENCIA	COTA DINA- MICA	
					AL LIMI- TE PRO- POR- CIONAL	A LA CARGA MAXIMA					
(mm)		kg cm ²	kg cm ²	kg x 100 cm ²	kg-cm ² cm ³	kg-cm ² cm ³	kg-m	kg			kg cm ²
3	<i>Pinus sp.</i> (Pino) ⁽¹⁾	446.40	738.81	1 323.17	0.110	0.130	0.120	17.037	0.340	1.248	-
6	<i>Pinus sp.</i> (Pino) ⁽¹⁾	355.58	532.29	901.11	0.075	0.078	0.220	33.509	0.249	0.816	-
3	<i>Swietenia macrophylla</i> King (Caoba) ⁽²⁾	294.64	470.68	554.48	0.075	0.079	0.106	23.466	0.255	0.770	-
6	<i>Swietenia macrophylla</i> King (Caoba) ⁽²⁾	243.33	332.02	482.32	0.070	0.070	0.193	32.438	0.162	0.469	-
9	<i>Swietenia macrophylla</i> King (Caoba) ⁽²⁾	170.23	335.53	439.24	0.038	0.048	0.320	48.330	0.150	0.512	-
12	<i>Swietenia macrophylla</i> King (Caoba) ⁽²⁾	419.09	681.23	727.97	0.139	0.411	0.620	66.790	0.179	0.179	-
19	<i>Swietenia macrophylla</i> King (Caoba) ⁽²⁾	407.41	632.04	810.05	0.115	0.402	1.193	142.300	0.169	0.622	-
12	<i>Pinus sp.</i> (Pino) ⁽³⁾	189.49	419.01	707.35	0.032	0.219	-	-	-	-	18.99
6	<i>Swietenia macrophylla</i> King (Caoba)										
6	<i>Lonchocarpus castilloi</i> Standl (Machiche) ⁽⁴⁾	265.54	474.73	389.33	0.011	0.074	-	-	-	-	11.64
6	<i>Swietenia macrophylla</i> King (Caoba)										
6	<i>Quercus anglohondurensis</i> Muller (Chiquinib de montaña) ⁽⁴⁾	229.90	392.40	379.42	0.008	0.137	-	-	-	-	13.21
6	<i>Swietenia macrophylla</i> King (Caoba)										
6	<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muller Arg. (Bayo) ⁽⁴⁾	207.80	316.36	329.45	0.008	0.106	-	-	-	-	11.21
6	<i>Swietenia macrophylla</i> King (Caoba)										
6	<i>Platymiscium yucatanum</i> Tendl (Chulul) ⁽⁴⁾	276.17	431.47	368.69	0.012	0.158	-	-	-	-	11.40
6	<i>Swietenia macrophylla</i> King (Caoba)										
6	<i>Vatairea lundelli</i> Killips (Tinoco) ⁽⁴⁾	227.95	353.30	327.69	0.009	0.130	-	-	-	-	11.21

Lugar de procedencia: (1) Productos Forestales Nayaritas. (2) Triplay de Palenque. (3) Duraplay de Parral. (4) CIFTRON-MIQRO, S. A.

Fuente: Quiñones O., J. y Robles G., F. 1974. Estudio comparativo de flexión e impacto de triplay y fibracel para usos específicos. Inst. Nac. Invest. Forest. Nota Informativa No. 2, SFF, SAG, México.

Romero A., C. 1981. Algunas características físico-mecánicas de tableros contrachapados. Seminario "Avances de la Investigación de Productos Maderables en el INIF", Ser. Anuario del CENIPROF, INIF.

Romero A., C. y Raudillo M., L. 1982. Características de fabricación y físico-mecánicas de cinco tableros contrachapados utilizando chapa rebanada de maderas corrientes tropicales. Inédito.

TESIS CON
VALIA DE ORIGEN

5.2. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA Y REGIDEZ DE LOS -
TABLEROS CONTRACHAPADOS.

CUADRO 14 - METODO APROXIMADO PARA CALCULAR LA RESISTENCIA Y REGI
DEZ DE MADERA CONTRACHAPADA EN CASOS ESCOGIDOS.

CARACTERISTICAS	DIRECCION DEL ESFUERZO RESPECTO A LA DIRECCION DE LAS FIBRAS DE LAS CARAS	AREA QUE SE CONSIDERA	ESFUERZO UNITARIO ⁽¹⁾ QUE DEBE USARSE
Tensión	paralelo o perpendicular	Capas paralelas únicamente (2)	Máximo esfuerzo unitario en flexión estática.
	$\pm 45^\circ$	Toda el área transversal	1/6 del máximo esfuerzo unitario flexión estática
Compresión en el plano de la pieza	paralelo o perpendicular	Capas paralelas únicamente (2)	Máximo esfuerzo unitario en compresión paralela
	$\pm 45^\circ$	Toda el area transversal	1/3 del máximo esfuerzo unitario en compresión paralela
Compresión perpendicular al plano de la pieza		Area sobre la que se aplica la carga	Esfuerzo unitario al límite de proporcionalidad en compresión perpendicular
Esfuerzo en flexión estática	paralelo o perpendicular	Momento de flexión: $M = KSI/c$ S = máximo esfuerzo unitario en flexión estática I = momento de inercia, calculado con base a las caras paralelas únicamente C = distancia del eje neutral a la fibra más lejana de la capa más alejada, cuya dirección de fibras es paralelo al claro K = 1.50, para madera contrachapada con dirección de fibras en las caras perpendicular al claro; K = 0.85, para todos los otros tipos de madera contrachapada	El máximo esfuerzo unitario en flexión estática
Deformación en flexión estática	paralelo o perpendicular	Se puede calcular por medio de las fórmulas usuales, tomando el momento de inercia de las capas paralelas más 1/20 de las perpendiculares (cuando las caras son paralelas, los cálculos se pueden simplificar con poco error si únicamente se toma el momento de inercia de las capas paralelas).	Valor unitario del módulo de elasticidad
Deformación en tensión o compresión	paralelo o perpendicular	Capas paralelas únicamente (2)	Valor unitario del módulo de elasticidad
Corte perpendicular al plano de la pieza	paralelo o perpendicular	Toda el area transversal	Dos veces el esfuerzo unitario de corte paralelo a las fibras
	$\pm 45^\circ$	Toda el área transversal	Cuatro veces el esfuerzo unitario de corte paralelo a las fibras
Corte paralelo al plano de la pieza	paralelo o perpendicular	Toda el área en corte (corte horizontal en flexión estática)	3/4 del esfuerzo unitario de corte paralelo a las fibras

* Los métodos simplificados sugeridos son razonablemente buenos para los tipos de madera contrachapada bajo condiciones ordinarias de servicio. Sin embargo, se reconoce que no son completamente válidos para todos los tipos de madera contrachapada y construcciones con este material, o para todos los claros o relaciones peralte-claro. Estos métodos no se pueden usar en estructuras en las que la madera contrachapada esté en posibilidades de pandearse, en cuyo caso los valores resultarían demasiado altos.

(1) El esfuerzo unitario se deriva de los valores que son resultados directos de las pruebas de laboratorio de material con un contenido de humedad superior al punto de saturación de la fibra, modificados para considerar la variabilidad en resistencia de la madera libre de defectos, la duración de la carga y la posibilidad de sobre carga accidental, Wood Handbook, Agriculture Handbook No. 72, Forest Products Laboratory Washington, D.C. (1955).

(2) Por capas paralelas únicamente se entiende que son aquellas cuya dirección de fibra es paralela a la del esfuerzo principal. 124

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.3. NORMAS DE CALIDAD.

Según la norma de calidad DGN-G-14-1977 el triplay de pino se ajusta a las características siguientes:

En ensamblado de triplay se realiza con chapas secas, de tal manera que el hilo de la madera de una chapa, se encuentre en ángulo de 90° con respecto de la otra y pegados mediante el uso de aglutinantes, ya sea de tipo de resinas sintéticas, vegetales o animales bajo temperaturas y alta presión para formar un tablero cuya resistencia sea igual o mayor de la propia madera utilizada.

La chapa puede obtenerse en diversos sistemas de corte, siempre y cuando su espesor mínimo sea de 1.2 mm. y máximo de 5 mm.

Los centros son chapas que se colocan entre las vistas y pueden ser igual o diferentes a las vistas en espesor.

La cara de triplay es la chapa de mejor calidad y la trasecara es la chapa de menor calidad.

El triplay debe estar bien manufacturado, libre de ampollas, traslapos y otros defectos no permitidos en la clasificación, puede estar pulido o no en sus dos caras o en una y la chapa utilizada en su manufactura debe ser de corte liso apretada y uniforme en grueso.

Para el triplay de pino para interiores se establecen 10 grados de calidad. (Cuadro 15)

CUADRO 15
GRADOS DE CLASIFICACION DE TRIPLAY DE PINO PARA INTERIOR

CALIDAD	CARA	CENTROS	TRASCARA
NN	N	C y D	N
NA	N	C y D	A
NB	N	C y D	B
ND	N	C y D	D
AA	A	C y D	A
AB	A	C y D	B
AD	A	C y D	D
BB	B	D	B
CD	C	C	D
DD	D	D	D

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para el triplay de pino para uso exterior se establecieron 5 grados de clasificación. (Cuadro 16)

CUADRO 16

GRADOS DE CLASIFICACION DE TRIPLAY DE PINO PARA EXTERIOR.

CALIDAD	CARA	CENTROS	TRASCARA
NN	N	B	N
AA	A	C	A
AC	A	C	C
BB	B	C	B
BC	B	C	C

La norma DGN-G-14-1977 para triplay de pino establece las características de cada uno de los grados de calidad.

Calidad N.- Debe presentar una superficie perfectamente lisa libre de nudos, hoyos de nudos, bolsas resinosas rajaduras abiertas, empalmes y manchas. - En las cabeceras del tablero se aceptan cuatro parches de tira no mayores de 15 cm. de largo, además - cuatro parches que no excedan de 9.5 mm. de ancho y - 10 mm. de largo. Todas las reparaciones deben estar paralelas al hilo de la chapa y a la orilla del table

ro. No se admiten parches sobrepuestos ni reparaciones en la línea de unión.

Calidad A. - La superficie debe ser lisa compuesta de una o más piezas de chapa, libre de nudos, aberturas, bolsas de resina y ocote, y bien unidas. Se admiten decoloraciones, mancha roja y mancha azul, parche de tira y oblongos, éstos últimos que no excedan de ocho en una hoja normal. Los parches de tira pueden estar junto al parche oblongo, pero nunca dentro de él, la reparación múltiple debe estar limitada a dos parches, de los oblongos pueden ser dobles.

Todas las reparaciones deben estar paralelas a la orilla del tablero y fibra. Se permite el uso de materiales plásticos para cubrir aberturas no mayores de 8 mm. de ancho y 50 mm. de largo. Además se pueden rellenar pequeñas áreas rugosas, no mayores de 3.2 mm. de ancho y 6.3 mm. de largo.

Calidad B. - La Superficie debe ser sólida, libre de defectos abiertos. Se permiten parches bien hechos y rellenos sintéticos que presenten una superficie sólida y nivelada, aberturas no mayores de 8 mm. y hasta un 5% de la superficie del tablero puede ser un poco áspera, hasta catorce parches en -

forma de "HUESO" que pueden ser dobles o triples, los parches de tira pueden ser incrustados en el parche - en forma de "HUESO" se admiten mancha azul y formaciones de ocote en baja proporción siempre y cuando el color se confunda con el color del tablero.

Calidad C.- La Chapa puede tener agujeros de nudos de 25 mm. de diámetro en su mayor dimensión y - nudos sólidos de 38 mm. de diámetro en la parte más ancha. Se aceptan aberturas o rajaduras no mayores de 4.8 mm. que converjan a un punto, bolsas de resinas no mayores de 2.54 mm. de ancho y 7.6 mm. de largo. Se admiten manchas, defectos de resane, pulido, parches y otros defectos, siempre y cuando afecten el servicio del tablero.

Calidad D.- Esta Chapa se une en el interior de los tableros puede tener nudos y agujeros de 10 mm. de diámetro en su máxima dimensión, bolsas de resina de 70 mm. de ancho por 100 mm. de largo, rajaduras o aberturas de 12.7 mm. de ancho y 6.3 mm. al hilo del tablero, aberturas de 6.3 mm. de ancho hasta la mitad del tablero y aberturas de 3.2 mm. en toda la longitud del tablero, únicamente que converjan en un punto. - Se permiten en cualquier número de resanes, parches manchas defectos pulido y otros defectos, siempre y - cuando no afecten el servicio del tablero.

CAPITULO VI
LAY-OUT DE PLANTA

CAPITULO VI

LAY-OUT DE PLANTA

DEFINICION

La traducción literaria de la palabra Lay-out significa en español, "PONER O COLOCAR AFUERA" y ésta resulta tener un significado más preciso en ingeniería, que es, el de planear la distribución óptima de los elementos físicos, es decir, de trabajadores y equipo, así como de los espacios necesarios para el movimiento del material a los almacenes, como también el recorrido de la mano de obra directa e indirecta y de todas las demás actividades y servicios auxiliares del equipo y personal necesario en las operaciones.

La distribución de planta es un fundamento industrial que nos determina la eficiencia y en muchos casos, la supervivencia de una empresa.

Antes de entrar en materia es conveniente definir ciertos términos que se prestan a confusiones. En especial cuando se habla sobre la distribución de la planta y la distribución de la nave, refiriéndose en el primer caso a la distribución general de toda una fábrica donde se inclu-

yen oficinas, estacionamientos, nave(s) de la fábrica, etc., a diferencia de la distribución de la nave que ésta se hace en base al proceso, es decir que al lugar en donde se va a realizar el proceso productivo o de fabricación se le denomina "NAVE" que para efectos de su distribución son tomados en consideración datos como tipo de proceso, maquinaria que es empleada para el proceso de fabricación, almacenes, y -- otros datos que posteriormente utilizaremos para el caso de la fabricación de contrachapados.

6.1. PRINCIPIOS DE UNA DISTRIBUCION DE PLANTA.

Para llevar a cabo el buen diseño operacional en la distribución de una planta, es muy importante - comprender los objetivos globales del sistema que generalmente están basados en los siguientes principios:

A) INTEGRACION

La mejor distribución es aquella que integra a los hombres, materiales, equipos, servicios y demás actividades auxiliares de tal forma que resulte la mejor ordenación.

Una distribución es la integración de todos los recursos de una unidad, haciéndola una unidad

funcional, no basta tener una distribución - cuyo funcionamiento sea barato, ya que éste - debe de ser adecuado a las personas que ejecu- tan las operaciones, porque tienen que facili- tar las maniobras de mantenimiento y de con- trol, necesitando además de proteger a los hom- bres, materiales y equipo de riesgos.

B) PRINCIPIO DE LA MINIMA DISTANCIA

A igualdad de circunstancias será mejor aqué- lla distribución que permita mover el material al mínimo de distancia entre los diferentes - puntos de trabajos. En todo proceso industrial es necesario efectuar algún movimiento de mate- riales, aunque estos movimientos aumentan los costos del producto (sin aumentar el valor, no es deseable eliminar absolutamente el manejo - de materiales).

Siempre que se divide un proceso en operaciones diferentes es posible la especialización de - hombres y máquinas, lo que permite una produc- ción más eficiente y de mejor calidad. La di- visión del trabajo hace necesario mover el ma- terial de un punto a otro, el problema a resol- ver en un plan de distribución es que esta dis-

tancia se reduzca al mínimo. Esto se consigue colocando contiguas las operaciones consecutivas, de tal forma que el producto que sale de una, pase inmediatamente a otra y de ser posible, sin ningún manejo al siguiente punto del proceso. Además de la gran ventaja de su versatilidad relativa, por ejemplo un edificio - cuadrado presenta la ventaja de la distancia - mínima entre los extremos más alejados a igualdad de superficie, lo que significa el costo mínimo en el manipuleo interno.

C) PRINCIPIO DEL RECORRIDO

A igualdad de circunstancias, será mejor aquella distribución que disponga el área de trabajo para cada operación o proceso, en el mismo orden en que se forman, se tratan o se colocan los materiales.

Esto no significa que el material tenga que moverse en línea recta, ni tampoco en una sola dirección. Muchas buenas distribuciones exigen recorridos en zig-zag o recorridos circulares o en forma de U. La idea del recorrido es la de progreso constante hacia la terminación del producto con un mínimo de interrupciones. La ca-

racterística fundamental de una planta industrial, es la de ser un edificio de una sola - planta, con estructura resistente que moleste lo menos posible y que el edificio esté formado por naves de luz muy grandes, con distancias entre columnas lo más amplias posibles.

D) PRINCIPIO DEL ESPACIO CUBICO

Se obtiene una mayor economía utilizando provechosamente el espacio disponible tanto vertical como horizontalmente.

El movimiento de hombres, materiales o máquinas puede realizarse en cualquiera de las tres direcciones, esto supone que se deben de aprovechar los espacios altos y las canalizaciones bajo el piso.

E) PRINCIPIO DE SATISFACCION Y SEGURIDAD

A igualdad de circunstancias, será mejor aquella distribución que haga que el trabajo sea - satisfactorio y seguro para los trabajadores.

F) PRINCIPIO DE LA FLEXIBILIDAD

Será mejor aquella distribución que pueda ser ajustada y vuelta a ordenar con el mínimo de 34n

convenientes y al costo más bajo. Las plantas industriales que se diseñan hoy deben servir - para el producto que se está fabricando, para - el que lo está por reemplazar y aún para el que todavía no ha salido de la etapa de investigación y desarrollo, por lo que es muy importante proveer a la planta de la mayor versatilidad posible para cambiar procesos, máquinas, recorridos de materiales, criterios de almacenamiento y otras características que influyen en el diseño.

Las ventajas que se obtienen al idear un buen diseño para la distribución de una planta, son la eficiencia de la producción y la economía - procedente de la reducción de los costos y que, generalmente se originan de las siguientes características:

- 1.- Integración, ordenación, control y funcionalidad.
- 2.- Menor distancia en el manejo de materiales.
- 3.- Aprovechamiento de todo el espacio.
- 4.- Seguridad en la salud de los empleados.
- 5.- Satisfacción del trabajador en sus actividades.
- 6.- Mayor producción.

- 7.- *Versatilidad de la planta para el producto.*
- 8.- *Disponibilidad de espacio.*
- 9.- *Mayor utilización de la maquinaria, la mano de obra y los servicios.*
- 10.- *Mayor control y menor manipulación del material.*
- 11.- *Buen control de inventarios.*

6.2. TIPOS DE DISTRIBUCION DE PLANTA

En la implantación estratégica de una empresa, generalmente se deben de considerar los siguientes tres tipos de distribución de planta.

A) POR COMPONENTE FIJO

Es aquella distribución en la que el material - no se mueve durante su elaboración, los hombres, máquinas y herramientas son llevadas al lugar - de trabajo.

B) POR PROCESO

Es aquella distribución en la que se agrupan to das las operaciones y procesos similares, los - hombres, máquinas y materiales están en una si- tuación fija.

C) POR PRODUCTO O LINEA DE PRODUCCION

Es aquella distribución en la que las máquinas o puntos de montaje se disponen, según la secuencia de las operaciones, las cuales se efectúan una después de otra, aquí el material circula de un punto a otro.

El tipo idóneo para la instalación de planta de una fábrica de triplay es la distribución por producto o línea de producción.

6.3. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Un estudio que es muy importante para el proyecto de instalación de una planta es la ubicación geográfica de la misma, ya que muchas veces esto determina el buen éxito de la empresa, según la naturaleza del producto de que se trate. Existen diversos factores con diferentes efectos para una empresa de acuerdo a su localización.

Los factores que afectan a una empresa según su localización fueron determinados en (1972), por Brown y Gibson, considerando un modelo que se clasifica en -

los siguientes tres factores:

A) CRITICOS

Un factor es crítico si su naturaleza puede impedir la localización de una planta en un sitio determinado a pesar de otras condiciones que existan; por ejemplo, una empresa de triplay que requiere de gran cantidad de madera para su proceso no se ubicaría en un lugar donde la madera no exista.

B) OBJETIVOS

Son aquéllos que pueden ser evaluados en términos monetarios, como son: mano de obra, materias primas, impuestos, etc.

C) SUBJETIVOS

Son los que se caracterizan por un tipo cualitativo de medición; por ejemplo, el permiso gubernamental para la instalación de una planta de triplay puede ser evaluado por los beneficios socioeconómicos que produzca.

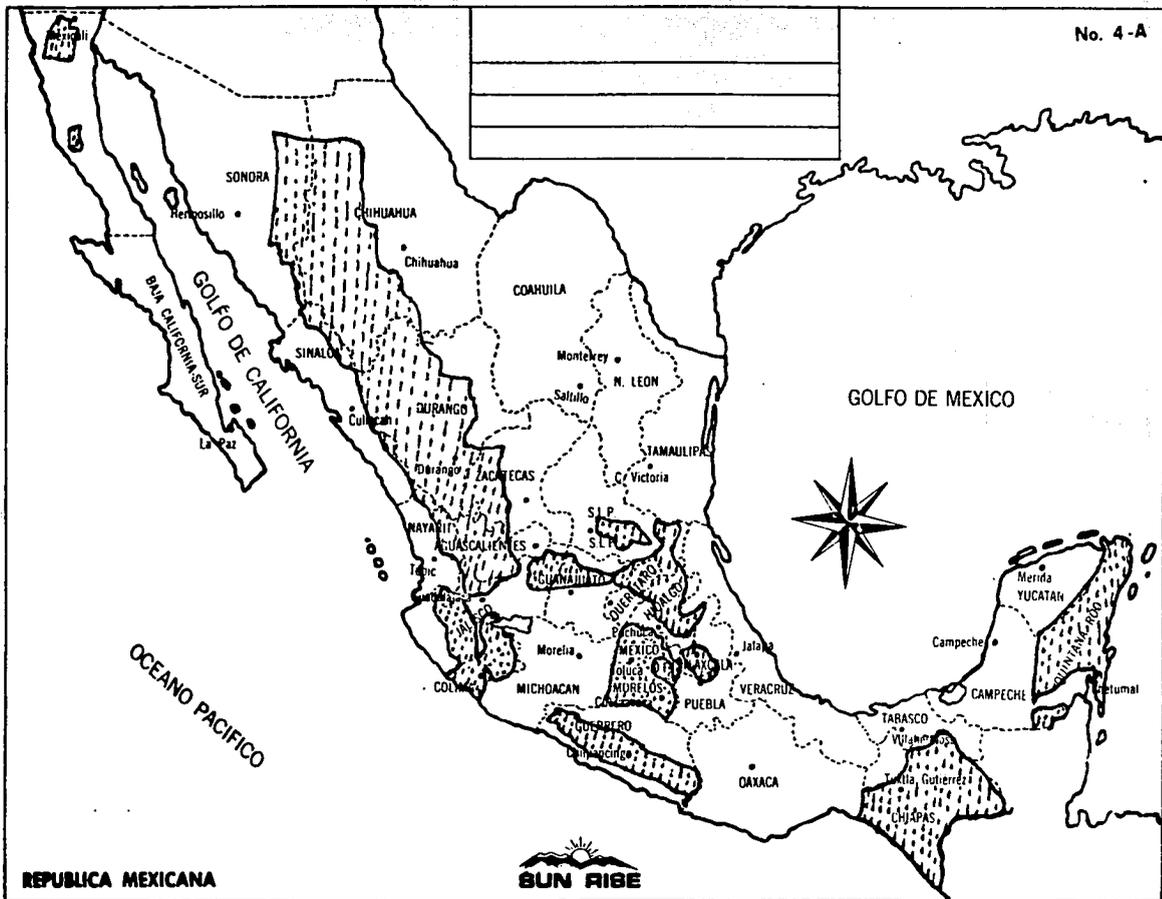
En la ubicación estratégica de la zona geográfica para la instalación de fábricas de triplay, se requieren de los siguientes factores para obtener buen éxito.

- 1.- Existencia de amplia zona de explotación de madera.
- 2.- Comunicación por carretera a la zona de explotación y a las principales ciudades.
- 3.- Existencia de otros tipos de servicios de urbanización (agua, electricidad, energéticos, etc.).

Para la localización de instalación de la fábrica de triplay objetivo de esta tesis, presentamos a continuación los siguientes mapas forestales del país, y que nos ayudan a considerar los lugares ideales para la ubicación geográfica de nuestra planta.

Las áreas forestales ideales para la instalación de fábricas de triplay son señaladas en el Mapa siguiente (FIGURA 47).

ZONAS PROPICIAS PARA LA LOCALIZACION DE PLANTAS INDUSTRIALES
(CONTRACHAPADOS)



No. 4-A

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.4. DISTRIBUCION DE PLANTA PARA TABLEROS CONTRACHAPADOS

En la distribución general de una fábrica de triplay se requiere de espacio para dar ubicación a las siguientes áreas:

A) AREA DE LA NAVE, QUE INCLUYE:

- 1.- *Area para la maquinaria.*
- 2.- *Area para almacenamiento temporal de material en proceso y producto terminado.*
- 3.- *Departamento de pegamento.*
- 4.- *Taller de mantenimiento.*
- 5.- *Almacén de herramientas y accesorios.*

B) AREAS FUERA DE LA NAVE, QUE INCLUYE:

- *Pileta.*
- *Trituradora de desperdicios.*
- *Caldera.*
- *Almacén para trozería.*
- *Subestación eléctrica.*
- *Area de descarga y almacén para trozería.*
- *Area de carga de producto terminado.*
- *Oficina administrativa.*
- *Departamento de producción.*
- *Estacionamiento para los empleados.*
- *Otras son también, el comedor del personal, el consultorio médico, los servicios generales, la portería, etc.*

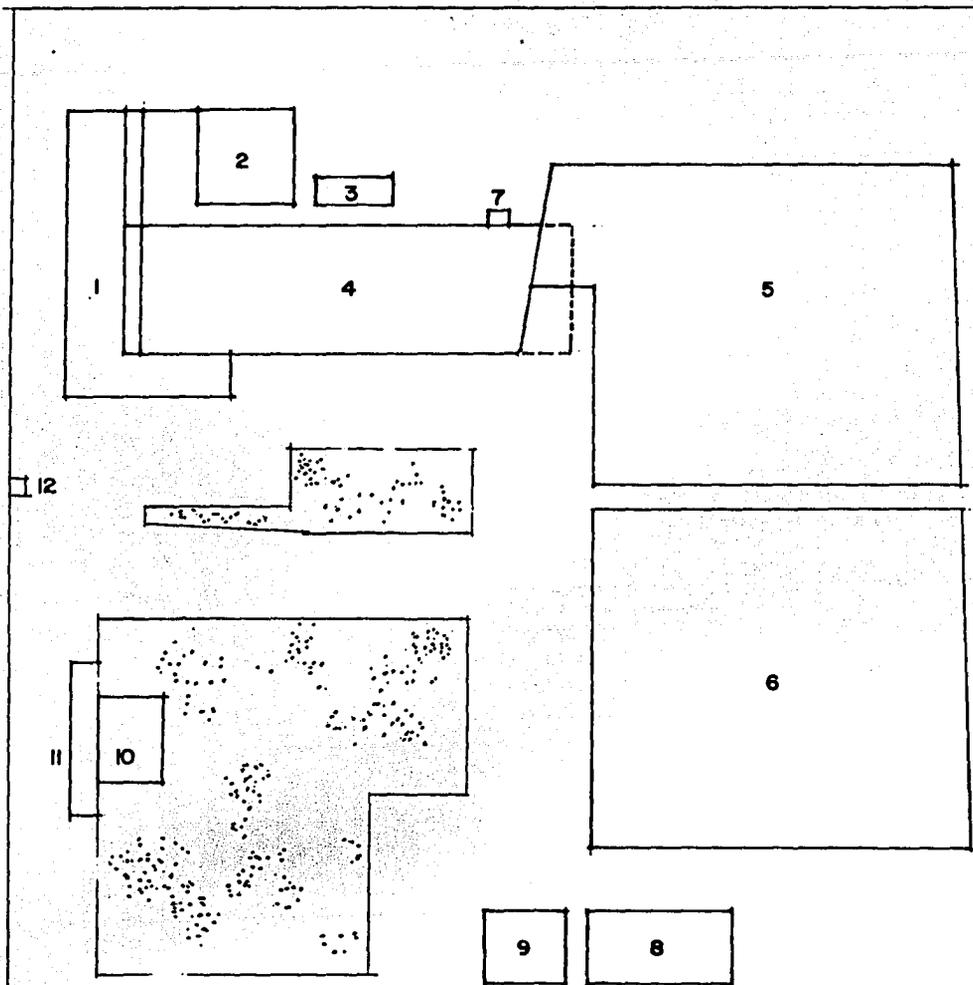
Todas las anteriores áreas, es necesario que estén integradas a la planta de proceso para su buen funcionamiento.

DISEÑO GENERAL DEL LAY-OUT DE PLANTA

Considerando las áreas de actividad descritas anteriormente, por dar un diseño general de la distribución de la fábrica de triplay indicando a continuación el área que ocupan.

Existen otras actividades de las que depende el proceso, por lo tanto, es necesario que éstas estén cerca y en contacto de la misma, así es que comenzaremos por distribuir a la planta y a los demás lugares de que depende, indicando el área que ocupan. (Figura 48)

FIGURA 48 - LAY OUT GENERAL DE PLANTA



- 1. AREA DE CARGA DE PRODUCTO TERMINADO
- 2. ZONA DESTINADA AL DESPERDICIO
- 3. CALDERA
- 4. NAVE
- 5. FILETA
- 6. AREA DESTINADA AL ALMACEN DE TROCERIA

- 7. OFICINA DE PRODUCCION
- 8. ASERRADERO
- 9. TALLER MECANICO
- 10. OFICINAS GENERALES
- 11. ESTACIONAMIENTO
- 12. VIGILANCIA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.5. DETERMINACION DEL ESPACIO DE LA NAVE

Una vez que se ha encontrado la ubicación geográfica de la fábrica de triplay, pasamos enseguida a determinar los espacios necesarios para planear la distribución óptima de los elementos físicos que integran una planta, como son las siguientes áreas:

- De Maquinaria y Equipo.
- De almacenes.
- De trabajo.
- Transportación.
- Diversos departamentos.
- Posibles expansiones.

Los anteriores seis factores generalmente son también indicadores para determinar la capacidad instalada de la planta. Uno de los factores de importancia considerable es el de tomar en cuenta la magnitud de espacio suficiente para la materia prima que se tiene de reserva, la que está en proceso así como el producto terminado y el material de desperdicio.

El primero paso para determinar la distribución de planta adecuada, es el de graficar las relaciones de cada actividad de acuerdo a su área y función que intervienen en el proceso productivo. Este diagrama

de correlación es para clasificar el acercamiento y - la consecutividad de actividades por medio de la prioridad y dependencia entre cada área de trabajo.

Para determinar los espacios requeridos, es de vital importancia tener una relación de todas las actividades que integran el proceso productivo, las cuales se mencionan a detalle en el listado siguiente.

El segundo paso a seguir, es determinar las - áreas en metros cuadrados de acuerdo a las necesidades de espacio para cada actividad.

	ACTIVIDAD	AREA DE MAQUINARIA O EQUIPO MTS ²
1.-	Almacén de Trocerla	6000
2.-	Dimensionado de tronco (Sierrapiloterá)	
3.-	Inmersión del tronco en pila de agua	3000
4.-	Clasificación y extracción del tronco	-
5.-	Grúa descortezadora	-
6.-	Descortezado	26
7.-	Pila Chica arreadora del tronco	85
8.-	Grúa para torno grande	-
9.-	Torneado A	36
10.-	Banda transportadora de chapa	150
11.-	Guillotinado	14
12.-	Mesa clasificadora (Grande)	46
13.-	Cadenas arreadoras del tronco torneado	2

AREA DE MAQUINARIA
O EQUIPO MTS²

ACTIVIDAD	
14.-	Dimensionado del tronco (Sierrapiloter) 2
15.-	Grúa para torno chico -
16.-	Torneado B 18
17.-	Banda transportadora de chapa 75
18.-	Guillotinado 4
19.-	Mesa clasificadora (Chica) 12
20.-	Almacén de barrotos (tochos) 1500
21.-	Secado (Hornos) 940
22.-	Horno A 340
23.-	Horno B 300
24.-	Horno C 300
25.-	Vibradora 7
26.-	Junteadora continua 12
27.-	Junteadora en caliente 14
28.-	Canteadora (vibradora) 6
29.-	Cosedora de chapa (Stitcher) 75
30.-	Guillotina (seca) 2 13
31.-	Sierra múltiple 4
32.-	Sierra radial 2
33.-	Parchadora [5] 60
34.-	Departamento de goma (1er. Piso) 75
35.-	Engomadoras [3] 20
36.-	Prensas (2) 44
37.-	(Sierra Múltiple 2], radial (1) 5, 2= 7
38.-	2 Pulidoras 35

	ACTIVIDAD	AREA DE MAQUINARIA O EQUIPO MTS ²
39.-	Resanado	21
40.-	Almacén de producto terminado	700
41.-	Almacén de desperdicio no triturado	200
42.-	Trituradora de desperdicio INCLUYE:	50
	A-Banda transportadora	20
	B-10lva trituradora	30
43.-	Almacén de desperdicio triturado	200
44.-	Caldera generadora de energía calorífica	18
45.-	Almacén de herramientas, refacciones y productos químicos	114
46.-	Departamento de mantenimiento	300
47.-	Departamento de planeación y control de la producción	70
48.-	Almacén de material en proceso	250
49.-	Transporte (montacargas)	-
50.-	Subestación de energía eléctrica	10
51.-	Area de carga producto terminado	450

6.6. DIAGRAMA DE CORRELACION

El diagrama de correlación es una herramienta simple y efectiva para tomar decisiones al organizar la distribución física de los elementos materiales - que integran una planta.

Para iniciar el diagrama es necesario considerar los siguientes puntos:

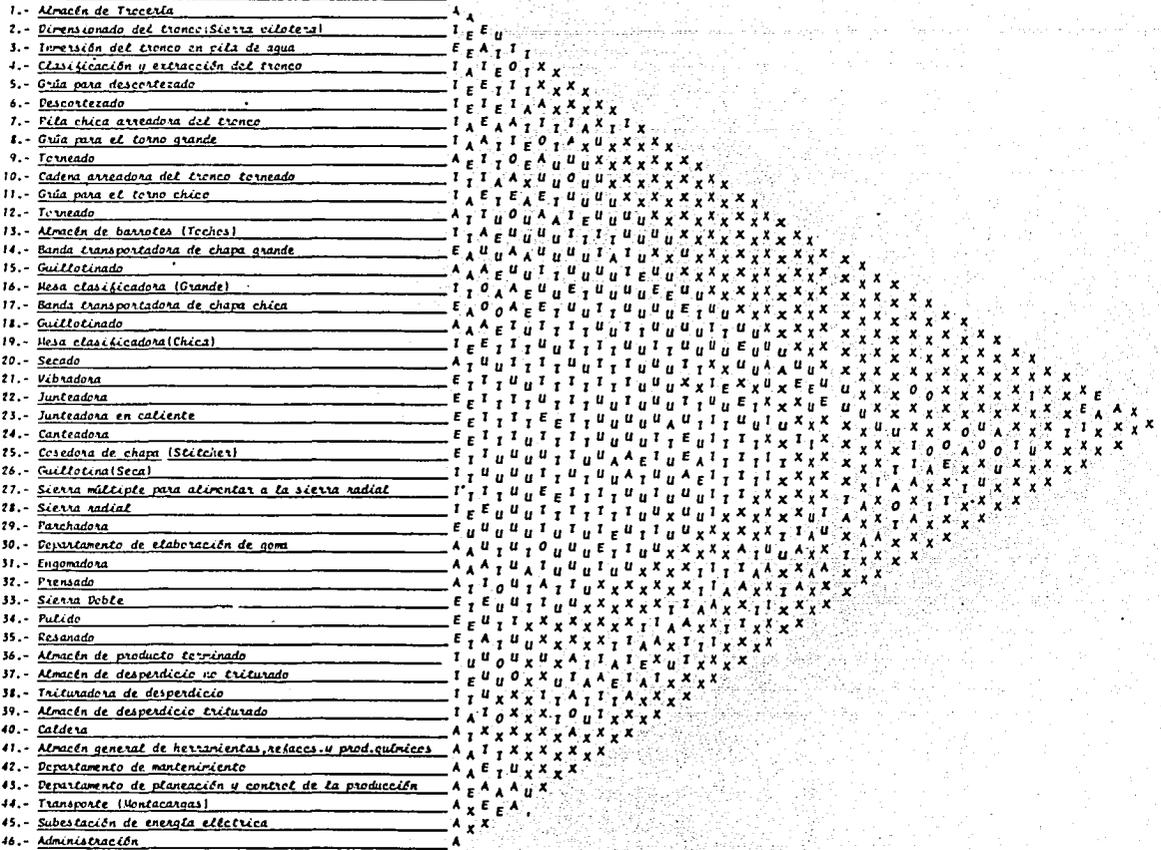
- Identificar cada una de las actividades involucradas y escribirlas en la gráfica.
- Determinar y registrar la clasificación de cada actividad con respecto a las demás, basadas según su dependencia y prioridad de las mismas.
- Determinar la dependencia ya clasificada para cada actividad con respecto a las demás y anotarlas en el rombo que les corresponde.
- Usar las letras que a continuación se describen para designar el grado de dependencia de cada una.

LETRA**SIGNIFICADO**

A	<i>Absolutamente necesario</i>
E	<i>Especialmente importante</i>
I	<i>Importante</i>
O	<i>Dependencia ordinaria</i>
U	<i>No tiene importancia</i>
X	<i>No se desea cercanía</i>

A continuación se muestra el diagrama de correlación, el que se obtuvo razonando la secuencia del -- proceso para cada actividad, así como la necesidad de las mismas. (Figura 49)

FIGURA 49 DIAGRAMA DE CORRELACION



X No se desea cercanía
 A Absolutamente necesario
 E Especialmente importante
 I Importante
 O Dependencia Ordinaria
 U No tiene importancia

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

*Siguiendo el diagrama de correlación, conjun-
taremos a continuación las diferentes actividades de
acuerdo a la relación existente entre las mismas, con
el fin de visualizar que actividades se correlacionan
más que otras:*

RELACIONES DE A:

(1, 2), (1,44), (2, 4), (2,44), (3, 9), (3,12), -
(4, 5), (4, 9), (4,12), (5, 9), (6, 9), (6,12), -
(6,42), (7, 8), (7, 9), (8, 9), (8,12), (8,42), -
(9,12), (9,14), (9,15), (9,16), (9,20), (9,31), -
(9,32), (10,42), (11,12), (11,42), (12,14), (12,16), -
(12,17), (12,42), (13,44), (14,15), (14,16), (14,18), -
(14,42), (15,16), (15,18), (15,19), (15,42), (15,44), -
(16,31), (16,44), (17,18), (17,19), (17,34), (17,42), -
(18,19), (18,34), (18,42), (18,44), (19,31), (19,44), -
(20,31), (20,32), (20,40), (20,42), (20,44), (21,42), -
(22,42), (23,42), (24,42), (25,42), (26,42), (27,42), -
(28,42), (29,34), (29,35), (29,42), (30,31), (30,32), -
(31,32), (31,42), (31,44), (32,40), (32,42), (32,44), -
(33,42), (34,36), (34,42), (36,44), (39,40), (41,42), -
(41,45), (42,43), (42,44), (42,45), (42,46)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RELACIONES DE E

(1, 3), (1,43), (2, 3), (2,43), (3, 4), (3, 6), -
(4, 6), (5, 6), (5, 8), (6, 7), (6, 8), (6,11), -
(7,12), (8,14), (8,17), (9,10), (9,13), (9,22), -
(9,23), (9,24), (9,25), (9,29), (9,33), (9,34), -
(9,35), (9,42), (10,12), (12,15), (12,20), (12,31), -
(12,32), (14,17), (14,19), (14,20), (15,20), (16,32), -
(17,20), (17,33), (18,20), (18,35), (19,20), (19,32), -
(20,26), (20,27), (22,23), (23,24), (24,25), (24,30), -
(24,31), (24,35), (25,35), (27,29), (28,29), (30,43), -
(32,34), (32,43), (34,35), (37,38), (41,43), (43,44), -
(43,45), (43,46)

RELACIONES DE I

(1, 5), (1, 6), (2, 5), (2, 7), (2,13), (3, 5), -
(3, 7), (3, 8), (3,11), (3,41), (3,44), (4, 7), -
(4, 8), (4,10), (4,11), (4,44), (5, 7), (5,10), -
(5,12), (6,10), (6,43), (7,10), (8,10), (8,11), -
(8,15), (8,16), (8,18), (8,19), (8,20), (9,11), -
(9,17), (9,18), (9,19), (9,26), (9,27), (9,28), -
(9,40), (10,11), (10,13), (10,41), (10,44), (11,13), -
(11,41), (11,44), (12,13), (12,18), (12,19), (12,21), -
(12,22), (12,23), (12,24), (12,25), (12,26), (12,27), -

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(12,28), (12,29), (12,30), (12,33), (12,34), (12,36),
(12,37), (12,41), (12,44), (13,14), (14,21), (14,22),
(14,23), (14,24), (14,25), (14,26), (14,30), (14,31),
(14,32), (14,33), (14,34), (14,35), (14,36), (14,37),
(14,41), (14,44), (15,21), (15,22), (15,23), (15,24),
(15,25), (15,26), (15,27), (15,32), (15,33), (15,34),
(15,35), (15,36), (15,37), (15,41), (16,17), (16,20),
(16,26), (16,27), (16,28), (16,34), (16,35), (16,36),
(16,37), (17,21), (17,22), (17,23), (17,24), (17,25),
(17,26), (17,31), (17,32), (17,35), (17,36), (17,36),
(17,41), (17,44), (18,21), (18,22), (18,23), (18,24),
(18,25), (18,26), (18,27), (18,32), (18,36), (18,37),
(18,41), (19,26), (19,27), (19,28), (19,37), (20,21),
(20,22), (20,23), (20,24), (20,25), (20,28), (20,29),
(20,33), (20,34), (20,41), (21,22), (21,23), (21,24),
(21,25), (21,26), (21,27), (21,28), (21,29), (21,41),
(21,44), (22,24), (22,25), (22,26), (22,29), (22,31),
(22,32), (22,33), (22,34), (22,36), (22,40), (22,41),
(22,44), (23,25), (23,26), (23,29), (23,30), (23,31),
(23,32), (23,33), (23,34), (23,36), (23,40), (23,41),
(23,44), (24,26), (24,32), (24,33), (24,34), (24,36),
(24,41), (24,44), (25,26), (25,31), (25,32), (25,33),
(25,36), (25,41), (25,44), (26,27), (26,28), (26,29),
(26,32), (26,36), (26,41), (26,44), (27,28), (27,41),
(27,43), (27,44), (28,33), (28,34), (28,36), (28,41),
(28,44), (29,32), (29,36), (29,41), (30,33), (30,35),

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(30,36), (30,41), (30,42), (30,44), (31,33), (31,36),
(31,41), (31,43), (32,33), (32,36), (32,41), (33,34),
(33,36), (33,41), (33,43), (33,44), (34,37), (34,32),
(34,33), (35,36), (35,41), (35,42), (36,43), (38,39),
(38,40), (40,41), (40,42), (40,43), (41,44)

RELACIONES DE O

(2, 6), (5,11), (6,14), (6,37), (6,38), (7,11),
(7,41), (7,42), (7,43), (8,41), (9,41), (10,14),
(13,43), (15,17), (16,18), (16,19), (19,33), (31,34),
(35,38), (35,39), (35,43), (38,41)

RELACIONES DE U

(1, 4), (3,13), (5,13), (5,14), (5,15), (6,13),
(6,16), (6,17), (6,18), (6,19), (6,20), (6,21),
(6,22), (6,41), (6,44), (7,13), (7,14), (7,15),
(7,16), (7,17), (7,18), (7,19), (7,20), (8,21),
(8,22), (8,23), (8,24), (8,25), (8,26), (8,27),
(8,28), (8,29), (8,30), (8,31), (8,32), (8,33),
(8,34), (8,35), (8,44), (9,30), (9,36), (9,37),
(9,38), (9,39), (9,44), (10,15), (10,16), (10,17),
(10,18), (10,19), (10,20), (10,21), (10,22), (10,23),
(10,24), (10,25), (10,26), (10,27), (10,28), (10,29),

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(10,30), (10,31), (10,32), (10,35), (11,14), (11,15),
(11,16), (11,17), (11,18), (11,19), (11,20), (11,21),
(11,22), (11,23), (11,24), (11,25), (11,26), (11,27),
(11,28), (12,35), (13,15), (13,16), (13,17), (13,18),
(13,19), (13,20), (13,21), (13,22), (13,23), (13,24),
(13,25), (13,26), (13,27), (13,28), (13,31), (13,32),
(13,33), (13,34), (14,27), (14,28), (14,29), (15,28),
(15,29), (15,30), (15,31), (16,21), (16,22), (16,23),
(16,24), (16,25), (16,29), (16,30), (16,33), (16,41),
(16,42), (17,27), (17,28), (17,29), (17,30), (18,28),
(18,29), (18,30), (18,31), (18,33), (19,21), (19,22),
(19,23), (19,24), (19,25), (19,29), (19,30), (19,33),
(19,34), (19,35), (19,36), (19,41), (19,42), (20,30),
(20,35), (20,36), (20,37), (21,30), (21,31), (21,32),
(21,33), (21,34), (21,35), (21,37), (22,27), (22,28),
(22,30), (22,35), (22,37), (23,27), (23,28), (23,35),
(23,37), (24,27), (24,28), (24,29), (24,37), (25,27),
(25,28), (25,29), (25,30), (25,34), (25,37), (26,30),
(26,31), (26,33), (26,34), (26,35), (26,37), (27,30),
(27,31), (27,32), (27,34), (27,35), (27,36), (28,30),
(28,31), (28,32), (28,35), (28,35), (28,37), (29,30),
(29,31), (29,33), (29,37), (29,44), (30,34), (30,37),
(31,35), (32,35), (33,35), (33,37), (33,38), (33,39),
(34,38), (34,41), (35,37), (35,44), (36,37), (36,38),
(36,39), (37,39), (40,44), (41,46)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RELACIONES DE X

(1, 7), (1, 8), (1, 9), (1,10), (1,11), (1,12),
 (1,14), (1,15), (1,16), (1,17), (1,18), (1,19),
 (1,20), (1,21), (1,22), (1,23), (1,24), (1,25),
 (1,26), (1,27), (1,28), (1,29), (1,30), (1,31),
 (1,32), (1,33), (1,34), (1,35), (1,36), (1,37),
 (1,38), (1,39), (1,40), (1,41), (1,42), (1,45),
 (1,46), (2, 8), (2, 9), (2,10), (2,11), (2,12),
 (2,14), (2,15), (2,16), (2,17), (2,18), (2,19),
 (2,20), (2,21), (2,22), (2,23), (2,24), (2,25),
 (2,26), (2,27), (2,28), (2,29), (2,30), (2,31),
 (2,32), (2,33), (2,34), (2,35), (2,36), (2,37),
 (2,38), (2,39), (2,40), (2,41), (2,42), (2,45),
 (2,46), (3,10), (3,14), (3,15), (3,16), (3,17),
 (3,18), (3,19), (3,20), (3,21), (3,22), (3,23),
 (3,24), (3,25), (3,26), (3,27), (3,28), (3,29),
 (3,30), (3,31), (3,32), (3,33), (3,34), (3,35),
 (3,36), (3,37), (3,38), (3,39), (3,40), (3,42),
 (3,43), (3,45), (3,46), (4,13), (4,14), (4,15),
 (4,16), (4,17), (4,18), (4,19), (4,20), (4,21),
 (4,22), (4,23), (4,24), (4,25), (4,26), (4,27),
 (4,28), (4,29), (4,30), (4,31), (4,32), (4,33),
 (4,34), (4,35), (4,36), (4,37), (4,38), (4,39),
 (4,40), (4,41), (4,42), (4,43), (4,45), (4,46),
 (5,16), (5,17), (5,18), (5,19), (5,20), (5,21),

(5,22), (5,23), (5,24), (5,25), (5,26), (5,27),
(5,28), (5,29), (5,30), (5,31), (5,32), (5,33),
(5,34), (5,35), (5,36), (5,37), (5,38), (5,39),
(5,40), (5,41), (5,42), (5,43), (5,44), (5,45),
(5,46), (6,23), (6,24), (6,25), (6,26), (6,27),
(6,28), (6,29), (6,30), (6,31), (6,32), (6,33),
(6,34), (6,35), (6,36), (6,39), (6,40), (6,45),
(6,46), (7,21), (7,22), (7,23), (7,24), (7,25),
(7,26), (7,27), (7,28), (7,29), (7,30), (7,31),
(7,32), (7,33), (7,34), (7,35), (7,36), (7,37),
(7,38), (7,39), (7,40), (7,44), (7,45), (7,46),
(8,13), (8,36), (8,37), (8,38), (8,39), (8,40),
(8,43), (8,45), (8,46), (9,43), (9,45), (9,46),
(10,33), (10,34), (10,36), (10,37), (10,38), (10,39),
(10,40), (10,43), (10,45), (10,46), (11,29), (11,30),
(11,31), (11,32), (11,33), (11,34), (11,35), (11,36),
(11,37), (11,38), (11,39), (11,40), (11,43), (11,45),
(11,46), (12,38), (12,39), (12,40), (12,43), (12,45),
(12,46), (13,29), (13,30), (13,35), (13,36), (13,37),
(13,38), (13,39), (13,40), (13,41), (13,42), (13,45),
(13,46), (14,38), (14,39), (14,40), (14,43), (14,45),
(14,46), (15,38), (15,39), (15,40), (15,43), (15,45),
(15,46), (16,38), (16,39), (16,40), (16,43), (16,45),
(16,46), (17,38), (17,39), (17,40), (17,43), (17,45),
(17,46), (18,38), (18,39), (18,40), (18,43), (18,45),
(18,46), (19,38), (19,39), (19,40), (19,43), (19,45),

(19,46), (20,38), (20,39), (20,43), (20,45), (20,46),
(21,36), (21,38), (21,39), (21,40), (21,43), (21,45),
(21,46), (22,38), (22,39), (22,43), (22,45), (22,46),
(23,38), (23,39), (23,43), (23,45), (23,46), (24,38),
(24,39), (24,40), (24,43), (24,45), (24,46), (25,38),
(25,39), (25,40), (25,43), (25,45), (25,46), (26,38),
(26,39), (26,40), (26,43), (26,45), (26,46), (27,37),
(27,38), (27,39), (27,40), (27,45), (27,46), (28,38),
(28,39), (28,40), (28,43), (28,45), (28,46), (29,38),
(29,39), (29,40), (29,43), (29,45), (29,46), (30,38),
(30,39), (30,40), (30,45), (30,46), (31,37), (31,38),
(31,39), (31,40), (31,45), (31,46), (32,37), (32,38),
(32,39), (32,45), (32,46), (33,40), (33,45), (33,46),
(34,39), (34,40), (34,45), (34,46), (35,40), (35,45),
(35,46), (36,40), (36,41), (36,42), (36,45), (37,40),
(37,41), (37,42), (37,43), (37,44), (37,45), (37,46),
(38,42), (38,43), (38,44), (38,45), (38,46), (39,41),
(39,42), (39,43), (39,44), (39,45), (39,46), (40,45),
(40,46), (44,45), (44,46), (45,46)

6.7. DIAGRAMA DE HILOS

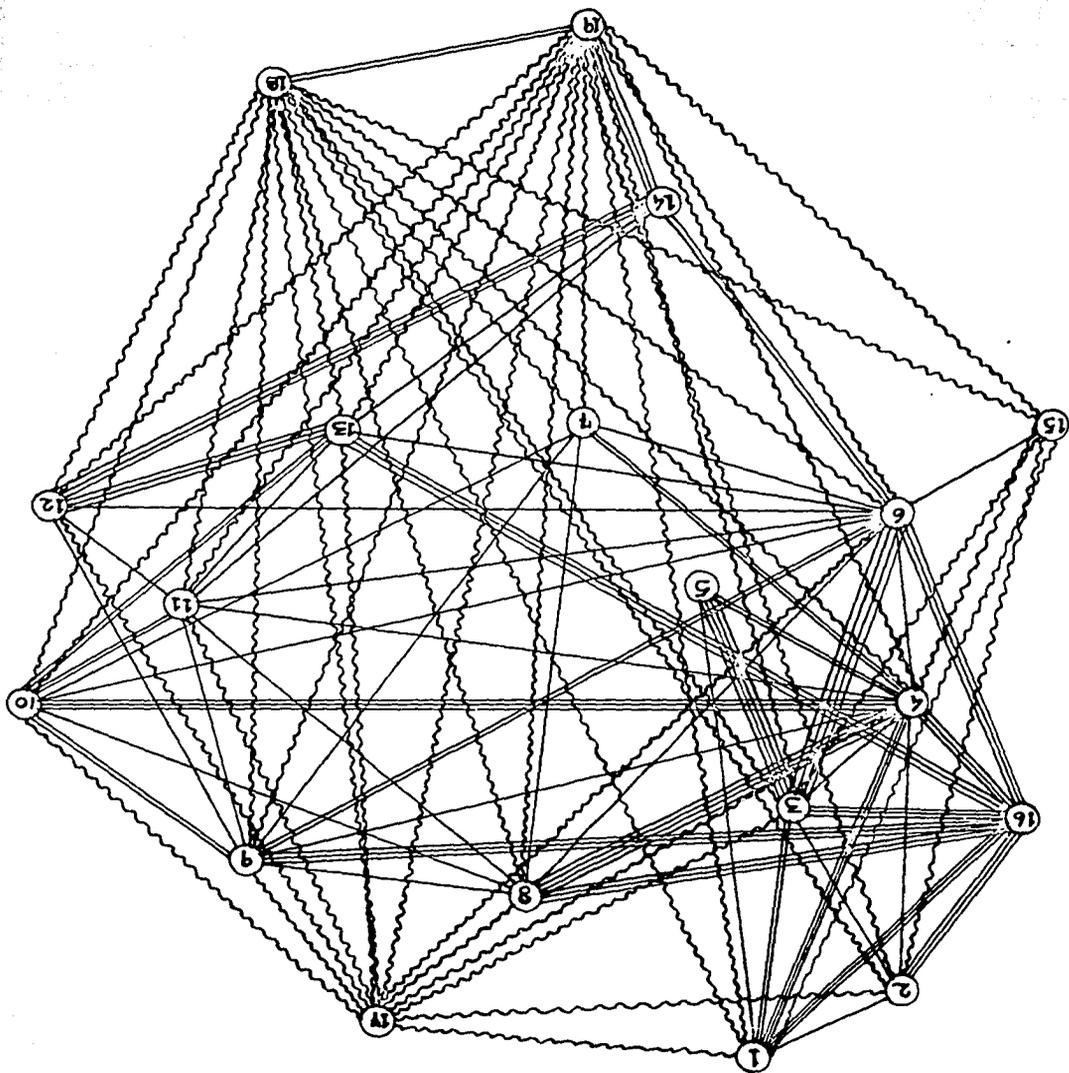
Hemos establecido los dos elementos básicos y los requisitos de espacio para cada actividad (los espacios requeridos y diagrama de correlación). Ahora se está en la alternativa de colocarla una cerca de la otra, lo que se hará en el tercer paso.

Este paso consiste en establecer un diagrama de hilos en el que se relacionan unas con otras, conjuntándolas en grupos así como representar su distancia geográfica para formar el patrón básico de la distribución, lo cual se logra siguiendo las siguientes indicaciones a continuación:

- Usar la actividad correspondiente marcada con un número para representarla en el diagrama.
- Trazar cada par de actividades clasificadas con letra A y unir las por medio de cuatro líneas paralelas.
- Añadir las relaciones clasificadas con letra E y unir las con tres líneas paralelas.
- Añadir las relaciones clasificadas con letra I uniéndolas por medio de dos líneas paralelas.
- Agregar las relaciones clasificadas con letra O, conectadas por una sola línea.

- Las relaciones clasificadas con la letra X - conectarlas por una línea quebrada.
- Las relaciones clasificadas con la letra U, - no serán conectadas, debido a la gran cantidad de actividades lo cual nos haría ilegible el diagrama (Figura 50)

(FIGURA 50) DIAGRAMA DE HILOS



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA	
	No. TIEMPO	MTS	No. TIEMPO	MTS	No. TIEMPO	MTS
<input type="checkbox"/> OPERACIONES						
<input type="checkbox"/> TRANSPORTES						
<input type="checkbox"/> INSPECCIONES						
<input type="checkbox"/> DEMORAS						
<input type="checkbox"/> ALMACENAJES						
DISTANCIA RECORRIDA		MTS		MTS		MTS

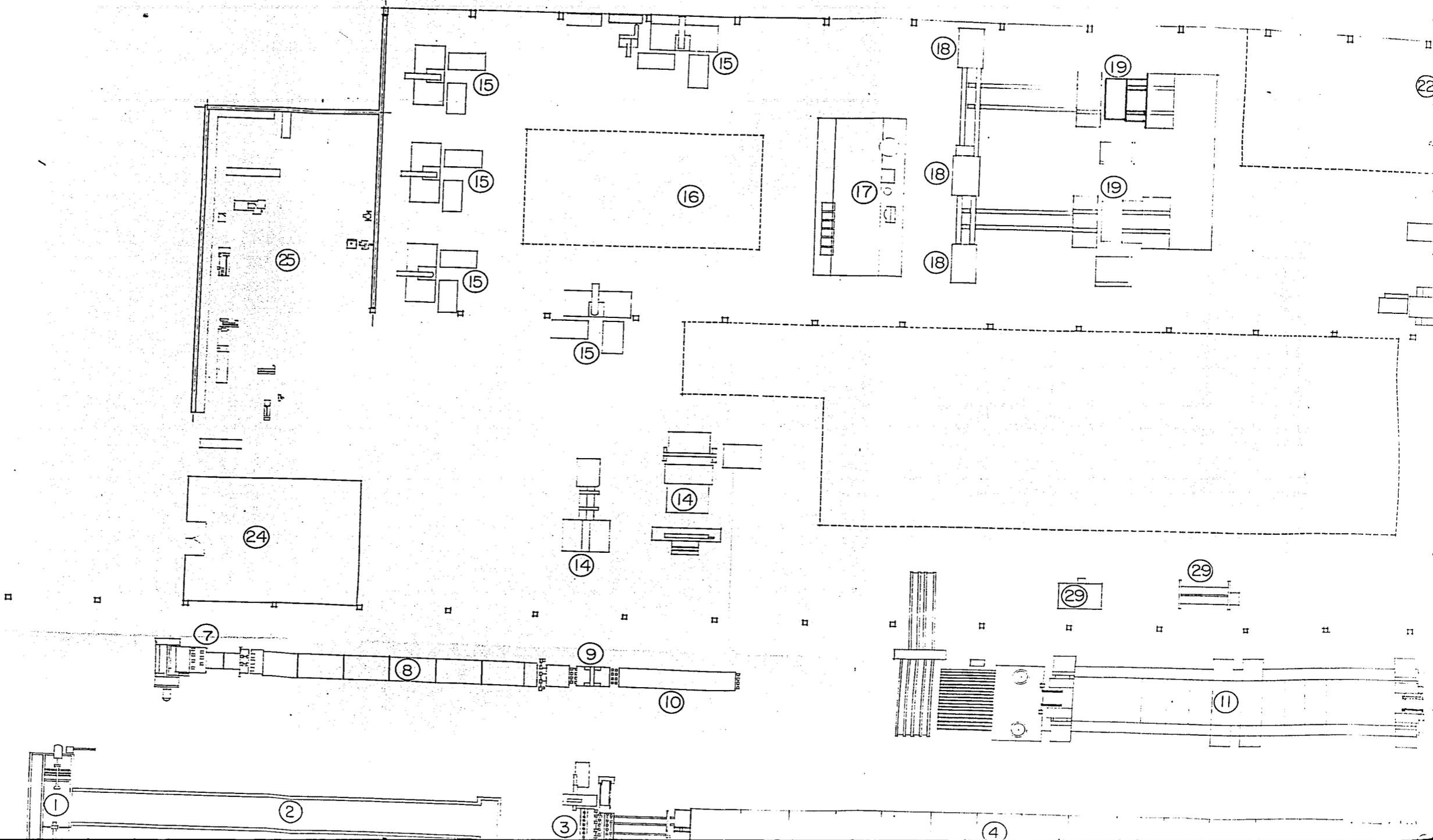
NOMBRE DEL PROCESO _____
 HOMBRE O MATERIAL _____
 SE INICIA EN _____
 SE TERMINA EN _____
 HECHO POR _____ FECHA _____

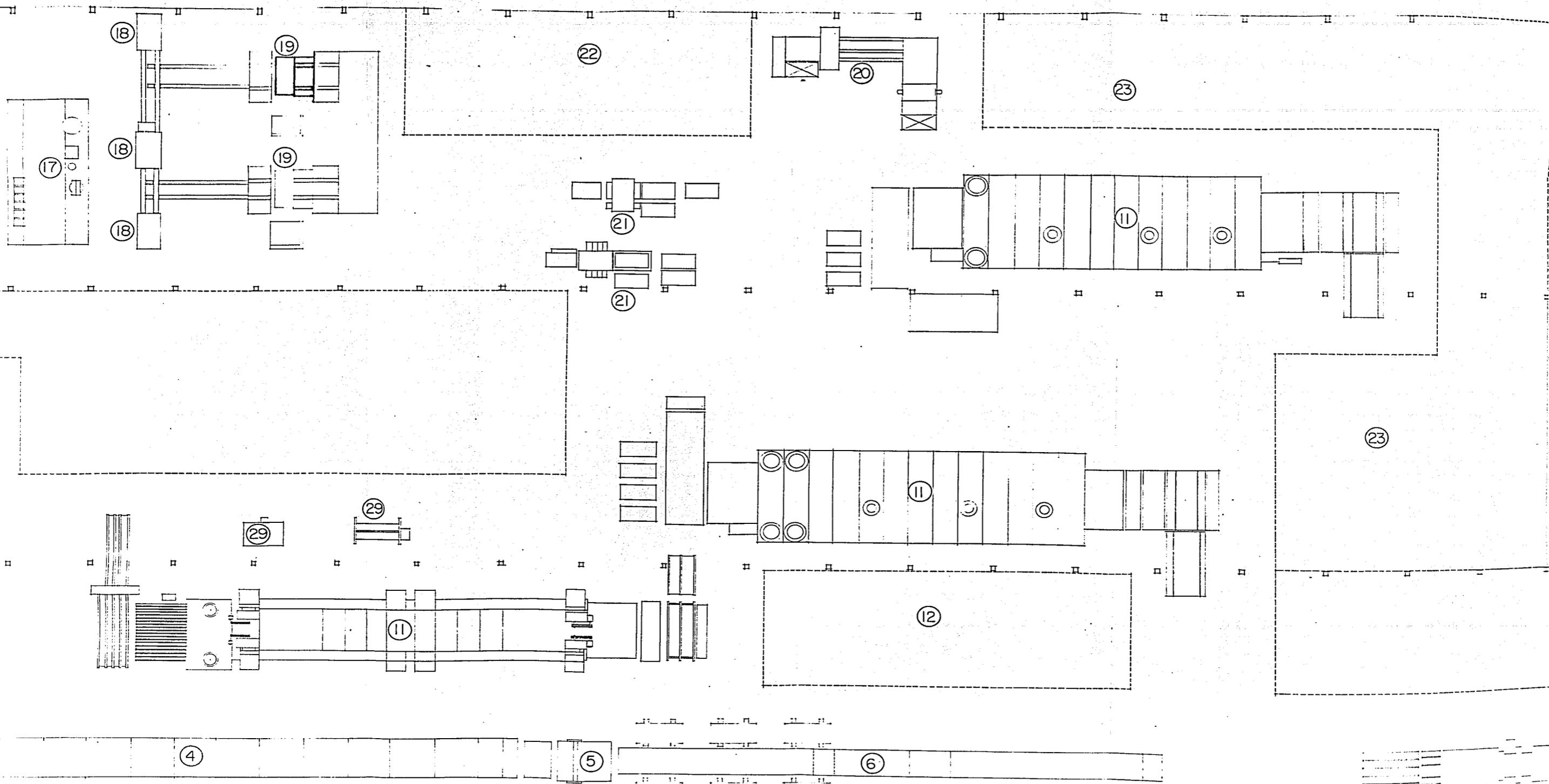
DESCRIPCION DEL METODO	ACTUAL PROPUESTO	OPERACIONES TRANSPORTE INSPECCION DEMORA ALMACENAJE DISTANCIA RECORRIDA	UNIDAD	TIEMPO	ANALISIS					OBSERVACIONES	ACCIONES									
					EXISTE	NO EXISTE	NO EXISTE	NO EXISTE	NO EXISTE		NO EXISTE									
1 Sierra Múltiple		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																		
2 Sierra Radial		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																		
3 Parchadora		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																		
4 Engomado		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																		
5 Acomodado y pegado de las caras de las chapas		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																		
6 Sierra Doble		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																		
7 Pulido del Triplay		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																		
8 Revisión del Triplay		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																		
9 Resonado del Triplay		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																		
10 Transporte al almacén.		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																		
11 Almacenaje de Triplay		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																		
12		<input type="checkbox"/>																		
13		<input type="checkbox"/>																		
14		<input type="checkbox"/>																		
15		<input type="checkbox"/>																		
16		<input type="checkbox"/>																		
17		<input type="checkbox"/>																		
18		<input type="checkbox"/>																		
19		<input type="checkbox"/>																		
20		<input type="checkbox"/>																		
21		<input type="checkbox"/>																		
22		<input type="checkbox"/>																		
23		<input type="checkbox"/>																		
24		<input type="checkbox"/>																		
25		<input type="checkbox"/>																		
26		<input type="checkbox"/>																		
27		<input type="checkbox"/>																		

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

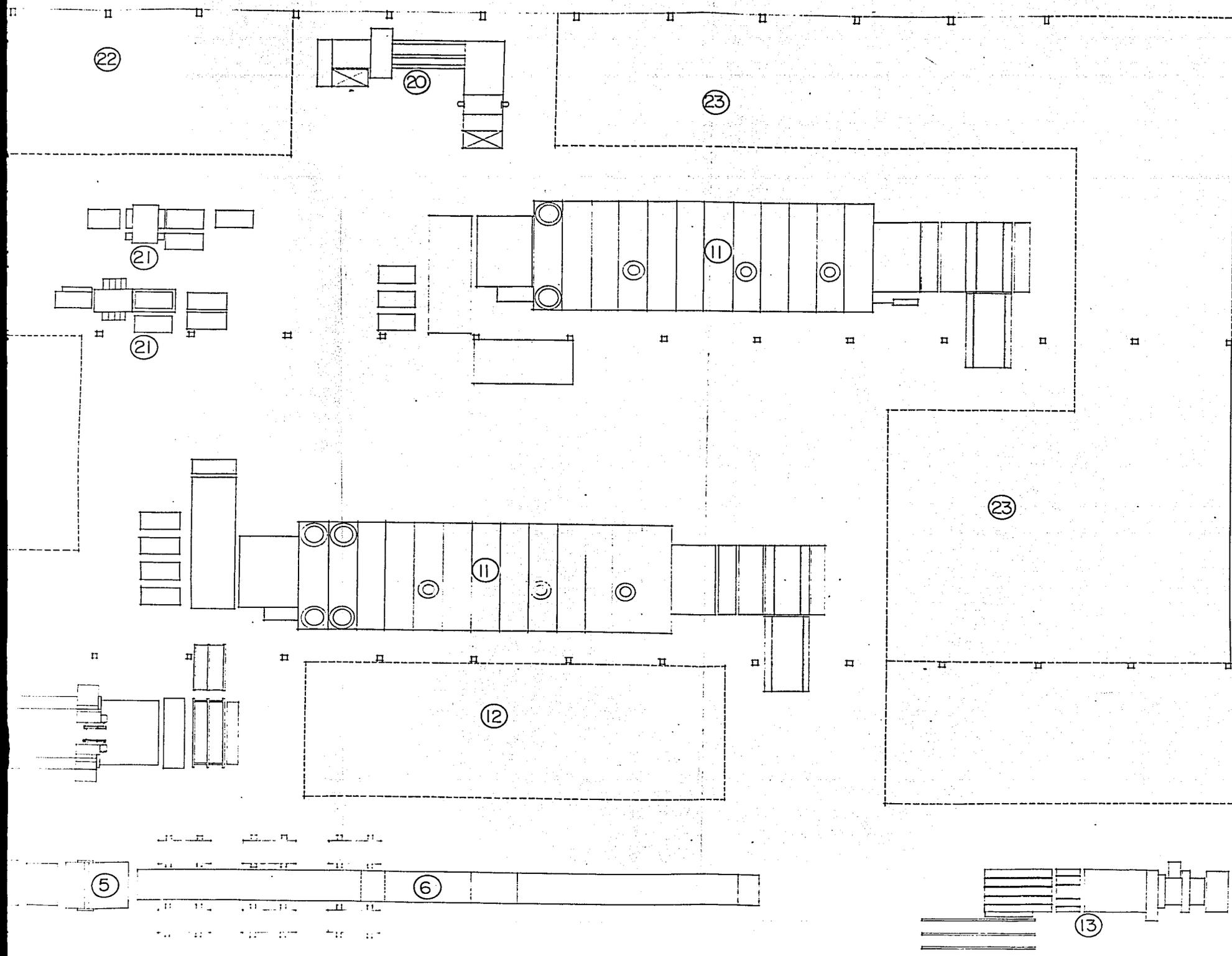
CAPITULO VII
EVALUACION DEL PROYECTO

AY-OUT DE PLANTA PROCESADORA
E TRIPLAY PONDEROSA, PARRAL CHIH.
CARLOS RASCON PEREZ-MARIO GUTIERREZ B.

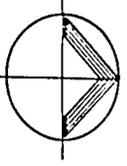




- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30

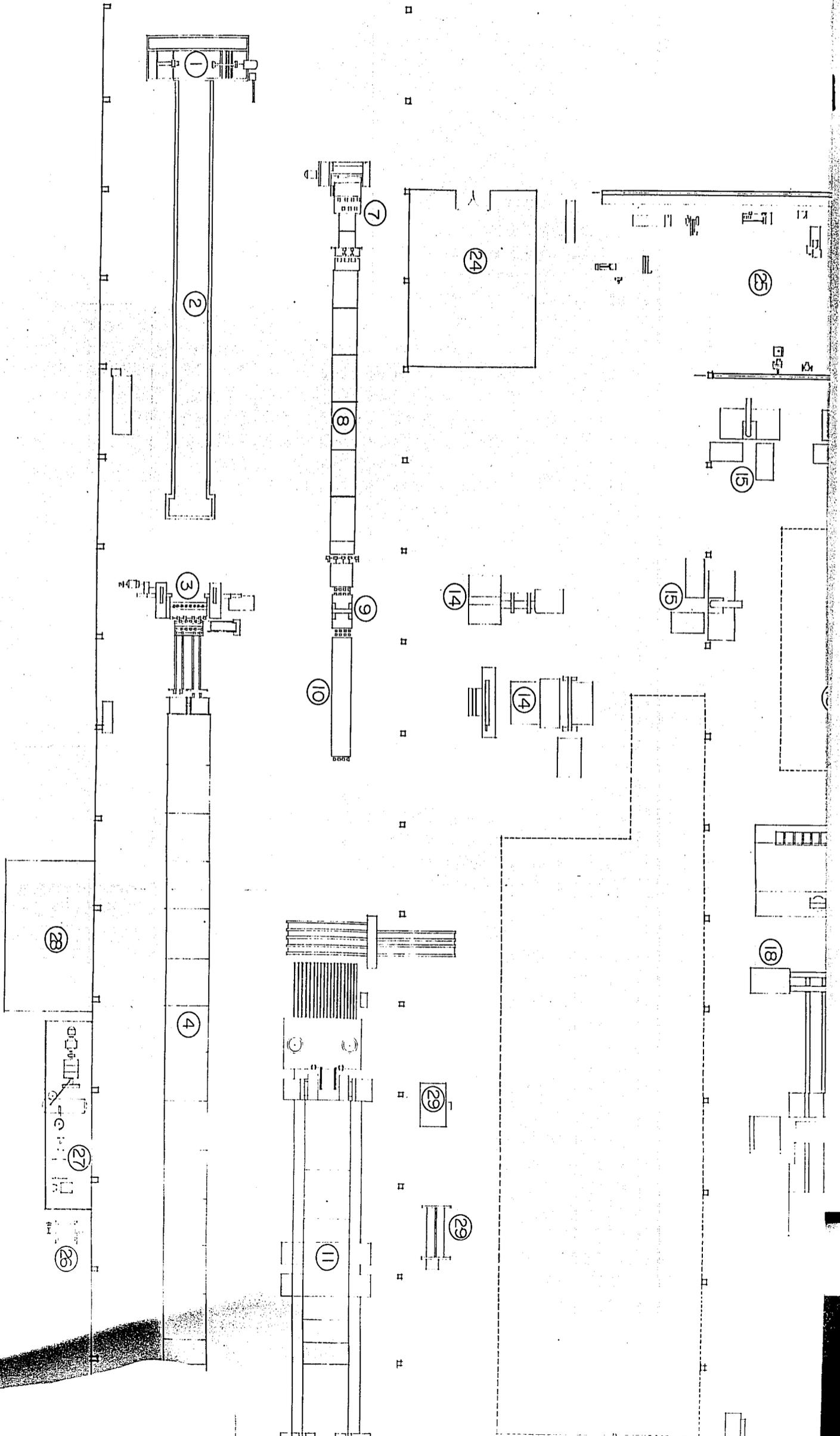


1. DESCORTEZADORA
2. PILETA PARA TRONCO DESCORTEZADO
3. TORNO GRANDE
4. BANDA TRANSPORTADORA (grande)
5. GUILLOTINA
6. MESA CLASIFICADORA
7. TORNO CHICO
8. BANDA TRANSPORTADORA (chica)
9. GUILLOTINA
10. MESA CLASIFICADORA
11. HORNOS
12. ALMACEN DE CHAPA
13. STITCHER
14. JUNTEADORAS DE CHAPA
15. PARCHADORAS
16. ALMACEN DE CHAPA HABILITADA
17. ELABORACION DE PEGAMENTOS
18. ENGOMADORAS
19. PRENSAS
20. DIMENSIONADORAS
21. PULIDORAS
22. ALMACEN DE PRODUCTO SUBTERMINADO
23. ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO
24. ALMACEN DE HERRAMIENTA
25. TALLER DE MANTENIMIENTO
26. SUBESTACION
27. SALON DE MAQUINAS (compresores)
28. TALLER DE AFILADO DE CUCHILLAS
29. BOLTEADORAS DE CHAPA

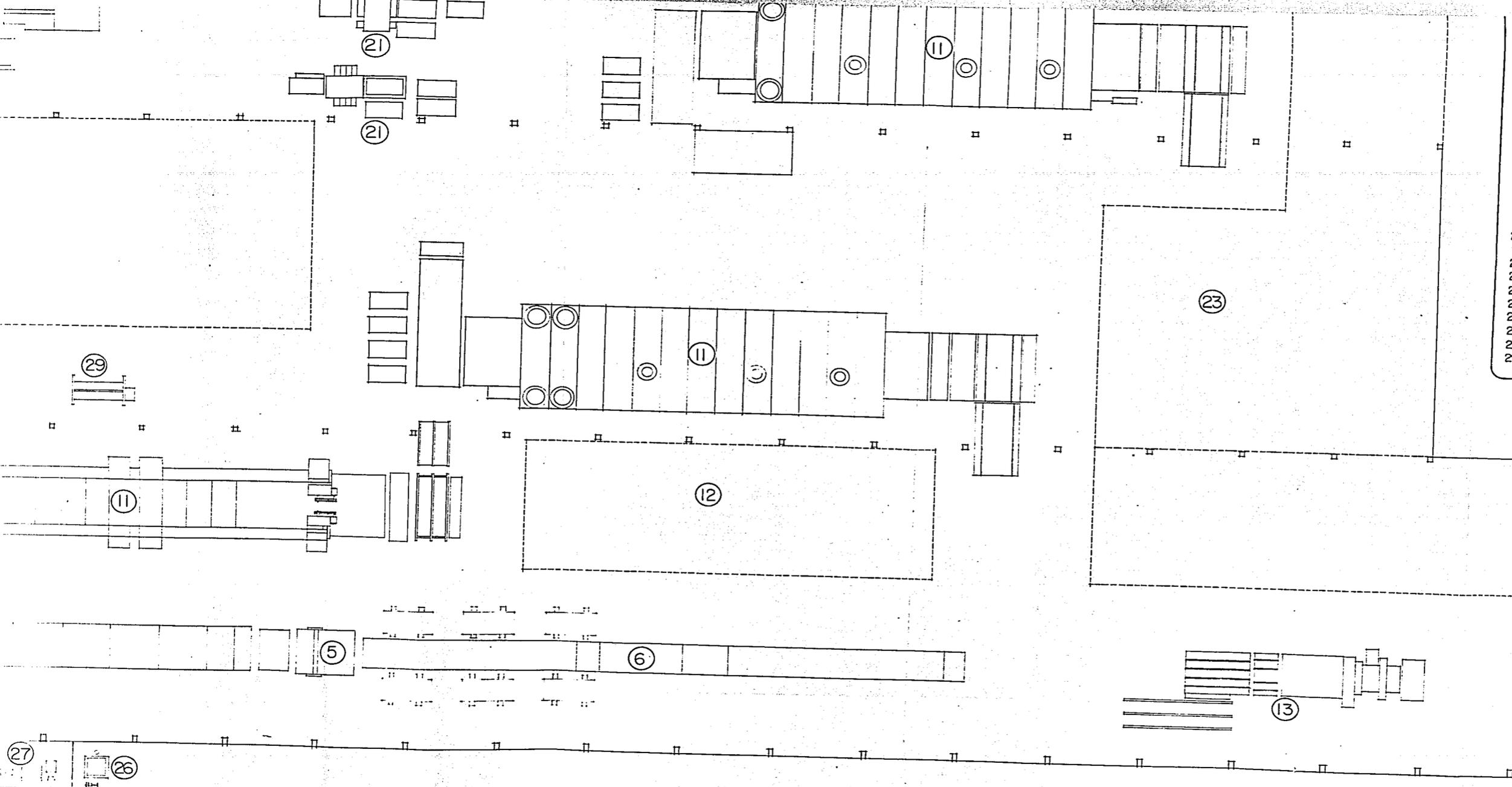


A-01

LAY-OUT DE PLANTA PROCE DE TRIPLAY, PONDEROSA, PA CARLOS RASCON PÉREZ-MARIO GUTIÉR



4. BANDA TRANSPORTADORA (grande)
5. GUILLOTINA
6. MESA CLASIFICADORA
7. TORNO CHICO
8. BANDA TRANSPORTADORA (chica)
9. GUILLOTINA
10. MESA CLASIFICADORA
11. HORNOS
12. ALMACEN DE CHAPA
13. STITCHER
14. JUNTEADORAS DE CHAPA
15. PARCHADORAS
16. ALMACEN DE CHAPA HABILITADA
17. ELABORACION DE PEGAMENTOS
18. ENGOMADORAS
19. PRENSAS
20. DIMENSIONADORAS
21. PULIDORAS
22. ALMACEN DE PRODUCTO SUBTERMINADO
23. ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO
24. ALMACEN DE HERRAMIENTA
25. TALLER DE MANTENIMIENTO
26. SUBESTACION
27. SALON DE MAQUINAS (compresores)
28. TALLER DE AFILADO DE CUCHILLAS
29. BOLTEADORAS DE CHAPA



164-A

TESIS CON:
FALLA DE ORIGEN

EVALUACION DEL PROYECTO

7.1

INVERSIONES

1.- GENERALIDADES. -Para llevar a cabo la materialización de un proyecto industrial, se requiere - asignarle una cantidad de recursos que se pueden agrupar en dos:

- a) Los que se requieren para la adquisición e - instalación de la planta.
- b) Los requeridos para la operación de la misma.

Los recursos necesarios para la adquisición e instalación de la planta constituyen la inversión fija del proyecto, así como los que requiere la operación de la planta, y una vez que se realiza el proyecto se integra el capital de trabajo.

2.- INVERSIONES FIJAS. - La inversión fija comprende el conjunto de bienes que no son motivo de - transacciones corrientes por parte de la empresa. Se adquieren generalmente durante la etapa de instalación de la planta y se utilizan a lo largo de su vida útil.

Los elementos que integran la inversión fija se suelen clasificar en tangibles e intangibles; - entre los primeros están la maquinaria y el equipo; que están sujetos a depreciaciones y a obsolescencia y el terreno que no lo está, mientras - que entre los segundos se encuentran los estudios, tecnología, capacitación y gastos de organización que se amortizan en plazos convencionales.

NO DEPRECIABLES TERRENO

El área que se consideró necesaria para las instalaciones de la planta fue de 50,000 mts².

El costo del terreno en la localidad donde se desea instalar esta industria es de \$120.00 mts², por lo que se requerirán de \$26.000,000.00.

DEPRECIABLES EDIFICIOS Y CONSTRUCCION

Las construcciones que se tienen programadas son almacenes, local para proceso, maquinaria y las

oficinas para el personal administrativo.

El total de estas construcciones asciende a
\$6.666,016.00

MAQUINARIA Y EQUIPO

Para la adquisición de maquinaria y equipo se requieren \$265.068,590.09 que incluye a toda la herramienta (Ver costos detallados de maquinaria y equipo).

EQUIPO DE TRANSPORTE

Se destinarán \$60.000,000.00 para la adquisición de equipo de transporte necesario para las operaciones de la planta.

MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA

De acuerdo a los requerimientos de las oficinas administrativas, es necesario adquirir mobiliario y equipo de oficina por la cantidad de -----
\$2.500,000.00 para cubrir las necesidades.

INVERSIONES DIFERIDAS

En este rubro están comprendidas las erogaciones

ciones que se harán para la instalación de la planta (maquinaria y equipo), así como los gastos pagados por adelantado y los gastos de puesta en marcha (Ver Cuadro Resumen 1)

CAPITAL DE TRABAJO

El monto total de la inversión para este concepto asciende a \$16.169,916.50 de los cuales ----- \$14.569,416.50 corresponden a los inventarios de seguridad y el lote económico de compra, necesarios para el funcionamiento de la planta (cantidades para trabajar de 30-45 días).

CUADRO RESUMEN 1
RESUMEN DE INVERSIONES

ACTIVO FIJO

Terreno	\$ 6.000,000.00
Edificios	6.666,016.00
Maquinaria y Equipo	265.068,590.09
Herramientas	488,700.00
Mob. y Equipo de Oficina	2.500,000.00
Equipo de Transporte	<u>60.000,000.00</u>
TOTAL ACTIVO FIJO	<u>\$340.723,306.09</u>

ACTIVO DIFERIDO

Estudios	\$ 300,000.00
Tecnología	450,000.00
Capacitación	140,000.00
Instalación	1.240,000.00
Organización	300,000.00
Gastos de puesta en marcha *	162,763.00
Otros	<u>80,000.00</u>
TOTAL ACTIVO DIFERIDO	<u>\$ 2.672,763.00</u>

CAPITAL DE TRABAJO

Efectivo	\$ 1.600,000.00
Inventario de seguridad (1 mes)	7.536,083.30
Lote económico de compra (2 meses)	<u>7.033,333.20</u>
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	<u>\$ 16.169,416.50</u>

INVERSION TOTAL

\$359.565.485.59

- * Incluye sueldo del personal administrativo durante el periodo de instalación y depósito en garantía por contrato de energía eléctrica.

CUADRO 19
CRONOGRAMA DE INVERSIONES

ACTIVOS FIJOS

- Terreno
- Edificio
- Maq. y Equipo
- Herramientas
- Mob. y Equipo de Oficina
- Equipo de Transporte

ACTIVOS DIFERIDOS

- Estudios
- Tecnología
- Capacitación
- Instalación
- Organización
- Gastos de puesta en marcha
- Otros
- Intereses

CAPITAL DE TRABAJO

- Efectivo
- Inv. de seguridad
- Lote económico de compra
- Sueldo

	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT. NOV.	DIC. ENE.	FEB.	MARZO	ABRIL		
			1	9	8	3			1	9	8	4
Terreno			XXXXXX									
Edificio			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX									
Maq. y Equipo			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX									
Herramientas				XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX								
Mob. y Equipo de Oficina					XXXXXXXXXXXX							
Equipo de Transporte						XXXXXX						
Estudios	XXXXXXXXXX											
Tecnología			XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX								
Capacitación						XXXXXXXXXXXXXXXXXX						
Instalación					XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX							
Organización				XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX								
Gastos de puesta en marcha					XXXXXXXXXXXX							
Otros						XXXXXX						
Intereses			XXXXXX									
Efectivo							XXXXXX					
Inv. de seguridad							XXXXXX					
Lote económico de compra							XXXXXX					
Sueldo	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CUADRO 20
DEPRECIACION DE ACTIVOS FIJOS

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1).-	199,980	193,981	188,162	182,517	177,041	171,730	166,578	161,580	156,733	152,031
2).-	21.205,487	19.499,048	17.949,124	16.513,194	15.192,138	13.976,769	12.858,626	11.829,936	10.883,541	10.012,858
3).-	171,045	111,179	72,266	46,973	30,532	19,846	12,900	8,385	5,450	3,542
4).-	250,000	225,000	202,500	182,250	164,025	147,622	132,860	119,574	107,616	36,855
5).-	12.000,000	9.600,000	7.680,000	6.144,000	4.915,200	3.932,160	3.145,728	2.516,582	2.013,265	1.610,612
6).-	180,000	174,600	169,362	164,281	159,352	154,572	149,934	145,436	141,073	136,841
TOTAL	33.826,512	29.629,208	26.092,052	23.068,934	20.478,936	18.248,127	16.316,692	14.636,057	13.166,605	11.875,891

Tercio con FALLA DE ORIGEN

* NO INCLUYE (6)

COEFICIENTE DE
DEPRECIACION
(%)

	COEFICIENTE DE DEPRECIACION (%)	VALOR INICIAL	VALOR FINAL	DIFERENCIA
6).- Terreno	0.03	\$ 6.000,000.00	\$ 4.561,386.40	\$ 1.438,613.60
1).- Edificios	0.03	6.666,016.00	4.915,683.00	1.750,333.00
2).- Maq. y Equipo	0.08	265.068,590.09	149.920,721.00	115.147,869.09
3).- Herramientas	0.35	488,700.00	10,121.91	478,578.09
4).- Mob. y Equipo de Oficina	0.10	2.500,000.00	968,551.22	1.531,448.80
5).- Equipo de Transp.	0.20	60.000,000.00	8.053,063.70	51.946,936.00
TOTAL	0.79	\$340,723,306.09	\$168.429,527.23	\$172.293,780.58

COSTOS DE PRODUCCION

Para precisar aún mejor los gastos anuales de producción, éstos se obtuvieron de una planta con características idénticas a la del presente estudio. - El total de los costos de producción asciende a ----- \$147.033,000.00, cantidad necesaria para mantener tra bajando a la planta en todo un año y producir 25,900 tons. de triplay a un 70% de su capacidad instalada (CTI-37,000 m³). (Ver tabla de los Costos de Producción). Como se puede observar en la tabla los costos quedan divididos en fijos y variables y de ambos se extrae los costos por mano de obra (ver tabla de Costos por Mano de Obra).

Los costos por mano de obra alcanzan la cantidad de \$31.970,000.00 anuales que son repartidos a 360 personas de la fábrica y otras 30 del personal administrativo por lo que la organización productiva requiere de aproximadamente 400 personas en total.

INGRESOS GENERADOS

Se sabe que para una planta con la capacidad de producción anteriormente mencionada se alcanza ingresos anuales por \$390.000,000.00

COSTOS DE ENERGIA Y LUBRICANTES (MILES DE PESOS)

* Combustibles	\$2,093
Lubricantes	434
Energía Eléctrica	<u>4,780</u>
	<u>\$7,307</u>

* No se incluye costo del desperdicio
generado por la planta para la caldera
de vapor

COSTO DE OTROS INSUMOS PARA LA PRODUCCION (MILES DE PESOS)

Triplay utilizado (autoconsumo)	\$ 702
Otros materiales	980
Madera aserrada útil	20
Diversos	<u>221</u>
	<u>\$1,923</u>

COSTO DE MANTENIMIENTO (MILES DE PESOS)

Refacciones y reparaciones	\$4,183
Herramientas	<u>180</u>
	<u>\$4,363</u>

COSTO DE PAQUETERIA Y FLETES (MILES DE PESOS) \$ 553

COSTO DE PAPELERIA Y UTILES DE OFICINA (MILES DE PESOS) 54

COSTOS DIVERSOS (MILES DE PESOS) 221

\$ 828

COSTO ANUAL POR MANO DE OBRA (MILES DE PESOS)

Sueldos (personal administrativo)	\$ 3,082
Sueldos (Personal técnico)	2,547
Salarios (Obreros)	19,102
Tiempo extra	2,437
Gratificaciones	2,092
Vacaciones	289
Viáticos	586
Honorarios Diversos	780
Provisión para gratificaciones	<u>1,055</u>
	<u>\$ 31,970</u>

DEPRECIACION ANUAL DE ACTIVOS FIJOS (MILES DE PESOS)

	% DE	
	DEP.	
Terreno	0.03	\$180,000
Edificio y construcción	0.03	199,980
Maquinaria y Equipo	0.08	21,205,487
Equipo de Transporte	0.20	12,000,000
Herramienta	0.35	171,045
Mob. y Equipo de Oficina	0.10	<u>250,000</u>
		<u>\$34,006,512</u>

CUOTAS Y SEGUROS (MILES DE PESOS)

Seguros	\$ 3,428
Cuotas al IMSS	4,095
Aportaciones al INFONAVIT	<u>1,224</u>
	<u>\$ 8,747</u>

IMPUESTOS (MILES DE PESOS)

Impuesto para la educación	1%
I.V.A.	15%
Impuesto Global I.S.R.	42%
P.T.U.	8%
Dividendos	25%

COSTO DE MATERIA PRIMA (MILES DE PESOS)

Trocería	\$63,300
Pegamentos	<u>12,502</u>
	<u>\$75,802</u>

COSTOS VARIABLES:

Sueldos (Personal Técnico)	\$ 2,547.0
Salarios	19,102.0
Tiempo Extra	2,437.0
Gratificaciones	2,092.0
Vacaciones	289.0
Viáticos	586.0
Previsión Social	15.0
Cuotas al IMSS	4,095.0
Aportaciones al INFONAVIT	1,224.0
Triplay utilizado (Autoconsumo)	702.0
Combustibles	2,093.0
Lubricantes	434.0
Refacciones y reparaciones	4,183.0
Herramientas	180.0
Otros Materiales	980.0
Papelería y Útiles de Oficina	54.0
Prestaciones Diversas	268.0
Honorarios Diversos	780.0
Paquetería y Fletes Diversos	553.0
Trocería	63,300.0
Pegamentos	12,502.0
Energía Eléctrica	4,780.0
Madera acerrada útil	20.0
Diversos	221.0
	<hr/>
T O T A L	\$123,437.0
TOTAL GENERAL:	<u>\$147,033.0</u>

GASTOS:

Comisionistas	3%	\$11.750,000.00
IVA Por Pagar	15%	47.500,000.00
Propaganda y Publicidad		5.000,000.00
Promociones	5%	18.000,000.00
	DE LAS VENTAS	
Financieros		50.000,000.00
		<hr/>
		<u>\$132.250,000.00</u>

A) LINEA DE DESCUENTOS

B) PRESTAMOS (REFACCIONARIOS, DIRECTOS, HIPOTECARIOS)

COSTOS Y GASTOS QUE INVOLUCRAN I.V.A. (MILES DE PESOS)

Combustibles	\$2,093
Lubricantes	434
Refacciones y reparaciones	4,183
Herramientas	180
Otros Materiales	980
Papelería y Útiles de Oficina	54
Paquetería y Fletes	
Diversos	553
Pegamentos	12,502
Energía Eléctrica	<u>4,780</u>

$$25,759 \times 0.15 = 3,863.85$$

COSTOS ANUALES DE PRODUCCION (MILES DE PESOS)

COSTOS FIJOS:

Sueldos (Personal Administrativo)	\$ 3,082.0
Depreciación de Edificios y Construcción	175.0
Depreciación de Maquinaria y Equipo	11,515.0
Depreciación de Equipo de Transporte	5,195.0
Depreciación de Herramientas	48.0
Depreciación de Mobiliario y Equipo	153.0
Seguros	3,428.0
	<hr/>
T O T A L	\$ <u>23,596.0</u>

LISTA DE COSTOS DETALLADOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO

D E S C R I P C I O N	VALOR
Sierra trocera No. 1	73,496.41
Sierra Trocera No. 2	73,496.41
Afiladora Cadenas Sierras troceras	180,309.99
Transp.de Trozos	149,723.61
Maq.para Descortezar trozos	965,556.62
Grúa para descortezar trozos	72,123.97
Conveyer cuarto de vapor	606,097.95
Conveyer de pilotes torno COE.GDE.	122,061.13
Torno COE.Grande	9.739,239.80
Grúa para torno COE Grande	51,585.00
Afiladora de Cuchillas	845,641.75
Mesas almacenadoras chapa verde	2.125,854.80
Guillotina Verde Victor Clipper	1.042,562.10
Mesa clasificación de chapa verde	189,037.19
Mecanismo de arranque para almacén chapa	604,158.63
Transp.de pilotes torno COE Centros	122,061.13
Motosierras para pilotes	64,560.80
Torno COE Serie 242 para pilotes	6.816,448.40
Torno COE Centros	58,168.33
Almacén de chapa verde 1.50	326,170.71
Guillotina centros victor clipper	584,319.63
Mesa clasificación chapa verde	127,334.31
Transp. secador COE	89,528.86
Mecanismo de arranque para chapa centros	454,381.09
Elevador de tornillos	417,778.38
Alimentador sweed de chapa húmeda	940,752.06
Transmisión al sweed	51,585.00
Secador marca COE de 16 secciones	11.909,258.00
Mesa inclinada para chapa del secador	234,326.30
Mesa clasificación de chapa seca	1.140,698.70
Sierra de centros	83,003.68
Igualadora de centros de chapa marca GLOBE	408,775.61
Canteadora para chapa	813,862.64
Equipo de engomadora Devilbiss	233,117.77
Descargador de Canteadora	43,123.81
Juntadora de Tiras	511,041.51
Guillotina para chapa seca	494,770.52
Guillotina para recorte chapa	278,952.45
SUBTOTAL	\$43.744.965.05

D E S C R I P C I O N

V A L O R

Juntadora de Cantos para chapa	730,049.70
Sierras múltiplex de tiras	75,008.93
Parchadora Raiman No. 1	687,572.22
Parchadora Raiman No. 2	509,749.17
Parchadora Raiman No. 3	687,572.22
Mezcladora de Pegamentos	711,402.05
Engomadora de Pegamentos	1,230,302.10
Sierra banda marca american	217,387.38
Volteador para chapa de engomadora	371,767.33
Pre-prensa hidráulica con bomba	2,503,890.70
Dos elevadores para alimentar y desc.tableros	942,192.96
Prensa hidráulica Washington	5,940,400.40
Sierra para corte de tableros No. 1	2,063,957.30
Sierra para corte de tableros No. 2	1,885,978.40
Máquina para hacer parches American	433,647.67
Parchadora en caliente marca globe	322,001.33
Alimentador de tableros para pulidora	495,324.38
Pulidora de tambores	2,760,674.90
Pulidora de bandas	2,227,485.20
Repulidora de bandas	1,520,000.00
Transp.de bandas astilladora	335,241.35
Trituradora de chapa	952,054.93
Transp.de bandas ast.a conveyer gral.	27,638.70
Conveyer 450"	375,515.55
Caldera marca Babcock Wilcox	3,622,441.50
Ventilador de inducción	216,371.92
Abanico para tipo grozado	108,796.02
Bomba centrífuga aliment.agua caldera	67,875.00
Equipo para tratamiento de agua	371,521.08
Máquinas de soldar	542,707.86
Esmeril chico marca Black & Decker	2,036.25
Esmeril grande	19,330.80
Esmeril marca Wissota	9,502.50
Taladro de pie Park & Lacy	76,685.99
Taladro de pie Rockwell	156,837.94
Terraaja eléctrica	178,867.45
Torno mecánico marca Nilestool	176,746.50

S U B T O T A L

\$33,556,605.68

TEJES CON
FALDA DE ORIGEN

D E S C R I P C I O N

V A L O R

Sierra banda para cortar metales	161,557.70
Frezadora marca Brown and Sharp	880,756.86
Torno mecánico Star	355,357.71
Rolladora de lámina	62,716.50
Dobladora de lámina	107,106.75
Cepillo mecánico	280,944.83
Compresor Jecuzzi 5 H.P.	76,248.06
Compresor de aire Gardner Denver	2.655,613.80
Abanico de succión de polvo	297,998.99
Bomba Jecuzzi	90,992.57
Bomba contra incendio	170,638.56
Bomba de Pozo	42,001.05
Subestación eléctrica	1.266,760.80
Carros de mano y dolllys	274,809.63
Carros saca chapa	220,572.03
Carros saca chapa	85,341.95
Sistema de extracción de desperdicio	677,837.86
Sistema de agua planta	272,106.20
Sistema de aire planta	261,929.89
Sistema de alumbrado	315,044.79
Equipo contra incendio	673,159.86
Línea general de vapor	499,382.65
Tanque condensado No. 1	58,372.50
Tablero desconector de Switches	764,936.04
Mufla templar	19,005.00
Taller de carpintería	13,683.60
Compresor neumático Chicago	325,800.00
Bomba de gasolina	32,580.00
Parchadora Marca Skoog	375,044.67
Engomadora Globe	1.305,881.00
Abanico succión de polvo	219,256.88
Moto conformadora	1.109,593.30
Bomba Pacific R-93 BRF	32,580.00
Bomba Pacific 57 S BF	32,580.00
Empalmador de bultos	814,500.00
Moto Bomba Class	54,300.00
Motor General Electric 15 H.P.	34,344.75
Motor Brook Type D.P.	13,575.00

S U B T O T A L

\$14,934,968.08

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

D E S C R I P C I O N

V A L O R

Motor Westinghouse	38,607.30
Motor reductor	5,430.00
Reductor Reeves	8,145.00
Bomba Gardner Denver	43,440.00
Bomba No. 269	65,160.00
Reductor Dodge Size	81,450.00
Motor reductor Crofis	65,160.00
Motor con inducción Western	13,683.60
2 Motores sin marca	84,652.07
Bomba hidráulica Gerator	35,295.00
2 Reductores Falk Mod.1155	46,100.70
Motor Baldor Spec.	18,842.10
Motor G.E. Mod.1884	171,045.00
Motor G.E. 5 K 32603	30,869.55
Subestación eléctrica aserradero	52,131.80
Carro escuadra	150,329.55
Sierra banda	457,043.10
Desorilladora	146,985.15
Alumbrado aserradero	95,080.17
Sierra banda de .40 x 2.58	109,821.75
Péndulo	35,295.00
Transp.de rodillos	25,792.50
Motor Master serial	13,683.60
Guillotina No. 2	1,208,205.30
Mesa desp.chapa verde guillotina No. 2	242,448.68
Medidor de húmedo lanks sentry	42,602.42
Medidor eléctrico tripllet	15,336.87
Medidor de temperatura para prensa	14,200.81
Interruptores y arrancadores mesa clasif.	9,586.94
carros saca chapa mesa clasif.No.2	80,296.78
Tanque almacenamiento de aire	59,851.47
Bom-a de vapor No. 4	22,849.00
Tanque condensado No. 3	32,580.00
Tanque condensado No. 2	61,762.83

S U B T O T A L

\$ 3,583,764.04

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

D E S C R I P C I O NV A L O R

Mesa entrada guillotina No. 2	89,672.65
Conveyer corteza	176,196.16
Motor reductor link belt	13,575.00
Carro chapa secador No.	1,935.79
Sierra palillera	11,156.64
Lote de switches	187,997.46
2 Levantacargas tipo tijera	250,099.44
Elevadores de tijera	573,608.25
Tanque almacén de pegamentos	244,932.15
Sweed No. 2	279,702.77
Mesa inclinada No. 2	277,655.99
Mesa salida clasif. sec. No. 2	97,835.19
Cargador secador No. 2 COE	488,724.38
Secador No. 2	13,481,718.00
Rodillos transp. Engom. No. 2	10,491.30
Tanque almacenamiento de agua	246,247.24
Engomadora No. 2	65,715.33
Cuchillos corta circuitos	202,267.50
Bomba limpieza secador	28,403.57
Cargador engomadora No. 2	13,139.35
Transportador salida pre-prensa	16,387.68
Compresor Washington	135,750.00
Aire acondicionado oficinas	97,496.46
Aire acondicionado pegamentos	31,262.84
Estractores planta	55,831.58
Grúa	4,085,373.60
Equipo de Radio	270,974.91
Compresor de Aire marca Jacuzzi	76,248.06
Traxcavo y caterpillar	678,750.00
Bomba alta presión	30,543.75
Válvulas de 2"	81,619.69
Sierra de péndulo	25,453.12
Motor General Electric	14,840.13
1 Transformador	239,702.46
Arrancador para torno	1,727,025.00
Presna hidráulica superior	8,500,925.60
Engomadora de pegamentos No. 3	479,643.52
Motores Torno COE	141,067.92
Cola de pescado	222,650.00

S U B T O T A L

\$33,652,600.48

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

D E S C R I P C I O N

V A L O R

Sierras múltiples No. 2	36,275.83
Carg.de desc.prensa No. 2	703,258.46
Comprensor Ing.Rand.	241,587.48
Elev.de tijera engom.No.3	118,840.87
Cargador torno COE No. 2	5,681.46
Torre enfriamiento comp.Ing.Rand.	6,774.85
Desc.pulidora S-800	11,318.29
Tensores prensa	49,307.01
Pago opción de compra 2 montacarga	256,602.79
Mezcladora para concreto	61,568.60
1 planta caterpillar	423,540.00
Gtos.aduanales bomba alta presión,válvulas	34,390.69
Carga y desc.prensa No.2	7,801.88
Descargador prensa No. 2	38,123.05
Cargador prensa No.2	2,216.42
Compresor Ing.Rand.	27,705.71
Volteador de bultos	69,533.43
Sierra de péndulo	16,697.25
9 grúas	3.906,155.30
3 transformadores de 100 Kw c/u	162,900.00
3 aserraderos	2.579,250.00
1 sierra banda c/volante de 54"	678,750.00
1 máquina desorilladora C-2 serruchos de 14"	135,750.00
1 carro escuadra	250,866.00
1 péndulo c/serrucho de 24"	65,160.00
yunque p/afilado	13,575.00
12 secciones escalerilla p/trabajo pesado	117,288.00
2 rondanas p/cable del carro	11,946.00
1 equipo completo de afilado	422,454.00
1 roll tensionador con roles móviles	146,610.00
Arrancador eléctrico	2,172.00
Inst.aserradero milp.y mesa de la reforma	902,668.81
Cepillo carpintería	6,326.33
1 reaserrador marca American	543,000.00
1 motor internacional UD-24	380,100.00
1 eje con dos ruedas p/carro escuadra	5,430.00
1 chumacera	1,629.00
3 trompos p/banda	7,059.00

S U B T O T A L

\$12.450.313.61

D E S C R I P C I O N

V A L O R

1 Equipo para fricción	97,740.00
1 sección de rollos	6,516.00
1 máquina para afilado de cintas	122,175.00
1 polea para banda V de 8 diámetro	1,466.10
Inst.maquinaria aserrad.C.de la vaca	3.130,369.00
1 motor usado caterpillar	393,245.48
1 compresor marca Curtis	81,450.00
1 caldera Babcock A. Wilcox	2.172,000.00
1 Tractor orugas Caterpillar	1.489,905.40
Compresor Chicago Pneumatic	304,080.00
5 Extintidores de soda ácida	10,860.00
Apilador de hojas	260,661.12
1 movimiento hidráulico para alcance carro esc.	301,772.25
1 polea de 990 mm.	30,408.00
1 afiladora de sierra cintas No.265 Mod.410 RH 2 x 7/8" BN Marca Hanchett	763,605.37
10.500' mad.utilizada en const.de 3 casas ciénega de la vaca	102,758.67
24,500' a \$1.832.95 M.P. en construcción de casas ciénega de la vaca	243,846.53
Inst.aserrad.milpillas y mesa de la reforma 5.390' a 3,468.49 de madera en const.	101,514.71
Inst.aserrad.milpillas 3,495.56 MP madera utilizada en aserradero	5,675.16
98.647' de madera aserrada utilizada en const. a 1.997.27 M.P. en el Tecuán	1.069.844.10
18.000' de madera utilizada en const. a 1.997.27 M.P. inst.aserrad.el Tecuán	195,213.16
40.500' de madera a 1.881.43 M.P.usada en const. de 7 casas vía quemadero apartadero jacalón aserrad. ciénega de la vaca	413,754.65
2.0008 de madera utilizada a 3.919.57 M.P. ejido San Carlos	42,566.53
1 Traxcavo	208,240.50
1 Montacargas	10,860.00
Elevador de tijera K.W.	1,338.82
23.273' de madera usada en const. en aserrad. Ciénega de la Vaca	252,349.26
Inst.aserrad.el Tecuán	80,824.79

S U B T O T A L

\$11.895,040.65

D E S C R I P C I O N

VALOR

1 Elevador de tijera	10,027.00
Ampliación conveyer tencial	745,727.58
Aserrad. El Puerto de San Carlos	295,498.48
1 Parchadora Skoy	4,413,816.17
1 Máquina Stitcher	489,756.41
1 Juntadora de chapa de madera	<u>26,222,502.19</u>
SUBTOTAL	<u>\$32,177,327.83</u>

D E S C R I P C I O N

V A L O R

Secador COE No. 3	47.040,972.81
Sweed Secador No. 3	673,516.67
Mesa clasificación No.3	567.43
Mesa inclinada Secador No.3	356,261.59
Instalación eléctrica secador No.3	1.448,129.96
Elevador Secador No.3	241,063.27
Cimentación Secador No.3	222,217.97
Cargo Secador No.3	310,314.78
Bancos Secador No.3	1,818.18
Alimentador Sweed No. 3	26,708.21
1 Serrucho ABC 85/16 de 1.37 ms.	298,650.00
Dev.Secador No.3	2.364,097.44
Montacargas Clarc Mod. C 500 y 45	3.432,370.22
Tanque condensador No. 3	235,980.47
Ciclón No.2	158,562.14
Prensa Williams White	<u>22,261,763.53</u>

S U B T O T A L

\$79.072,994.67

T O T A L

\$265.068,590.09

EVALUACION DEL PROYECTO.

En base a los datos obtenidos anteriormente se presenta la siguiente evaluación en la que se determina las utilidades de este proyecto de inversión.

Utilidad Bruta = Ingresos - Costos

UB = 500.000,000 - 147.033,000

UB = 352.967,000

Depreciaciones = 33.826,512

Gastos = 132.250,000

Suma 166.076,512

Utilidad contable = Utilidad Bruta - (Depreciación +
Gastos)

UC = 352.967,000 - 166.076,512

UC = 186.890,488

Utilidad Neta = Utilidad Contable - (I.S.R. + P.T.U.)

I.S.R. = Impuesto Sobre la Renta = 42%

P.T.U. = Participación de los trabajadores en las Utilidades = 8%

UN = 186.890,488 - (78.494,004.96 +
14.951,239.04)

UN = 186.890,488 - (93.445,244.00)

UN = 93.445,244

UN = 93.445,244 - 25% de Dividendos

UN = 93.445,244 - 23.361,311

UN = 70.083,933

7.3

PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

Es el tiempo necesario para que los ingresos que se producen en la caja por una inversión, iguallen a las salidas de caja o erogaciones requeridas por la misma (Gráfica 8).

CUADRO 21

PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION (A PRECIOS CONSTANTES)

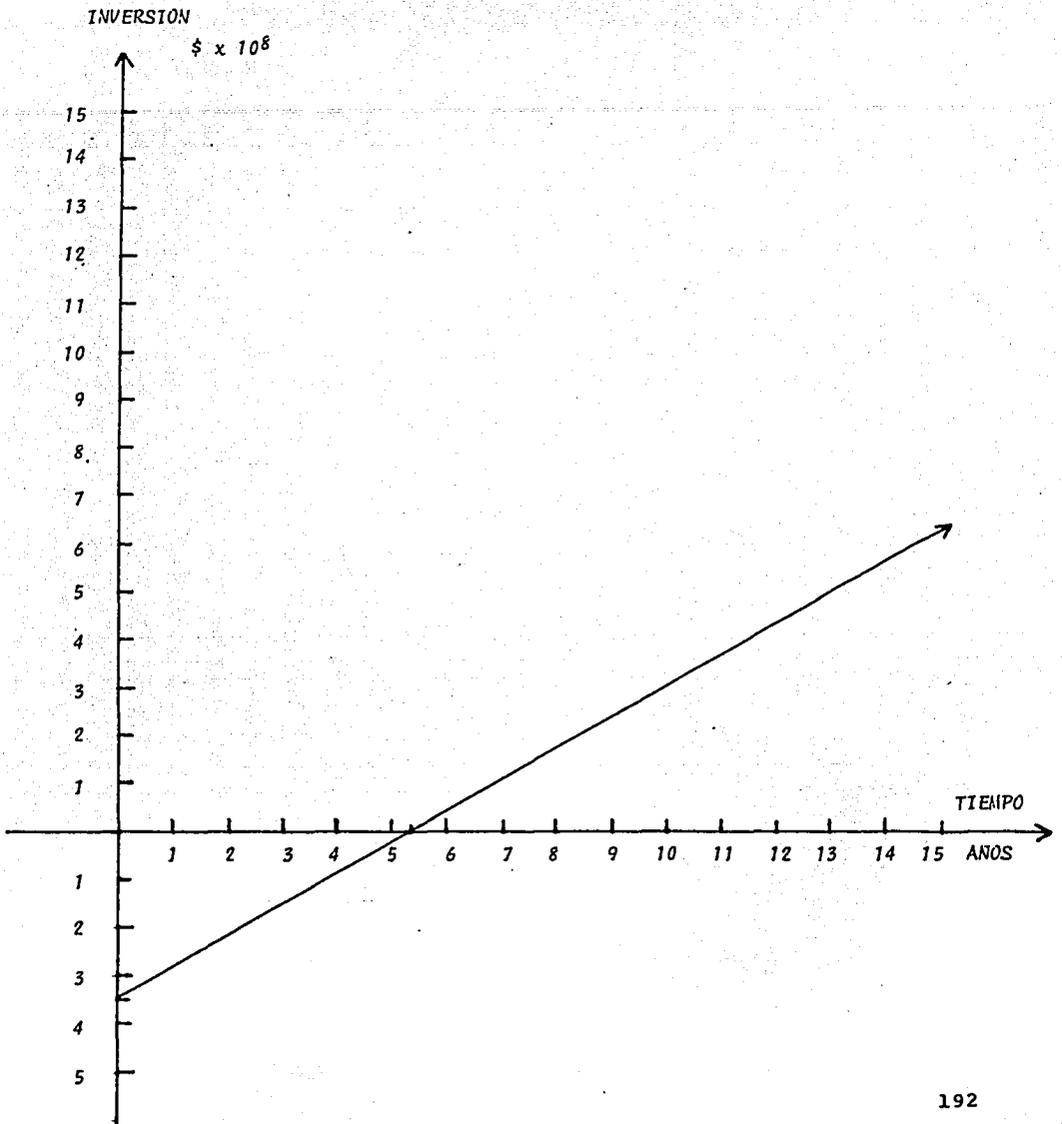
ANO	INVERSION	INGRESOS	CTOS. Y GTOS. INCLUYENDO LA DEP.	UTILIDAD	SALDO POR RECUPERAR
0	359.565,485.59	-	-	-	-
1		500.000,000	314.109,512	70.083,933	289.481,552.59
2		500.000,000	314.109,512	70.083,933	219.397,619.59
3		500.000,000	314.109,512	70.083,933	149.313,686.59
4		500.000,000	314.109,512	70.083,933	79.229,753.59
5		500.000,000	314.109,512	70.083,933	9.145,820.59
6		500.000,000	314.109,512	70.083,933	(60.938,112.41)
7		500.000,000	314.109,512	70.083,933	(131.022,045.41)
8		500.000,000	314.109,512	70.083,933	(201.105,978.41)
9		500.000,000	314.109,512	70.083,933	(271.189,911.41)
10		500.000,000	314.109,512	70.083,933	(341.273,844.41)

$$\text{PERIODO DE RECUPERACION} = \frac{\text{INVERSION TOTAL}}{\text{UTILIDAD ANUAL}} = \frac{359.565,485.59}{70,083}$$

P.R. = 5.13 AÑOS

GRAFICA 8

PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

7.4 LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

El método de la TIR consiste en encontrar una tasa de descuento que iguale el valor de las entradas de caja con el valor de los desembolsos de caja durante la vida útil del proyecto. El método de tasa interna de retorno requiere de las consideraciones siguientes:

- 1) La cuantificación de los flujos de efectivo (de ingresos y egresos) por cada año de duración del proyecto.
- 2) De las aproximaciones sucesivas; determinando las tasas por medio de las tablas de valores actuales y la tasa de descuento que produzca el mismo valor actual neto (VAN) en las recuperaciones de fondos, en comparación con el VAN por la inversión.
- 3) El método de las aproximaciones sucesivas en algunas veces no nos proporciona la TIR en forma exacta, por lo que será necesario su cálculo por medio de una técnica matemática llamada interpolación.
- 4) Luego de calcular la TIR en forma exacta, ésta se compara con la tasa de rendimiento mínima atractiva (TREMA) por el inversionista, concluyendo en que:

Si TIR < TREMA, se rechaza el proyecto.

Si TIR = TREMA, se acepta el proyecto por ser la tasa de retorno de la inversión la mínima aceptable por el inversionista.

Si TIR > TREMA, se acepta el proyecto por ser la tasa de retorno superior a la TREMA por el inversionista.

CUADRO 22

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) A PRECIOS CONSTANTES

AÑOS	INVERSION	INGRESOS	COSTOS, GASTOS Y DEPRECIACION	FLUJO DE FONDOS	FACTOR AL 45%	VALOR PRESENTE AL 50%	FACTOR AL 50%	VALOR PRESENTE AL 50%
0	359.565,486	-	-	359.565,486	1.0	359.565,486	1.0	359.565,486
1		500.000,000	314.109,512	185.890,488	0.6897	128.208,670	0.6667	123.933,188
2		500.000,000	314.109,512	185.890,488	0.4756	88.409,516	0.4444	82.609,733
3		500.000,000	314.109,512	185.890,488	0.3280	60.972,080	0.2963	55.079,352
4		500.000,000	314.109,512	185.890,488	0.2262	42.048,428	0.1975	36.713,371
5		500.000,000	314.109,512	185.890,488	0.1560	28.998,916	0.1317	24.481,777
6		500.000,000	314.109,512	185.890,488	0.1076	20.001,817	0.0878	16.321,185
7		500.000,000	314.109,512	185.890,488	0.0742	13.793,074	0.0585	10.874,594
8		500.000,000	314.109,512	185.890,488	0.0512	9.517,593	0.0390	7.249,729
9		500.000,000	314.109,512	185.890,488	0.0353	6.561,934	0.0260	4.833,153
10		500.000,000	314.109,512	185.890,488	0.0243	4.517,139	0.0173	3.215,905
					Σ	762.594,653	Σ	724.877,473

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Por Interpolación

TIR =

$$TIR = (i\%)_1 + \frac{n}{2} \frac{(\Sigma V P i\%)_1 - (\Sigma V P i\%)_2}{(\Sigma V P i\%)_1 - (\Sigma V P i\%)_2}$$

$$TIR = 45\% + \frac{5(762.594,653)}{762.594,653 - 724.877,473}$$

$$TIR = 45\% + \frac{3812,973,265}{37.717,180}$$

$$TIR = 45\% + 101.09$$

$$TIR = 146.09\%$$

Donde:

n = Período considerado

$(i\%)_1$ = Tasa de interés mínima

$(i\%)_2$ = Tasa máxima

ALTERNATIVA DE FINANCIAMIENTO**1.- GENERALIDADES.**

Las cuestiones relativas al financiamiento de un proyecto industrial están muy relacionadas con los de la organización de la empresa que habrá de apoyar su materialización. La forma de aportación de capital determinará en parte el financiamiento y también la estructura social de la empresa.

2.- FORMAS DE FINANCIAMIENTO

Se puede decir que en general, los recursos - para el financiamiento de proyectos industria- les pueden obtenerse de las siguientes fuentes:

- a) De la propia empresa, es decir del capital social de las utilidades no distribuidas y de reservas de depreciación.*
- b) Del mercado de capitales, a través de la - venta de acciones y obligaciones financieras.*
- c) De préstamos de diversas fuentes.*

Las dos primeras fuentes de financiamiento se relacionan entre sí, pues cuando las utilidades no distribuidas y las reservas no se reinvier-

tan en la propia empresa suelen concurrir al mercado de capitales y originar una demanda de títulos y valores.

De esta manera los recursos de ciertas empresas pasan a ser fuentes externas de otras.

Los préstamos se suelen clasificar en tres -- grupos, de acuerdo con el plazo de vencimiento de los compromisos: créditos corrientes (hasta un año), intermedios (de uno a cinco años), y a largo plazo (más de 5 años).

Los créditos corrientes (bancarios o entre empresas] se usan para financiar parte del capital de trabajo, los otros dos se usan para financiar la inversión fija (bancarios o de proveedores de equipo].

3. - FINANCIAMIENTOS.

Del capítulo de inversiones se determinó que sean el terreno para la empresa, las construcciones y la maquinaria necesaria para las operaciones, los activos que requerirán de un fi nanciamiento.

Los montos son los siguientes:

Terreno	\$ 6.000,000.00
Construcciones	6.666,016.00
Maquinaria y Equipo	<u>265.068,590.09</u>
T O T A L	<u>\$277.734,606.09</u>

4. - RECURSOS DISPONIBLES.

Las fuentes de financiamiento pueden ser escogidas después de haber realizado una selección entre las diferentes alternativas que existen en el mercado para apoyar inversiones productivas, de ahí que se seleccionen los que más se adaptan al proyecto.

Si se aprovecha la localización de la planta es posible que se determine a que se cuente con el Fideicomiso de la ciudad industrial, de donde se ubique a la futura empresa, esto como línea de financiación para la compra del terreno y para las construcciones necesarias. El monto es de \$12.666,016.00 esto es el 3.7% aproximadamente de la inversión fija.

Para financiar la compra de la maquinaria y el equipo se puede seleccionar el Fondo Nacional de Equipamiento Industrial (FONEI) Fideicomiso

so de Nacional Financiera que cuenta con recursos provenientes de aportaciones hechas - por el Gobierno Federal, para apoyar inversiones que aumenten las exportaciones y vengán a sustituir importaciones. El FONEI financiaría un total de \$265.068,590.09 que representa el 77.7% aproximadamente de la inversión total.

5.- **CONDICIONES DE PAGO**

La cantidad que será financiada por el Fideicomiso asciende a \$55.546,921.21 que incluye - el pago de los intereses descontados por adelantado, los cuales serán amortizados a un plazo de 5 años, con un interés del 18% (ver cuadro del Programa de Amortización e Intereses - del Fideicomiso de la Ciudad Industrial)

**PROGRAMA DE AMORTIZACIONES E INTERESES
FIDEICOMISO CIUDAD INDUSTRIAL**

<u>PERIODO AÑOS</u>	<u>CAPI- TAL</u>	<u>INTS. 18%</u>	<u>AMORTIZA- CION</u>	<u>CUOTA ANUAL</u>
0	55,547	*		-°-
1	55,547	9,998	7,765	17,763
2	47,782	8,601	9,162	17,763
3	38,620	6,951	10,812	17,763
4	27,808	5,005	12,758	17,763
5	15,050	<u>2,709</u>	<u>15,054</u>	<u>17,763</u>

* Se pagan por adelantado 33,264 + 55,551 = 88,815

El monto del financiamiento del FONEI será de \$277,734, que como en el caso anterior incluye intereses descontados por adelantado, el plazo de amortización es de 10 años y con un interés del 20.5% (ver Cuadro de Programa de Amortización e Intereses Fondo de Equipamiento Industrial).

PROGRAMA DE AMORTIZACIÓN E INTERESES
FONDO DE EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL (MILES DE PESOS)

<u>PERIODO</u>	<u>CAPITAL</u>	<u>INTERESES 20.5%</u>	<u>AMORTIZACIÓN</u>	<u>CUOTA ANUAL</u>
0	277,734	*	-°-	-°-
1	277,734	56,935	10,439	67,374
2	267,295	54,795	12,579	67,374
3	254,716	52,217	15,157	67,374
4	239,559	49,106	18,268	67,374
5	221,291	45,365	22,009	67,374
6	199,282	40,853	26,521	67,374
7	172,761	35,416	31,958	67,374
8	140,803	28,865	38,509	67,374
9	102,294	20,970	46,404	67,374
10	55,890	11,457	55,917	67,374

* Se pagan por adelantado.

Para ambos casos se consideró un año de gracia.

Para el cálculo de los intereses y la amortización se hizo mediante el factor de recuperación de capital, aplicando la fórmula siguiente:

$$A = P \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

CAPITULO VIII

SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA DE TABLEROS
CONTRACHAPADOS

CAPITULO VIII

SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA DE LOS TABLEROS CONTRACHAPADOS

8.1 LOCALIZACION ACTUAL Y CONCENTRACION GEOGRAFICA INDUSTRIAL.

En el año de 1981, se encontraban instaladas y operando cincuenta y dos plantas productoras de tableros de madera, localizadas en quince estados de la - República y el Distrito Federal. De este total, treinta y seis fábricas producen chapa y contrachapados, - catorce producen aglomerados de partículas y dos, elaboran aglomerados de fibra (Cuadro 23). Cuatro fábricas del total citado, se instalaron a finales de ese mismo año en los Estados de Michoacán, Chiapas y Du-rango.

A los datos aquí presentados, habrá de agregar cuatro plantas de chapa y tableros contrachapados, - cuya instalación se inició a finales de 1981 y prin-cipios de 1982, de las cuales tres se localizan en - el estado de Durango (con una CIT conjunta de 25,500 metros cúbicos), y una en el Estado de México (con - una CIT*de 6 mil metros cúbicos.

* Los datos de CIT fueron estimados por la Dirección General de Control y Vigilancia Forestal y de la Fauna.

CUADRO 23

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS FABRICAS DE TABLEROS DE MADERA 1981

<i>Entidad</i>	<i>Total</i>	<i>Contra- chapados</i>	<i>Aglome- rados de Par- tículas</i>	<i>Aglome- rados de fibra</i>
Campeche	3	3	-	-
Chiapas	4	3	1	-
Chihuahua	6	4	2	-
D.F.	2	2	-	-
Durango	12	7	4	1
Guerrero	1		1	-
Hidalgo	1	1	-	-
Jalisco	1	1	-	-
México	8	6	2	-
Michoacán	3	2	1	-
Nayarit	1	1	-	-
Oaxaca	2	1	1	-
Quintana Roo	1	1	-	-
San Luis Potosí	2	-	1	1
Veracruz	3	3	-	-
Yucatán	2	1	1	-
T O T A L	52	36	14	2

En el estado de Durango se localizan un total de doce fábricas de tableros de madera, de las cuales siete elaboran contrachapados, cuatro aglomerados de partículas y una aglomerados de fibra. Le sigue en importancia el Estado de México, con un total de ocho

fábricas, de las que seis elaboran chapa y/o contrachapados y dos producen tableros aglomerados de partículas. El estado de Chihuahua cuenta con seis fábricas, cuatro de las cuales hacen contrachapados y dos aglomerados de partículas. En Chiapas, operan tres fábricas de contrachapados y una de aglomerados de partículas.

Los estados de Campeche y Veracruz cuentan con tres fábricas cada uno, todas ellas productoras de chapa y/o tableros contrachapados. En Michoacán también se localizan tres plantas, dos de chapa y/o contrachapados y una de aglomerados de partículas. En los estados de Oaxaca y Yucatán operan dos fábricas en cada uno de ellos, una de contrachapados y otra de tableros aglomerados de partículas. En San Luis Potosí se localizan dos plantas, una de aglomerados de partículas y otra de aglomerados de fibra. El Distrito Federal cuenta con dos fábricas productoras de chapa y tableros contrachapados.

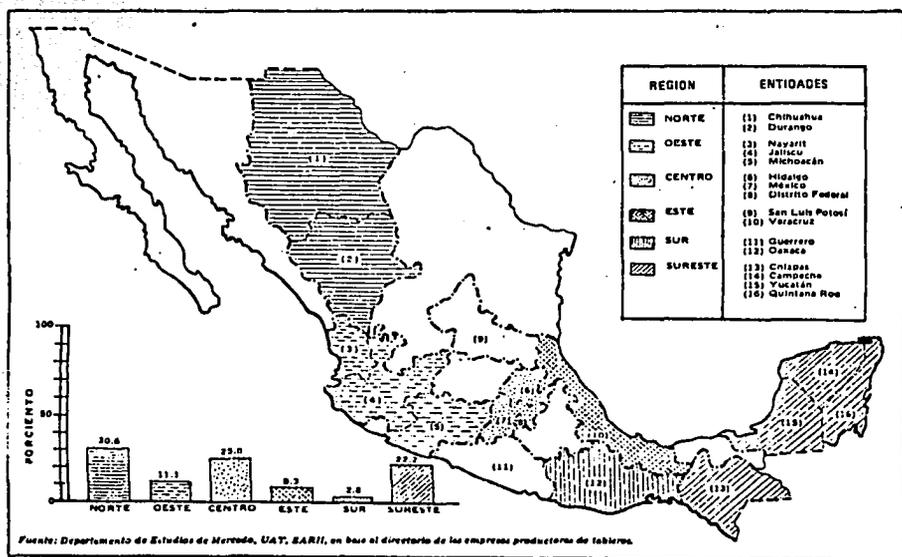
Por último, los estados de Hidalgo, Jalisco, Nayarit y Quintana Roo, cuentan con una planta de chapa y/o tableros contrachapados cada uno. En Guerrero se localiza sólo una planta productora de tableros aglomerados de partículas.

Los factores que determinaron la localización geográfica de las fábricas de tableros de madera son variados y con diversos grados de importancia en cada caso particular.

Con el propósito de analizar la concentración de la industria de tableros de madera, el país se dividió en seis regiones, integradas por los quince estados y el Distrito Federal, en que se encuentran localizadas las fábricas. (Figura 51)

FIGURA 51

CONCENTRACION GEOGRAFICA DE LA INDUSTRIA DE TABLEROS DE MADERA. 1981



REGION NORTE

Se constituye por los estados de Durango y Chihuahua, con un total de dieciocho plantas, de las -- cuales once elaboran contrachapados, seis, aglomerados de partículas, y una, aglomerados de fibra. Es to representa el 34.6 por ciento del número total de fábricas de tableros de madera en el país en 1981.

Esa región, en el año de 1980, produjo el 53.9 por ciento del volumen de producción de tableros con trachapados del país; el 63.3 por ciento, de aglomerados de partículas; y el 50 por ciento, de aglomera dos de fibra. En el mismo año, esta región aportó el 58.5 por ciento del volumen total de producción de - tableros de madera.

REGION OESTE

Formada por los estados de Michoacán, Jalisco y Nayarit, con cinco fábricas productoras de tableros contrachapados, que representaron el 9.6 por ciento del total de plantas de tableros en el país en el - año de 1981.

En el año de 1980, esta región producía el 5.1 por ciento del volumen total de contrachapados en el país y el 2.3 por ciento de la producción total de tableros.

En el estado de Michoacán, se instaló en el año de 1981, una fábrica destinada a producir aglomerados de partículas, cuya producción no se incluye para este año debido a su reciente instalación.

REGION CENTRO

Integrada por los estados de Hidalgo y México y el Distrito Federal con un total de once fábricas, de las cuales nueve producen chapa y/o contrachapados; y dos, aglomerados de partículas, que representan el 21.2 por ciento del total de plantas en el país. - Esta región producía en el año de 1980, el 17 por ciento del volumen de chapa y/o contrachapados y el 14 por ciento de la producción total de aglomerados de partículas. En el mismo año, la región participó con el 14.8 por ciento de la producción total de tableros en el país.

REGION ESTE

Comprende los estados de San Luis Potosí y Veracruz, con un total de cinco plantas; de las cuales, tres fabrican chapa y/o contrachapados; una, aglomerados de partículas; y una, aglomerados de fibra. - Estas plantas representan el 9.6 por ciento del total de fábricas en el país.

La región producía en el año de 1980, el 4.7 por ciento del volumen de la producción nacional de chapa y/o contrachapados, el 4.5 por ciento de aglomerados de partículas y el 50 por ciento de aglomerados de fibra. En el mismo año, esta región participó con el 6.3 por ciento de la producción total de tableros en el país.

REGION SUR

Esta región comprende los estados de Guerrero y Oaxaca, con un total de tres plantas; de las que una, elabora contrachapados; una, aglomerados de partículas; y una, aglomerados de fibra. Esto representa el 5.8 por ciento del total de fábricas en el país.

En el año de 1980, la región producía el 5.7 por ciento del volumen de la producción nacional de contrachapados y el 14.7 por ciento de la fabricación de aglomerados de partículas. En el mismo año, esta región participó con el 10.1 por ciento del volumen de la producción total de tableros en el país.

REGION SURESTE

Integrada por los estados de Campeche, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo, con un total de diez fábricas; ocho de las cuales producen chapa y/o contrachapados; y dos, aglomerados de partículas. Para

1981, estas fábricas representan el 19.2 por ciento - del total de plantas en México.

Esta región produce en el año de 1980, el 13.6 por ciento del volumen de la producción nacional de - chapa y/o contrachapados y el 30 por ciento del volu - men de aglomerados de partículas producido en el - país. En el mismo año, la región participó con el 8 por ciento del volumen total de tableros producidos.

En resumen, el análisis realizado indica que - las fábricas de tableros se encuentran concentradas geográficamente, respecto a su número en el siguiente orden, en las regiones Norte, Centro, Sureste, - Oeste, Este y Sur. También se observa que la oferta de tableros de madera se concentra principalmente en las regiones Norte, Centro y Sureste (Cuadro 24)

CUADRO 24
CONCENTRACION GEOGRAFICA DE LA INDUSTRIA DE TABLEROS
DE MADERA. 1981.

REGION	CHAPA Y/O TABLEROS CONTRACHAPADOS		TABLEROS AGLOMERADOS DE PARTICULAS		TABLEROS AGLOMERADOS DE FIBRA		PRODUCCION TOTAL EN LA REGION (miles m ³)	PARTICIPACION RESPECTO A LA PRODUCCION NACIONAL DE TABLEROS (°/o)
	PRODUCCION (miles m ³)	PARTICIPACION RESPECTO A LA PRODUCCION NACIONAL (°/o)	PRODUCCION (miles m ³)	PARTICIPACION RESPECTO A LA PRODUCCION NACIONAL (°/o)	PRODUCCION (miles m ³)	PARTICIPACION RESPECTO A LA PRODUCCION NACIONAL (°/o)		
?	(a)	(a ÷ 1)	(b)	(b ÷ 2)	(c)	(c ÷ 3)	d=(a+b+c)	(d ÷ 4)
Norte	163.630	53.9	214.300	63.3	13.000	50.0	390.930	58.50
Oeste	15.500	5.1	—	—	—	—	15.500	2.33
Centro	51.740	17.0	47.500	14.0	—	—	99.240	14.84
Este	14.300	4.7	15.000	4.5	13.000	50.0	42.300	6.32
Sur	17.200	5.7	50.000	14.7	—	—	67.200	10.06
Sureste	41.200	13.6	12.000	3.5	—	—	53.200	7.95
TOTAL DEL PAIS	(1) 303.570	(1 ÷ 4) 45.42	(2) 338.800	(2 ÷ 4) 50.69	(3) 26.000	(3 ÷ 4) 3.89	(4) 668.370	100.0

8.2. CAPACIDAD INSTALADA Y APROVECHADA.

Durante el período 1977-1981, la CIT total en la industria de tableros de madera, aumentó de 531 mil metros cúbicos de producto terminado a 1.2 millones de metros cúbicos, lo que indica una tasa de crecimiento media anual en la capacidad de 23.6 por ciento. El nivel promedio de utilización de la capacidad en el lapso fue de 62.9 por ciento (Cuadro 25).

CUADRO 25

CAPACIDAD INSTALADA Y UTILIZADA EN LA INDUSTRIA DE -
TABLEROS DE MADERA 1977 - 1981.

Año	Total		Chapa y/o Contrachapados		Aglomerados de Partículas		Aglomerados de Fibra	
	Instalada (miles m ³)	Utilizada (%)						
1977	531.0	66.9	280.5	60.8	215.5	71.8	35.0	85.7
1978	584.4	64.6	294.0	63.8	255.4	63.4	35.0	80.6
1979	699.4	62.1	304.4	69.4	360.0	55.2	35.0	68.6
1980	1118.3	60.0	482.1	62.9	601.2	56.3	35.0	85.2
1981	1172.9	60.7	482.1	69.9	645.8	54.9	45.0	77.4

En el mismo período, la industria de tableros -
contrachapados aumentó su CIT a una tasa media anual
de 16.7 por ciento y el uso promedio de la misma fue
de 64.8 por ciento. Respecto a la industria de ta-

bleros aglomerados de partículas, ésta aumentó su --
CIT a una tasa media anual de 33.5 por ciento y la -
utilizó en un promedio de 60.3 por ciento. Por últi
mo, en el caso de los aglomerados de fibra se regis-
tró una tasa de crecimiento media anual en la CIT de
7.1 por ciento, utilizándose en promedio el 79.5 por
ciento.

Las cifras anteriores reflejan el dinamismo -
de la industria de tableros en conjunto y resaltan -
en particular, el notable crecimiento logrado en el
caso de los tableros aglomerados de partículas, en -
relación a la CIT, aún cuando los niveles de utiliza-
ción de la misma fueron los más bajos. La industria
que logró los mayores niveles de uso de su capacidad
fue la de aglomerados de fibra.

A falta de estudios específicos en el país, -
que analicen el problema de la determinación cuanti-
tativa de la capacidad de una planta de tableros, a
continuación se describen brevemente algunas carac-
terísticas de tipo general al respecto:

FABRICAS DE CHAPA.

La capacidad debe fijarse en base al equipo -
que limita la producción o "CUELLO DE BOTELLA", que

normalmente es el secado. Esta capacidad se da en ocasiones por superficie del producto; pero para fines de estudio debe obtenerse en metros cúbicos de la chapa, para la cual el equipo es más eficiente.

FABRICAS DE CONTRACHAPADO.

El criterio usado para la determinación de la capacidad de este tipo de industria es similar al anterior, pero el equipo limitante puede ser el de prensado o el de corte, además del de secado. Se acostumbra dar la capacidad por volumen en metros cúbicos del producto terminado, relacionándolo con la fabricación de triplay que permita una producción más eficiente; en México, se utiliza el de 6 mm de grosor. Es frecuente dar la capacidad en metros cuadrados de producto de 6 milímetros.

FABRICAS DE AGLOMERADOS DE PARTICULAS Y DE FIBRA

En los diferentes procesos para la producción de aglomerados de partículas y de fibra, debido a la forma de planeación de estas plantas, el equipo está generalmente bien balanceado y es posible calcular la capacidad a base del prensado, basando los cálculos en el producto para el cual el proceso es más eficiente, dándose las cifras por día de tres turnos

de trabajo. En los aglomerados de partículas, se -- acostumbra calcular metros cúbicos de producto de - 19 mm; en tanto que, para el tablero de fibra en Mé- xico se dan en toneladas de un tablero duro de 3.2 mm de grosor y con densidad de 1.0 por día de 24 horas o bien, se calculan las toneladas de tablero aislante - recortado de 12 a 13 milímetros de grosor en el mismo lapso. Los datos de densidad permiten la conversión a metros cúbicos.

En los tres casos explicados anteriormente, las capacidades calculadas se ven afectadas, cuando se - refieren a un año, por el número de días o turnos - anuales utilizados para el cálculo. Para ser real- mente comparativas, estas capacidades deben conside- rar invariablemente que el equipo limitante o "CUELLO DE BOTELLA, trabaje tres turnos.

La escala de las plantas productoras de table- ros de madera tiene una variación muy amplia, debido a que los niveles de capacidad entre los diferentes - tipos de producto varían grandemente, encontrándose las capacidades más pequeñas en las fábricas de cha- pa y las más grandes en las de aglomerados, que son muy sensibles a la economía de escala. El Cuadro 26 presenta la composición de tamaños de planta en la -

industria de tableros, total y por tipo, hasta el año de 1981.

CUADRO 26

RANGOS DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION DE LAS FABRICAS EN LA INDUSTRIA DE TABLEROS DE MADERA. 1981

C I T (m ³)		Total	Chapa y/o Tableros Contracha- pados	Tableros Aglomera- dos de Particu- las	Tableros Aglomera- dos de Fibra
De	Hasta				
	5000	7	6	1	-
5001	10000	14	14	-	-
10001	15000	10	8	1	1
15001	20000	3	2	-	1
20001	25000	4	1	3	-
25001	30000	4	1	3	-
30001	35000	1	1	-	-
35001	40000	2	1	1	-
40001	45000	-	-	-	-
45001	50000	3	2	1	-
50001	55000	1	-	1	-
90000	95000	1	-	1	-
125000	130000	1	-	1	-
150000		1	-	1	-
T O T A L		52	36	14	2

8.3. ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

La producción de tableros de madera contrachapados requiere de un abastecimiento de materia prima

con características especiales, principalmente por la alta calidad de la madera utilizada para la producción de la chapa. Esto ha condicionado en muchas ocasiones la instalación de plantas productoras de tableros, en lugares en que las características de la materia prima permita satisfactoriamente la operación de esta industria.

El radio de acción en lo que respecta a las fuentes de abastecimiento de las fábricas de tableros, es en promedio de 100 a 300 Km. de las plantas existentes 19 se encuentran dentro de este rango, equivalente al 41.30% del total.

Los coeficientes de transformación utilizados para estimar el abastecimiento necesario en cada caso, fueron determinados en base a las condiciones siguientes:

- A) La fabricación de un metro cúbico de tableros contrachapados, requiere en promedio 2.5 m^3 de madera en rollo.
- B) Para los tableros aglomerados se estimó un requerimiento de 1.5 m^3 de madera en rollo, por cada metro cúbico de producto terminado (se consideró para llegar a este factor que el 55% del volumen empleado se integra por desperdi-

cios y sólo el 45% restante serían trozos).

- C) En tableros de fibra se consideró que requieren de 1.5 m^3 de madera en rollo por metro cúbico de producto terminado. En este caso se tomó en cuenta que sólo el 15% de la materia prima sería madera en rollo y que el 85% restante estaría integrado por desperdicios.

Del análisis del Cuadro 27, en el que se señalan los indicadores sobre potencial de abastecimiento de madera para tableros, se derivan los siguientes comentarios:

El volumen potencial bruto susceptible de canalizarse a este tipo de tableros, se presenta exclusivamente como un indicador del nivel máximo de materias primas, que pueden obtenerse de los bosques naturales, tanto de clima templado frío, como de selvas de clima cálido-húmedo, considerando varios aspectos como son: el incremento de coníferas reportado por el inventario nacional forestal, un incremento anual de 1.5% de las existencias reales totales de selvas altas. El volumen susceptible de destinarse a tableros, se obtuvo aplicando un porcentaje del 10% a la diferencia del volumen potencial bruto total, con el volumen total autorizado, más el volumen autorizado

susceptible de destinarse a tableros. Este volumen representa el nivel de potencialidad del bosque más lejano de alcanzar y en este informe no se hicieron cálculos con este valor, empleándose sólo como una referencia.

El volumen total de madera con autorización para ser aprovechada (1980), representa en este caso el volumen posible de obtener del bosque, justificado en los estudios desanómicos correspondientes.

A este volumen se le aplicó un porcentaje de 72.9% obtenido de la distribución de la producción industrial en 1980, permitiendo así la estimación del volumen autorizado susceptible de destinarse a tableros, que proporcionó un indicador relativo del nivel medio de volumen de materias primas del bosque que se pueden canalizar a esta industria, sin afectar el abastecimiento de otras industrias forestales. El valor obtenido en la forma descrita fue de 1 075 500 metros cúbicos de madera en rollo.

La capacidad industrial instalada actualmente es 1 205.4 m³ rollo, mientras que la producción en plantas es de 758.6 m³ rollo. Lo anterior indica que esta industria trabaja al 62.93% de su capacidad de producción.

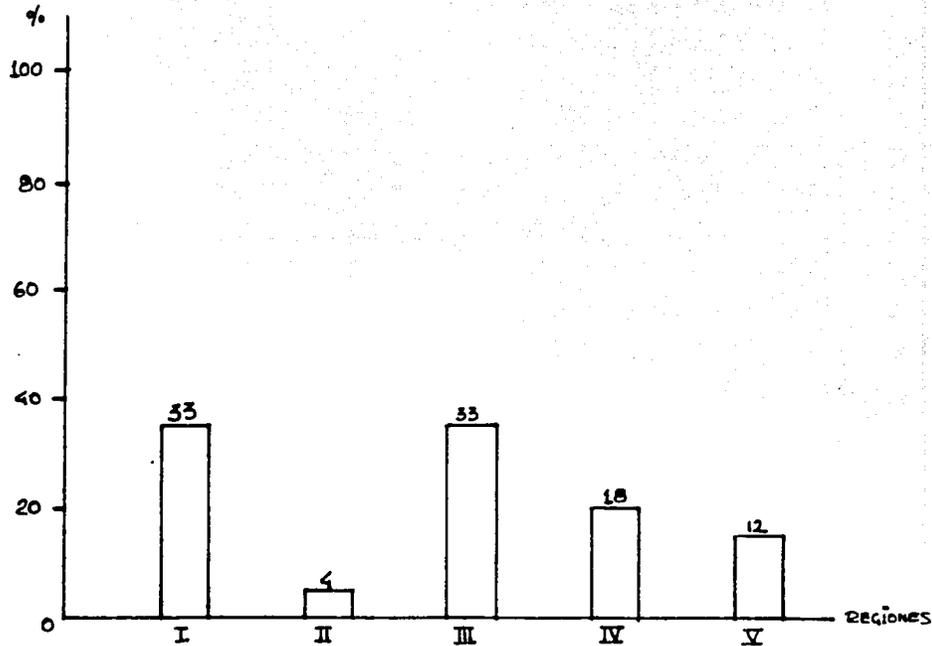
Tanto la capacidad instalada como la producción se concentra principalmente en los estados del norte del país correspondientes a la región número 1, las cuales aportan el 54% de la producción nacional de tableros contrachapados, por lo cual es en esta región donde las necesidades de abastecimiento son mayores.

La región número 3, que comprende los estados de Michoacán, Jalisco, Nayarit, Hidalgo, Estado de México y Distrito Federal representa el 22% del total de la producción, y ocupa el segundo lugar en cuanto a demanda de madera para contrachapados.

En la región número 4 integrada por los estados de Oaxaca, Chiapas, Guerrero y Veracruz, la producción de contrachapados es de un 16% con respecto al total. Los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán que conforman la región número 5, aportan el 8% de la totalidad de volumen producido de tableros, por lo cual estas regiones ocupan el tercer y cuarto lugar, en cuanto a demanda de materias primas se refiere (Gráfica 5).

GRAFICA 5

INTEGRACION ACTUAL Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA
DE LA INDUSTRIA DE TABLEROS



NOTA: En esta gráfica no se incluyen las plantas productoras de tableros aglomerados: paneles y derivados de Chiapas, localizada en el Estado de Chiapas, y Guadiana y Proformex, localizadas en el Estado de Durango, que en conjunto representan una capacidad instalada de 85,000 m³.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La relación entre la capacidad instalada y el volumen potencial bruto susceptible de destinarse a tableros, proporciona un indicador para la instalación o ampliación de las plantas a largo plazo. Con el volumen así calculado habría una posibilidad de ampliación de 1 884.1 m³ rollo, que implicaría entre otras cosas, la necesidad de efectuar inversiones, creación de infraestructura, estudios dasonómicos, etc.

Con respecto a la capacidad instalada y al volumen autorizado susceptible de destinarse a tableros, en el supuesto caso que se utilizara la totalidad de la misma, se presentaría un déficit de materia prima de 129.9 m³ rollo, de acuerdo al procedimiento de --- cálculo que se siguió y que ya fue explicado anteriormente.

Relacionando la producción en planta y el volumen producido en el monte para chapa, se observa que la mayoría de los estados productores, no satisfacen los requerimientos de madera para sus propias industrias, por lo que recurren a materias primas provenientes de otras entidades.

Lo anterior es explicable en parte por lo siguiente:

- *Reclasificación de la madera en los patios -- de concentración o de planta (por ejemplo madera que salió documentada para aserrío y que se destina a la obtención de chapa).*
- *Importación de madera en rollo y chapa.*

Por lo que respecta a la posibilidad de la ampliación en la producción, en función de la capacidad instalada y la producción en planta, existe un margen del 37% para incrementar la producción de tableros - contrachapados.

La forma del cálculo de valores registrados en cada una de las columnas que integran el Cuadro , referente a los indicadores sobre el potencial de abastecimiento de maderas para tableros es el siguiente:

- *El volumen potencial bruto se obtuvo de las estadísticas del recurso forestal de la República Mexicana para 1978, editado por la Dirección General del Inventario Forestal, aplicando el 1.5% a las existencias volumétricas de las selvas altas. Y para el caso de las coníferas se consideró el incremento registrado en la publicación de referencia.*

- El volumen potencial bruto susceptible de destinarse a tableros, fue obtenido con el 10% de la diferencia del volumen potencial bruto y el volumen total autorizado, a este valor se le adicionó el volumen autorizado susceptible de destinarse a tableros. La aplicación de este procedimiento, se debe a que el porcentaje antes mencionado, representa la distribución actual de productos con que opera esta industria.
- Volumen total autorizado. El valor de este concepto se obtuvo del documento proporcionado por la Dirección General de Aprovechamientos Forestales, correspondiente a los volúmenes autorizados en permisos autorizados para el año de 1980.
- Volumen autorizado susceptible de destinarse a tableros. Igualmente se obtuvo de la información proporcionada por la Dirección General de Informática y Sistemas Forestales, aplicando el porcentaje que representa la producción de madera para contrachapados, con respecto al volumen total producido en el año de 1980, y aplicando este porcentaje al volumen total autorizado en permisos para el mismo año.
- Volumen producido en monte para tableros. La obtención de los valores registrados en esta -

columna, se efectuó en base a información obtenida en la Dirección General de Informática y Sistemas Forestales, en la que se señalan los volúmenes de madera destinada a la producción de tableros.

- Capacidad instalada. Este valor se obtuvo de la Asociación Nacional de Fabricantes de Madera, así como datos reportados por algunas Jefaturas del Programa Forestal y de la Fauna - para las plantas no asociadas a ANAFATA.
- Producción en planta. Se refiere a la producción real de tableros en el año de 1980, proporcionada por la ANAFATA y algunas Jefaturas del Programa Forestal y de la Fauna e incluye la producción de las plantas no asociadas a ANAFATA.
- El significado de las siguientes columnas está implícito en el nombre. La obtención de los valores de cada una son consecuencia de haber realizado operaciones con las columnas descritas anteriormente.
- El volumen de residuos de aserrío que podría destinarse a tableros, se obtuvo considerando que el 20% del volumen destinado a el asierre con la distribución actual de productos en ca

8.4. INVERSION Y EMPLEOS

Dentro de la actividad forestal la industria de tableros de madera se caracteriza por un uso intensivo de bienes de capital, ya que las inversiones en maquinaria y equipos son cuantiosas.

De acuerdo con las cifras del Cuadro 28, entre los años de 1977 a 1980 se generaron 3,625 nuevos empleos en la industria de tableros de madera, lo que indica una tasa media anual de crecimiento de 17 por ciento. Respecto a la posición en la ocupación para el mismo período, se observa que el número de obreros creció a una tasa media anual de 14.9 por ciento, el de empleados administrativos aumentó a una tasa de 20.2 por ciento y el número de técnicos en 58.7 por ciento.

Es importante mencionar que si bien, el número de obreros ha aumentado en los últimos años, esto no se debe a la incorporación de más obreros a las plantas que ya estaban en operación sino a la instalación y funcionamiento de nuevas plantas, aún cuando en fechas recientes se ha observado una tendencia a modernizar los procesos productivos, particularmente en la industria de contrachapados, que ocasiona reducción en el uso de mano de obra.

Como resultado de las tendencias por mejorar - los niveles de organización y producción de las empresas, así como la distribución de sus productos, ha aumentado el número de técnicos en mayor proporción que la tasa de crecimiento del total de trabajadores.

CUADRO 28
INVERSION Y EMPLEOS EN LA INDUSTRIA
DE TABLEROS 1977 - 1981*

AÑO	Total Empleos		Obreros		Técnicos		Empleados Administrativos		Inversión Total	Relación inversión/empleos
	No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)	(Millones \$)	(Miles \$)
1977	6490	100.0	5200	80.2	190	2.9	1100	16.9	2200	338.98
1978	6690	100.0	5400	80.7	190	2.8	1100	16.5	4400	657.70
1979	7250	100.0	5850	80.7	205	5.4	1195	16.5	4400	606.89
1980	10115	100.0	7750	76.6	550	5.4	1815	18.0	7205	712.30
1981									10000(1)	

* Las inversiones y empleos registrados en este Cuadro pertenecen sólo a las empresas asociadas en la ANAFATA.

(1) Información proporcionada por la ANAFATA.

FUENTE: Departamento de Estudios de Mercado, UAT, SARH, en base a CNIDS (1977-1980) y ANAFATA (1981)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO IX
INVESTIGACION DE MERCADOS DE LOS CONTRACHAPADOS

CAPITULO IX

INVESTIGACION DE MERCADO DE LOS TABLEROS CONTRACHAPADOS

9.1. MERCADO DE LOS TABLEROS

USOS DE LOS PRODUCTOS

Las características de los tableros de madera permiten un uso muy diversificado de los mismos, principalmente en las industrias de la construcción, mueblera y del transporte.

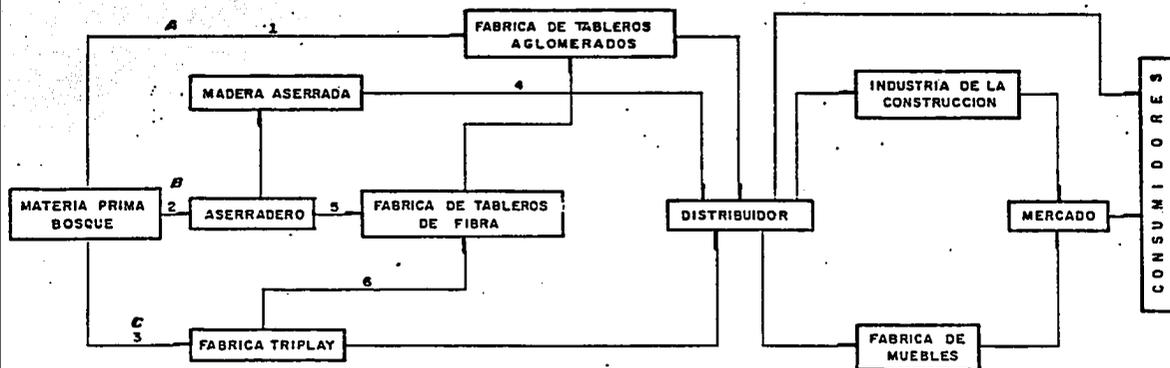
En la industria de la construcción se utilizan en cimbras para colados, techos, revestimiento interior decorativo, plafones, revestimiento exterior, -pisos, cancelería, puertas, "CLOSETS", etc. En la industria mueblera los tableros se usan para recámaras, comedores, salas, libreros, muebles escolares, -pizarrones, escritorios, muebles de cocina, cjas acústicas, consolas, etc. También se usan en la fabricación de empaques, construcción de remolques, interiores de carros de ferrocarril y aviones, tableros de -instalaciones eléctricas, etc.

CANALES DE DISTRIBUCION

La forma en que este producto es distribuido hasta llegar a manos del consumidor se apega al siguiente Cuadro 29

CUADRO 29

CANALES DE DISTRIBUCION DE TABLEROS DE MADERA



1. SE CONSIDERA MADERA NO COMERCIAL (DIAMETROS INFERIORES A 30 cm.)
2. SE CONSIDERA MADERA COMERCIAL (DIAMETROS SUPERIORES A 30 cm.)
3. SE CONSIDERA MADERA SELECCIONADA (TROZAS CILINDRICAS, BAJO CONTENIDO DE RESINA, SIN NUOS, ETC.)
4. MADERA ASERRADA DIFERENTES MEDIDAS.
5. SE UTILIZARA MADERA DE DESPERDICIO (COSTERA, RECORTES, ETC.)
6. MADERA SOBRANTE DEL DESENROLLE DE LA TROZA (ROLITOS)

FUENTE: ELABORADO POR EL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE MERCADO DE LA UNIDAD DE APOYO TECNICO, S.F.F. EN BASE A INFORMACION DIRECTA PROPORCIONADA POR PRODUCTORES Y DISTRIBUIDORES DE TABLEROS DE MADERA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

9.2. ANALISIS DE LA OFERTA

En general, el término oferta de un producto - se entiende como la cantidad de ese bien que existe - en el mercado y que está a disposición de los consumidores para su adquisición. En términos económicos, - una función de oferta indica las diferentes cantidades de un bien que los productores están dispuestos a ofrecer en el mercado, a diferentes precios a un período de tiempo determinado.

Con el propósito de simplificar el análisis - de esta parte del mercado de los tableros de madera - y debido a la insuficiencia de datos acerca de los inventarios en esta industria, la oferta de tableros de madera representa el volumen de la producción de los mismos. En otras palabras, el supuesto de este apartado es que todo lo que se produce se pone a disposición de los consumidores.

La producción total de tableros de madera aumentó de 355,300 metros cúbicos de producto terminado en 1977, a 742,900 metros cúbicos en 1981, lo que indica una tasa de crecimiento media anual de 21.6 - por ciento, durante el período de referencia.

La industria de chapa y tableros contrachapados aumentó su producción de 170,500 metros cúbicos - de producto terminado en 1977, a 337,400 metros cúbicos en 1981, registrando una tasa media anual de crecimiento de 19.3 por ciento en el mismo lapso.

La participación promedio de la producción de chapa y tableros contrachapados, en el periodo de referencia, en la oferta total de tableros fue de 47.2 por ciento; el Cuadro 30 presenta el volumen de la oferta de la industria de tableros contrachapados durante el periodo 1977-1981.

CUADRO 30
OFERTA DE LA INDUSTRIA DE TABLEROS CONTRACHAPADOS

AÑO	CHAPA Y CONTRACHAPADOS	
	(Miles m ³)	%
1977	170.5	48.0
1978	187.5	49.6
1979	211.3	48.7
1980	303.4	45.5
1981(1)	337.4	44.2

(1) Estimado en base a tasas medias anuales de crecimiento de 1971 a 1980 que fue del 12.2%

9.3. ANALISIS DE LA DEMANDA

Una función de demanda, indica las diferentes cantidades de un bien que los consumidores estarían dispuestos a adquirir a diferentes precios en un período determinado. En la actualidad no se dispone de estudios que analicen, cuantitativamente, la demanda de tableros de madera en el país, aunque se sabe con certeza que ésta depende de los usos intermedio y final del producto, precio del mismo y existencia de productos sustitutos, así como sus diferenciales del precio.

El supuesto usado en el presente estudio para analizar la demanda por tableros de madera en el país, consiste en igualar ésta con el consumo de estos productos, el cual, en ausencia de datos de inventarios, está integrado por la producción nacional más las importaciones. Aparentemente, esta forma de estudiar la demanda por estos productos no es la más adecuada; sin embargo, se deberá recordar que los puntos de equilibrio observados en el mercado, tanto en precios como en cantidades demandadas y consumidas constituyen, de hecho, una curva de consumo a través del tiempo.

La demanda total por tableros de madera regis

tró una tasa de crecimiento media anual de 20.9 por ciento, durante el período 1977-1981, al aumentar de 378,200 a 799,300 metros cúbicos total.

La demanda por chapa y tableros contrachapados aumentó de 175,100 metros cúbicos en 1977, a 348 mil metros cúbicos en 1981, registrándose una tasa de crecimiento media anual de 19.5 por ciento, en el período de referencia. La participación relativa promedio de estos productos en la demanda total fue de 45.6 por ciento.

El Cuadro 31 presenta el volumen de la demanda de la industria de tableros contrachapados durante el período 1977-1981.

CUADRO 31
DEMANDA DE TABLEROS 1977-1981

AÑO	CHAPA Y CONTRACHAPADOS	
	(Miles m ³)	%
1977	175.1	46.3
1978	192.3	48.5
1979	220.8	45.3
1980	318.5	44.1
1981	348.0	43.5

FUENTE: Departamento de Estudios de Mercado, UAT, SARH, en base a ANAFATA (1981) y SFF-ANAFATA (1981).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

9.4. RELACION OFERTA/DEMANDA

El Cuadro 32A presenta las cifras del consumo - aparente de tableros de madera, total y por tipo, correspondiente al período 1977-1981.

De acuerdo con los datos de este Cuadro, se advierte que nuestro país es prácticamente autosuficiente por cuanto a tableros de madera se refiere, en virtud de que en materia de contrachapados y aglomerados de partículas y de fibra, la producción ha cubierto, - en promedio, el 99.3 por ciento, el 89.9 y el 99.4, respectivamente de sus requerimientos, durante el período de análisis. Cabe aclarar que la importación de estos productos, se ha presentado fundamentalmente en las franjas fronterizas y zonas libres del país.

CUADRO 32-A
CONSUMO NACIONAL APARENTE DE TABLEROS - 1977 - 1981

CONCEPTO	MILES DE METROS CUBICOS				
	1977	1978	1979	1980	1981
TOTAL					
Producción	355.3	377.6	434.1	668.1	742.9
Importación	22.9	19.1	53.0	36.4	36.4
Exportación	12.8	16.1	2.1	-	-
Consumo Aparente	365.4	380.6	485.0	722.3	779.3
Rel. Produc./Cons. aparente(%)	(97.2)	(99.2)	(89.5)	(92.5)	(95.3)
Contrachapados					
Producción	170.5	187.5	211.3	303.4	337.4
Importación	4.6	4.8	9.5	15.1	10.6
Exportación	9.2	13.9	2.1	-	0.1
Consumo aparente	165.9	178.4	218.7	318.5	348.0
Rel. Produc./Cons. aparente(%)	(102.8)	(105.1)	(96.6)	(95.2)	(96.9)

En la Gráfica 6 se observa que para el período 1971-1980 la producción nacional, en promedio, cubrió el 93.2% de la demanda de tableros y sólo en dos años, 1974 y 1979, la producción satisfizo menos del 90.0% de la demanda; el déficit registrado en el período señalado ha sido cubierto con importaciones, aunque como se observa en la misma Gráfica éstas han sido mínimas.

Un aspecto que debe señalarse en relación a la cuantía en que la producción nacional cubre la demanda por este producto, es el hecho de que un gran porcentaje de las importaciones que se efectúan corresponde a clases de tableros con características muy específicas, como los tableros acústicos, que no son producidos en la actualidad en el país. Este hecho se refleja en los indicadores de la relación oferta-demanda. (Cuadro 32-B)

CUADRO No. 32-B
RELACION OFERTA - DEMANDA
1971 - 1980

(Miles de m³)

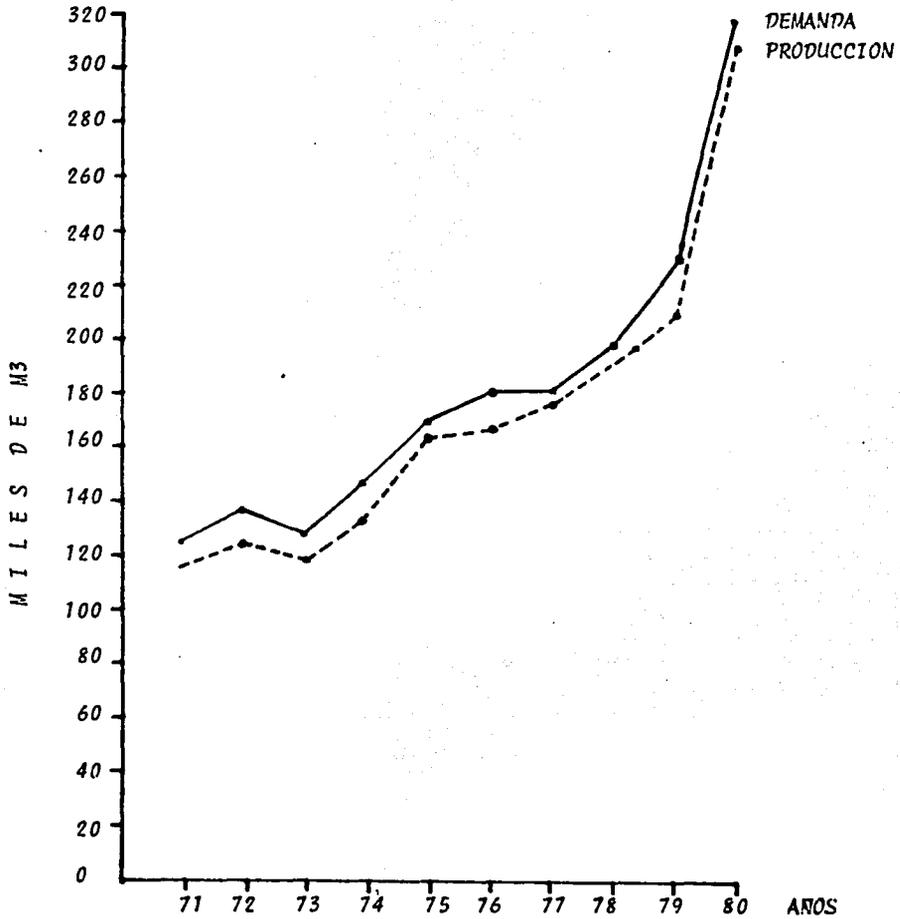
ANOS	OFERTA	DEMANDA	OFERTA / DEMANDA
1971	211.7	221.0	95.8
1972	220.1	232.2	94.8
1973	218.8	229.0	95.5
1974	248.2	282.4	87.9
1975	304.3	319.3	95.3
1976	342.8	372.1	92.1
1977	355.3	378.2	94.0
1978	377.6	396.7	95.2
1979	434.1	487.3	89.1
1980	668.2	722.4	92.5

FUENTE: Elaborado por el Departamento de Estudios de Mercado de la -
Unidad de Apoyo Técnico, S.F.F., en base a los datos publica-
dos en las memorias de la Asociación de Fabricantes de Tableros
de Madera, 1979 y 1981.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 6

OFERTA Y DEMANDA DE TABLEROS CONTRACHAPADOS 1971-1980



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

9.5. BALANZA COMERCIAL

El subsector forestal es una actividad que ha manifestado un gran desequilibrio, que refleja un saldo comercial crónicamente negativo en relación con - otros subsectores de la economía nacional, como el pecuario y el agrícola. Por lo que toca a la industria de tableros de madera, el volumen de las importaciones de contrachapados en el período 1971-1980, ha mostrado una balanza comercial negativa, salvo en los años 1977-1978 en que se observó un superávit (Cuadro 33 y Gráfica 7)

En términos generales se puede decir que la industria de tableros de madera en los últimos diez años tiene una balanza comercial negativa, aunque su tendencia comercial con el exterior es insignificante en relación con otras industrias del subsector forestal.

Este breve análisis se puede concluir señalando el hecho de que la industria de tableros hasta el momento, es deficitaria, debido principalmente a que la oferta ha sido significativamente más baja que la demanda, fundamentalmente en los tableros contrachapados y los aglomerados.

Otros factores deben de señalarse como causas de esta desfavorable balanza comercial. Entre - estos los más importantes son los precios y calidades de los productos, que provocan que los consumidores nacionales prefieran el producto de origen extranjero sobre los productos del país.

Es importante, por esto, señalar que a la par que se trate de asegurar el abastecimiento de materia prima a la industria nacional, los productores del país se esfuercen por ofrecer a los consumidores nacionales los productos que ellos demandan en precios y calidades competitivas, lo cual repercutirá positivamente en la balanza comercial de este producto.

CUADRO 33
VOLUMEN DE LAS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE LA INDUSTRIA DE TABLEROS. 1977-1981

(MILES DE METROS CUBICOS)

AÑO	TOTAL			CHAPA Y CONTRACHAPADOS			AGLOMERADOS DE PARTICULAS			AGLOMERADOS DE FIBRA		
	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	SALDO	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	SALDO	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	SALDO	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	SALDO
1977	22.9	12.8	-10.1	4.6	9.2	4.6	18.3	0.3	-18.0	-	3.3	3.3
1978	19.1	16.1	- 3.0	4.8	13.9	9.1	13.9	0.4	-13.5	0.4	1.8	1.4
1979	53.0	2.1	-50.9	9.5	2.1	- 7.4	43.5	-	-43.5	-	-	-
1980	54.2	-	-54.2	15.1	-	-15.1	32.3	-	-32.3	6.8	-	-6.8
1981 ⁽¹⁾	36.4 ⁽¹⁾	-	-36.4	10.6 ⁽¹⁾	-	-10.6	25.8 ⁽¹⁾	-	-25.8	-	-	-

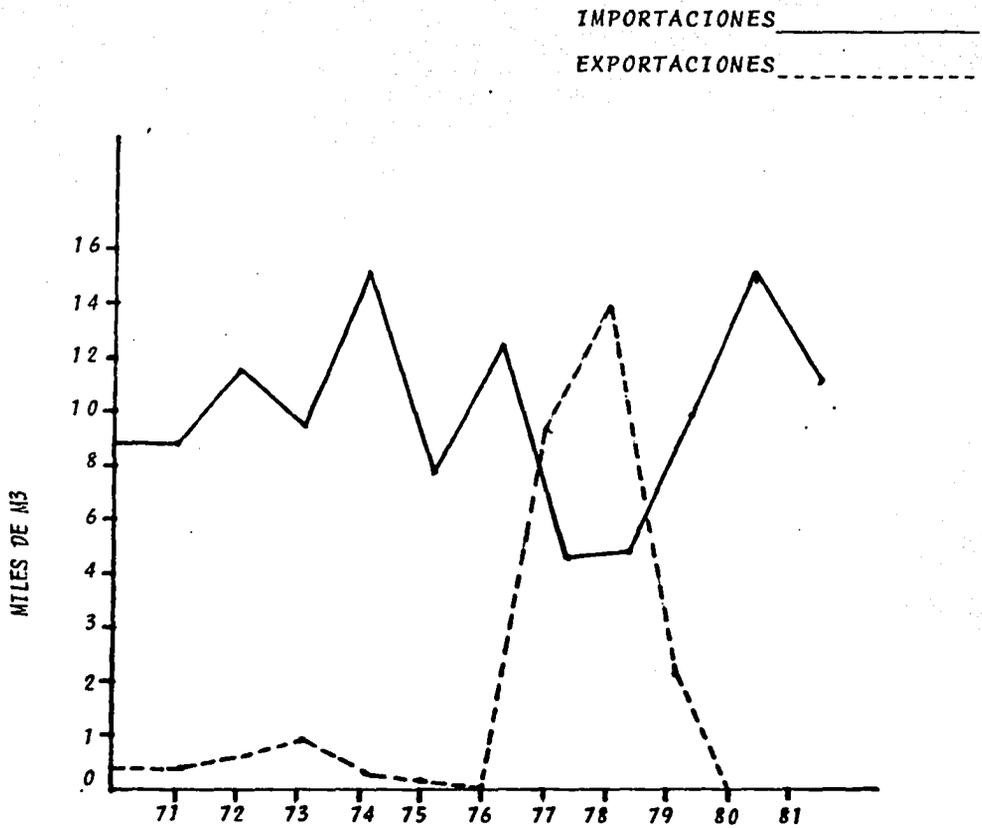
(1) Las cifras de importación y exportación para este año fueron reportadas por la ANAFATA.

Fuente: Departamento de Estudios de Mercado, UAT, SARH, en base a ANAFATA (1981).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 7

BALANZA COMERCIAL DE TABLEROS CONTRACHAPADOS 1971-1980



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El comercio exterior de tableros de madera -- del país fue deficitario en el período 1977-1981, sobresaliendo los años de 1979 y 1980 en los que el -- saldo negativo ascendió a 50,900 y 54,200 metros cúbicos, respectivamente.

En el caso de los tableros contrachapados se -- observó un superávit en volumen en 1977 y 1978, para el resto del período de referencia el saldo fue negativo. Las importaciones de este producto crecieron a una tasa media anual de 32.8 por ciento, en tanto que las exportaciones registraron un decremento del orden de 16.9 por ciento.

El comportamiento del comercio exterior de tableros de madera en el período de estudio, estuvo influenciado principalmente por la recesión de la economía estadounidense que abatió sus índices en la industria de la construcción, poniendo a disposición del mercado mexicano grandes inventarios de tableros a precios bajos, esto, aunado a la dinámica de crecimiento de nuestro país, aceleró las importaciones y -- nulificó los efectos devaluatorios de 1976, que debieron ser compensatorios del comercio exterior. Para controlar este desequilibrio comercial, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Subsecretaría Forestal y de la Fauna y la Secretaría

de Comercio (SECOM), han instrumentado disposiciones para restringir las importaciones de tableros, principalmente las de contrachapados.

CAPITULO X
TENDENCIAS A CORTO Y MEDIANO PLAZO
(1982-1986)

CAPITULO X

TENDENCIAS A CORTO Y MEDIANO PLAZOS (1982 - 1986)

En este capítulo se presentan las expectativas de la industria de tableros de madera en el futuro cercano en sus aspectos de su CIT, volumen de producción, consumo de materia prima maderable, demanda y usos de sus productos y crecimiento industrial. Las estimaciones aquí presentadas, se derivan del análisis del comportamiento de esta industria - realizado en los anteriores índices. En este capítulo cabe hacer una comparación entre los tableros contrachapados con respecto a los aglomerados de partículas y de fibra, ya que éstos dos últimos nos representan la posible sustitución de los contrachapados.

10.1. UTILIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA

La utilización promedio de la CIT total en la industria de tableros de madera, durante el periodo - 1971-1981, fue de 63.6 por ciento, observándose una - tasa media anual de decremento de 1.2 por ciento.

Las fábricas de chapa y contrachapados utilizaron su CIT en un 63.4 por ciento, registrándose una

tasa media anual de decremento de 0.05 por ciento. -
Por lo que se refiere a los aglomerados de partículas,
los valores correspondientes fueron 62.5 y 0.9 por -
ciento. En el caso de los tableros aglomerados de fi
bra, el uso promedio de la CIT fue de 80.6 por cien-
to, registrándose una tasa media anual de crecimiento
de 1.9 por ciento, en el mismo periodo.

Puede observarse que la utilización promedio -
de la CIT total de la industria de tableros, es prác-
ticamente la misma que las correspondientes a chapa y
contrachapados y aglomerados de partículas, mientras
que la industria de los aglomerados de fibra ha demos-
trado usar su CIT en mayor porcentaje. Por otra par-
te, la variación en el uso de la CIT es insignifican-
te en todos los casos.

Los análisis realizados anteriormente nos per
mitió identificar algunos elementos que influyen en
la utilización de la CIT, entre éstos los más impor-
tantes son:

- Composición de la producción en diferentes
espesores.
- Calidad de la madera utilizada como materia
prima.

- Tecnología usada y limitaciones o "CUELLOS DE BOTELLA" del equipo de producción.
- Respuesta de los industriales a las condiciones cambiantes del mercado.
- Oportunidad y suficiencia en el abastecimiento de la materia prima.
- Variación de los inventarios.

La formulación de un modelo matemático que relacione estas variables, y posiblemente otras más, para generar pronósticos sobre la utilización de la CIT implicaría un ejercicio de cálculo muy complicado, ya que las soluciones al mismo tendrían que obtenerse en forma simultánea. Por las razones expuestas, se establece como premisa que la utilización de la CIT no variará significativamente con respecto a la observada en la última década. El nivel máximo de utilización de la CIT total difícilmente podrá exceder del 80-85 por ciento, sujeto siempre a los elementos condicionantes señalados al principio de este capítulo.

El crecimiento desordenado de esta industria - en los últimos cinco años, más que favorecer la mayor utilización de la CIT por planta la disminuye, debido principalmente al aumento en el número de las plantas, a la competencia generada por materia prima y a las condiciones del mercado.

10.2. OFERTA

La utilización de la CIT constituye el elemento condicionante del volumen de la producción de tableros.

Para efectos de este estudio, el volumen de la oferta de tableros de madera se proyectó en base a dos hipótesis, las cuales son:

1. La oferta será función exclusivamente del nivel promedio de utilización de la CIT, observado en el período 1971-1981.

A su vez, esta hipótesis tiene como supuestos básicos los siguientes:

- No habrá crecimiento industrial; es decir, la CIT existente hasta el año de 1981 permanecerá constante y el número de fábricas también.
- El abastecimiento y consumo de materia prima no variará con respecto al de la década pasada, de tal manera que la madera no sea una limitante para el logro del nivel de utilización fijado para esta hipótesis (63.6 por ciento).

II. La oferta futura de tableros, registrará una tendencia igual a la del volumen de la producción en el período de 1971-1981.

Esta hipótesis implica lo siguiente:

- Las tasas de crecimiento utilizadas para proyectar la oferta son 12.4 por ciento para chapa y contrachapados, 19.8 por ciento para aglomerados de partículas y 3.1 por ciento para aglomerados de fibra.
- El abastecimiento de materia prima no será un elemento que limite el logro de los niveles de producción; es decir, se abastecerá de madera a esta industria con la cantidad necesaria para que la producción aumente en los niveles fijados.

Estos pronósticos de la oferta de tableros se presentan en el Cuadro 34. Los volúmenes proyectados bajo los supuestos de la hipótesis I son invariablemente menores, excepto en el caso de los aglomerados de fibra, que los obtenidos bajo la hipótesis II.

CUADRO 34

PRONÓSTICOS DE LA OFERTA DE CHAPA
Y TABLEROS DE MADERA,
TOTAL Y POR TIPO 1982-1986

(MILES DE METROS CUBICOS)

Año	Hipótesis I				Hipótesis II			
	Total	Chapa y Con tracha pados	Aglome rados de Partí- culas	Aglo mera dos de Fibra	Total	Chapa y Con tracha pados	Aglome rados de Partí- culas	Aglo mera dos de Fibra
1982	766.0	326.0(1)	404.0(2)	36.0	902.3	396.4(1)	478.4(2)	27.5
1983	766.0	326.0	404.0	36.0	1046.9	445.5	573.1	28.3
1984	766.0	326.0	404.0	36.0	1216.5	500.7	686.3	29.2
1985	766.0	326.0	404.0	36.0	1415.4	562.8	822.5	30.1
1986	766.0	326.0	404.0	36.0	1648.9	632.6	985.3	31.0

(1) Se incorporan cuatro fábricas que iniciarán sus operaciones en 1982 con una capacidad conjunta de 31 500 metros cúbicos, estimándose una utilización de la misma del orden de 60 por ciento.

(2) Se considera la fábrica de aglomerados de Michoacán, con una utilización de su CIT de 60 por ciento.

FUENTE: Departamento de Estudios de Mercado, UAT, SARH.

10.3. ABASTECIMIENTO Y CONSUMO DE MATERIA PRIMA MADERABLE

La estimación de los requerimientos futuros de materia prima, se realizó de acuerdo a la siguiente consideración:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En base a las cifras esperadas del volumen de la oferta de productos, las necesidades de materia prima maderable se calcularon, para tableros contrachapados y aglomerados de partículas, usando los factores de conversión utilizados en este estudio. Para los aglomerados de fibra, a diferencia de los períodos de análisis anteriores, se consideró que toda su materia prima será madera en rollo, leñas y residuos de monte, no utilizando desperdicios resultantes de otras industrias.

Las cifras registradas de abastecimiento de madera, no implican que éstas sean el resultado de una distribución o destino racional de la producción nacional de madera con fines industriales. Tampoco implican que la autorización y aprovechamiento de esos volúmenes se realice en los años señalados.

Las necesidades de materia prima maderable se presentan en los Cuadros 35 y 36 para las hipótesis I y II, respectivamente.

CUADRO 35

PRONOSTICO DE LOS REQUERIMIENTOS DE MADERA POR LA INDUSTRIA
DE TABLEROS DE MADERA, TOTAL Y POR TIPO, DE ACUERDO CON LA
HIPOTESIS I 1982-1986

(MILES DE METROS CUBICOS)

Año	Total		Chapa y Contra- chapados	Aglomerados de Partículas		Aglome- rados de Fibra
	Madera en Rollo	Desper- dicio	Madera en Rollo	Madera en Rollo	Desper- dicio	Madera en Rollo
1982	1141.7	333.3	815.0	272.7	333.3	54.0
1983	1141.7	333.3	815.0	272.7	333.3	54.0
1984	1141.7	333.3	815.0	272.7	333.3	54.0
1985	1141.7	333.3	815.0	272.7	333.3	54.0
1986	1141.7	333.3	815.0	272.7	333.3	54.0

FUENTE: Departamento de Estudios de Mercado, UAT, SARH.

CUADRO 36

PRONOSTICO DE LOS REQUERIMIENTOS DE MADERA POR LA INDUSTRIA
DE TABLEROS DE MADERA, TOTAL Y POR TIPO, DE ACUERDO CON LA
HIPOTESIS II 1982-1986

(MILES DE METROS CUBICOS)

Año	Total		Chapa y Contra- chapados	Aglomerados de Partículas		Aglome- rados de Fibra
	Madera en Rollo	Desper- dicio	Madera en Rollo	Madera en Rollo	Desper- dicio	Madera en Rollo
1982	1355.1	394.7	991.0	322.9	394.7	41.2
1983	1542.9	472.8	1113.7	386.8	472.8	42.4
1984	1759.0	566.4	1251.7	463.5	566.4	43.8
1985	2007.3	678.5	1407.0	555.2	678.5	45.1
1986	2293.1	812.9	1581.5	665.1	812.9	46.5

FUENTE: Departamento de Estudios de Mercado, UAT, SARH.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

10.4. DEMANDA Y USOS DE LOS TABLEROS DE MADERA

En el índice anterior se señalaron algunas variables que influyen en el comportamiento de la demanda de tableros de madera, razón por la que no se repetirán aquí, aunque permanecen válidos para conocer las expectativas de consumo de estos productos.

Para proyectar la demanda de tableros de madera, se consideró que ésta continuará con la tendencia registrada en el período 1971-1981, utilizándose tasas medias anuales de crecimiento de 11.8 por ciento para chapa y contrachapados, 21.2 por ciento para aglomerados de partículas y 4.5 por ciento para aglomerados de fibra. Estas estimaciones suponen que el uso de los tableros en el futuro cercano (1982-1986), será el mismo que el observado en la década anterior; es decir, se destinarán a los usos ya conocidos en las industrias de la construcción, mueblera y del transporte, principalmente. No obstante lo anterior, más adelante se mencionarán algunos usos potenciales de estos productos.

En el Cuadro 37 registra las expectativas de la demanda de tableros en el período 1982-1986.

CUADRO 37

PRONOSTICOS DE LA DEMANDA DE TABLEROS DE MADERA, TOTAL Y POR TIPO 1982-1986

(MILES DE METROS CUBICOS)

Año	Total	Chapa y Contrachapados	Aglomerados de Partículas	Aglomerados de Fibra
1982	980.0	402.8	547.1	30.1
1983	1144.8	450.3	663.1	31.4
1984	1339.9	503.4	803.7	32.8
1985	1571.2	562.8	974.1	34.3
1986	1845.6	629.2	1180.6	35.8

FUENTE: Departamento de Estudios de Mercado, UAT, SARH.

Respecto a nuevos usos de los tableros durante el período de análisis, se pueden citar los siguientes:

CHAPA

El aumento en el número de fábricas de muebles equipadas, para producir su propio enchape y las nuevas aplicaciones decorativas de la chapa, seguramente propiciarán un mayor uso de este producto.

TABLERO CONTRACHAPADO

El incremento en el uso de este producto estará en función del desarrollo de la industria de la

construcción, sobre todo la de casas de madera; sin embargo, el aumento en el uso de la chapa como recubrimiento de otros tableros provocará una disminución del uso del contrachapado en la construcción de muebles, principalmente en el caso de las llamadas especies preciosas.

TABLERO AGLOMERADO DE PARTICULAS

La sustitución de la tabla de madera por tableros aglomerados, seguirá avanzando en el futuro sobre todo en situaciones en que se necesiten piezas de mayor superficie.

En los próximos años, nuevos tipos de tableros aglomerados serán utilizados principalmente en la industria de la construcción, tales como el tablero de uso exterior a base de resina fenólica, de viruta larga y esbelta (strand board) y el tablero elaborado con madera y cemento. El primero de estos tipos, empezará a complementar al tablero contrachapado en la demanda de material para cimbra a mediados de 1983 y su uso se incrementará en la medida que la industria de la construcción se desarrolle. El segundo tipo de tablero, que de acuerdo a su peso está constituido por un mayor porcentaje de cemento y menor de madera, será usado principalmente para construcción de casas prefabricadas, tanto en usos interiores como en exte-

riores en el caso de sus acabados.

En general se puede decir que el aumento en el uso del aglomerado enchapado será resultado de la capacidad que éste tenga para sustituir al tablero contrachapado.

TABLERO AGLOMERADO DE FIBRA

El uso principal de este tipo de tablero, seguirá siendo la fabricación de muebles, fundamentalmente en los tipos impresos o con recubrimiento.

Otros usos posibles de este producto serán como elementos de revestimiento en la construcción, en la industria automotriz y en la fabricación de empaques.

Relacionando el uso de los tableros con la demanda de los mismos, es posible que en el futuro la demanda de tableros contrachapados se vea aún más afectadas por los tableros aglomerados de partículas y de fibra, debido a que los primeros requieren madera de mejor calidad para su fabricación, la cual ya es escasa, particularmente en el caso de las llamadas especies preciosas. Es posible que los tableros de madera continúen conquistando el mercado de la madera aserrada, lo que sin duda propiciará un aumento en la deman

da total de los tableros.

10.5 RELACION OFERTA/DEMANDA

Una vez estimados los volúmenes de la oferta y demanda de tableros de madera, es posible analizar el impacto que cada uno de los pronósticos presentados, tendrá en la satisfacción de las necesidades futuras de la población por estos productos.

En el caso de la hipótesis 1, se observa que la razón oferta/demanda tenderá a decrecer para los tres tipos de tableros, llegando de acuerdo a los supuestos de esta hipótesis, al caso de que en el año de 1986 la producción nacional alcanzaría sólo a satisfacer el 51.8 por ciento de la demanda de contrachapados, el 34.2 por ciento de la de aglomerados de partículas y la totalidad de la demanda de aglomerados de fibra (Cuadro 38).

CUADRO 38

PRONOSTICO DE LA RAZÓN OFERTA/DEMANDA DE LA INDUSTRIA DE
MADERA, TOTAL Y POR TIPO 1982-1986*

(PORCENTAJE)

AÑO	HIPOTESIS I				HIPOTESIS II			
	Total	Chapa y Con tracha pados	Aglo mera dos de Partí culas	Aglo mera dos de Fibra	Total	Chapa y Con tracha pados	Aglo mera dos de Partí culas	Aglo mera dos de Fibra
1982	78.2	80.9	73.8	119.6	92.1	98.4	87.4	91.4
1983	66.9	72.4	60.9	114.6	91.4	98.9	86.4	90.1
1984	57.2	64.7	50.3	109.7	90.8	99.5	85.4	89.0
1985	48.7	57.9	41.5	104.9	90.1	100.0	84.4	87.7
1986	41.5	51.8	34.2	100.5	89.3	100.5	83.4	86.6

* La Demanda incluye los productos consumidos en las Zonas Libres y Franjas Fronterizas del país.

FUENTE: Departamento de Estudios de Mercado, UAT, SARH

Las expectativas para la industria de los ta
bleros de madera y para los consumidores son mejores
en la hipótesis II. En este caso, la producción na
cional tiende a satisfacer totalmente la demanda de
tableros contrachapados, lográndose esto en el año -
de 1985. La razón oferta/demanda de aglomerados de
partículas, en esta misma hipótesis, tiende a redu-
cirse pero en menor proporción que en el caso de la
Hipótesis I; a pesar de la reducción esperada, este -
indicador es superior al 80 por ciento al final del -

TESTS CON
FALLA DE ORIGEN

periodo en estudio. En el caso de los tableros de fibra, la razón oferta/demanda tiende a reducirse paulatinamente, lo cual se explica por la sustitución de estos productos con los aglomerados de partículas

10.6 IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES

El comportamiento de las importaciones y exportaciones de tableros de madera en la década anterior fue muy irregular, por lo cual no es conveniente estimar sus proyecciones en base a tasas de crecimiento. Además, la situación que prevalece actualmente en el país obliga a pensar que las importaciones de tableros serán aún más controladas.

Como las variables principales en el desarrollo de este capítulo, han sido la oferta y la demanda, al comparar estos dos conceptos en términos absolutos, se obtienen los volúmenes de importaciones de cada tipo de tablero. Esta forma de estimar las importaciones de tableros se fundamenta en que el supuesto básico para la industria nacional es satisfacer las necesidades del país; es decir, la producción de tableros está orientada a satisfacer la demanda nacional, recurriendo a las importaciones cuando esto no sea posible y exportando los excedentes cuando los haya.

Los Cuadros 39 y 40 presentan las proyecciones de las importaciones y exportaciones de tableros para el período 1982-1986. Existe una notable diferencia entre las cifras de las hipótesis I y II. En la primera, las importaciones de contrachapados y aglomerados de partículas son muy significativas, -- mientras que en la segunda las importaciones son bastante más reducidas, aunque en este caso se prevé la importación de aglomerados de fibra.

Respecto a las exportaciones, éstas son poco significativas en las dos hipótesis, esperándose sólo exportaciones de aglomerados de fibra en la I, con tendencia a desaparecer, y de contrachapados en la II, al final del período en estudio.

CUADRO 39
PRONOSTICO DE LAS IMPORTACIONES DE TABLEROS DE MADE
RA, TOTAL Y POR TIPO 1982-1986.
(MILES DE METROS CUBICOS)

AÑO	HIPOTESIS I				HIPOTESIS II			
	Total	Chapa y Con tracha pados	Aglo- mera- dos de Partí- culas	Aglo- mera- dos de Fibra	Total	Chapa y Con tracha pados	Aglo- mera- dos de Partí- culas	Aglo- mera- dos de Fibra
1982	219.9	76.8	143.1	-	77.7	6.4	68.7	2.6
1983	383.4	124.3	259.1	-	97.9	4.8	90.0	3.1
1984	577.1	177.4	399.7	-	123.4	2.7	117.1	3.6
1985	806.9	236.8	570.1	-	155.8	0.0	151.6	4.2
1986	1079.8	303.2	776.6	-	200.1	-	195.3	4.8

FUENTE: Departamento de Estudios de Mercado, UAT, SARH.

TESIS CON
PALMA DE ORIGEN

CUADRO 40

PRONÓSTICO DE LAS EXPORTACIONES DE TABLEROS DE MADERA,
TOTAL Y POR TIPO 1982-1986

AÑO	HIPOTESIS I				HIPOTESIS II			
	Total	Chapa y Con tracha pados	Aglo mera dos de Parti culas	Aglo mera dos de Fibra	Total	Chapa y Con tracha pados	Aglo mera dos de Parti culas	Aglo mera dos de Fibra
1982	5.9	-	-	5.9	-	-	-	-
1983	4.6	-	-	4.6	-	-	-	-
1984	3.2	-	-	3.2	-	-	-	-
1985	1.7	-	-	1.7	-	-	-	-
1986	0.2	-	-	0.2	3.4	3.4	-	-

FUENTE: Departamento de Estudios de Mercado, UAT, SARH.

10.7. CRECIMIENTO INDUSTRIAL

Para atender la demanda nacional de tableros de madera y sustituir las importaciones no es indispensable el crecimiento de la planta industrial, ya que esto puede lograrse con niveles mayores de utilización de la CIT existente.

Con relación a los tableros contrachapados, la proyección del uso de la CIT es conservadora, por lo que al incrementar paulatinamente su uso, la pro-

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ducción obtenida sería suficiente para satisfacer -- las expectativas de la demanda de estos productos sin tener que recurrir a importaciones, ni ser necesario, tampoco, instalar nuevas plantas o ampliar las ya exis- tentes.

En el caso de los aglomerados de partículas, in- dependientemente de que se logre aumentar la utiliza- ción de su CIT, es posible que sea necesaria la amplia- ción de algunas plantas o instalar nuevas, ya que la - demanda por estos productos aumentará considerablemen- te en el período de referencia.

CAPITULO XI
PRESPECTIVAS A LARGO PLAZO
(1987-2000)

PERSPECTIVAS A LARGO PLAZO (1987-2000)

El pronóstico de situaciones futuras es un aspecto - que interesa y preocupa a la humanidad, siendo ésta una de - las razones por las que se formulan planes que permitan es - tablecer directrices para el desarrollo. Las estimaciones - realizadas para períodos largos, aún con el uso de modelos de simulación sofisticados, están siempre sujetas a la confiabi - lidad de los datos utilizados y, lo que es más importante, a la incertidumbre que plantea el comportamiento futuro de las variables que afectan el desarrollo de una actividad en par - ticular.

La dinámica de la actividad silvícola en el país y la mostrada por la industria de tableros de madera en particu - lar, implicaría la formulación de un gran número de escenarios o situaciones posibles de presentarse en el futuro. Dentro - de los aspectos que habrían de incluirse en un ejercicio de planeación de este tipo, están los relacionados con la pro - yección de la producción maderable nacional, los programas de expansión de la industria de tableros de madera y otras ramas de la actividad silvícola, el crecimiento de la población, los cambios en los hábitos de consumo, la disponibilidad futura -

de madera, la existencia de recursos económicos, el crecimiento económico del país y otros aspectos no menos importantes.

La realización de un estudio de esta naturaleza, aún considerando exclusivamente los elementos más relevantes en la industria forestal nacional y en la industria de tableros de madera, queda fuera del ámbito del presente trabajo.

Por las razones expuestas, se mencionan las expectativas de la industria de tableros de madera en forma cualitativa, basándose en el desarrollo histórico de esta industria y en otras consideraciones de carácter general.

11.1 CRECIMIENTO E INTEGRACION INDUSTRIAL

Los problemas de abastecimiento de madera enfrentados por la industria de tableros, originados en gran parte por la ya inadecuada localización geográfica de las fábricas, han propiciado la reactivación de una antigua y trascendental idea, referente a la integración de la industria forestal.

Los altos costos de transporte de materia prima, ocasionados en gran medida por la deficiente infraestructura caminera y las grandes distancias reco

rridas hasta los centros de transformación, podrían provocar que en el futuro los tableros de madera enfrenten una mayor competencia en el mercado con productos sustitutos. De tomarse en cuenta esta situación, las fábricas de tableros se integrarán como un componente de complejos industriales que permitan un aprovechamiento eficiente de la madera, en estas condiciones la industria forestal nacional se verá beneficiada y los tableros de madera, al igual que otros productos forestales, podrán lograr una posición ventajosa en el mercado, en beneficio de la población. Afortunadamente, esta estrategia de crecimiento e integración industrial ha sido adoptada por varias industrias.

Otros aspectos relacionados con el crecimiento e integración, son los requerimientos y disponibilidades futuros de madera (lo cual se trata más adelante), así como las escalas o tamaños de planta que aseguren la rentabilidad de las inversiones a realizar.

En particular, las perspectivas de crecimiento a largo plazo de la industria de chapa y tableros con trachapados se verán limitadas principalmente, por la disponibilidad de madera que reúna las características requeridas para la fabricación de estos productos.

11.2 OFERTA Y DEMANDA

Dependiendo de los numerosos factores, la tendencia del uso y demanda de tableros de madera podría comportarse en la misma forma que se previó para el futuro inmediato. Es posible, sin embargo, que la demanda por tableros se incremente en una mayor medida como resultado de la necesidad de construcción de casas y fabricación de muebles principalmente de interés social, para satisfacer este requerimiento de nuestra creciente población.

Por otra parte, de acuerdo con las expectativas de oferta y demanda señaladas en el capítulo anterior, será necesario pensar en instalar nuevas plantas de tableros, principalmente de contrachapados y aglomerados de partículas.

11.3 REQUERIMIENTOS Y USO DE MATERIA PRIMA MADERABLE

El volumen de materia prima maderable que requerirá la industria de tableros de madera, estará determinado principalmente por los siguientes factores: 1) Demanda por estos productos, 2) Crecimiento industrial, 3) Uso de tecnologías que modifiquen -

significativamente la proporción en que la madera y otros insumos se combinan en la producción y 4) El crecimiento que registren las industrias que compiten por el mismo tipo de materia prima. Los primeros dos aspectos que se trataron en párrafos anteriores. Respecto a la generación, difusión y uso de nuevas tecnologías sería muy aventurado indicar la forma en que los requerimientos de materia prima pudieran verse afectados. El déficit de celulosa que acusa el país, hace prever que las políticas futuras estimularán el crecimiento de esta industria, por lo cual se espera una fuerte competencia por materia prima maderable entre las industrias de la celulosa y la de tableros aglomerados.

Por lo que se refiere al uso de distintas especies de madera, en la industria de chapa y contrachapados, es posible señalar algunas diferencias que se presentarán en el largo plazo con respecto al presente. La escasez de árboles de las llamadas especies preciosas tenderá a agravarse en este período, por lo cual se prevé su sustitución por otras especies actualmente con aprovechamiento limitado o nulo por esta industria.

CAPITULO XII

FACTIBILIDADES DE INSTALACION CON AMPLIACION DE PLANTAS

CAPITULO XII

FACTIBILIDAD DE INSTALACION O AMPLIACION DE PLANTAS

Del análisis de los datos del Cuadro 27 del apéndice, se desprenden algunas consideraciones relacionadas con la factibilidad de instalación y/o ampliación de plantas, a nivel de cada entidad federativa. Por tipo de industria son los siguientes:

TABLEROS CONTRACHAPADOS

Durango. - En el estado de Durango existe una capacidad industrial instalada de 281.2 miles de m³ rollo, con una producción equivalente a 144.6 miles de m³ rollo. Para la misma entidad se considera un volumen autorizado susceptible a destinarse a la producción de tableros del orden de 302.0 miles de m³ rollo. De estas cifras se deduce que la producción puede ser ampliada en 136.6 miles de m³ rollo con la capacidad actual, siempre y cuando se aprovechara casi en su totalidad el volumen autorizado.

Respecto a la instalación y/o ampliación de plantas, se observa un margen de ampliación en 20.8 miles de m³ rollo, en relación al volumen autorizado susceptible de destinarse a tableros, una vez asegurado el abastecimiento total a la in-

dustria ya establecida.

Chihuahua.- La capacidad instalada en el estado de Chihuahua es de 325.0 miles de m^3 rollo, con una producción de 264.5 miles de m^3 rollo. El volumen autorizado susceptible de destinarse a triplay es de 242.0 miles de m^3 rollo.

De esta información se infiere que la producción no puede ampliarse con el volumen autorizado para esta entidad y tampoco es factible la instalación de plantas, en virtud de que el volumen potencial bruto susceptible de destinarse a tableros, es del orden de 314.5 miles de m^3 rollo, que es inferior a la capacidad instalada.

México. - El Estado de México cuenta con una capacidad instalada de 140.0 miles de m^3 rollo, con una producción de 100.6 miles de m^3 rollo. Con la capacidad actual, la producción podría ser aumentada en 39.4 miles de m^3 rollo. Es importante mencionar sin embargo, que el abastecimiento de materia prima a la industria establecida proviene en su totalidad de otras entidades federativas, de acuerdo a las cifras estadísticas obtenidas. Debido a la inexistencia de información no es posible establecer inferencias respecto a la factibilidad de instalar y/o ampliar plantas, por el momento.

Chiapas. - La producción de triplay en Chiapas es de

37.5 miles de m^3 rollo, con una capacidad instalada de 75.5 miles de m^3 rollo. Al disponer la entidad de un volumen autorizado susceptible de destinarse a tableros de 39.5 miles de m^3 rollo, se observa que no sería factible aumentar la capacidad instalada con abastecimiento local de materia prima. Existe un margen entre la capacidad actual y la producción del orden de 38.0 miles de m^3 rollo.

Considerando el volumen potencial susceptible de destinarse a tableros de 368.5 miles de m^3 rollo, sería posible ampliar la capacidad actual en 293.0 miles de m^3 rollo, una vez asegurado el abastecimiento total a la industria ya establecida.

Veracruz. - El estado de Veracruz cuenta con una capacidad instalada de 64.0 miles de m^3 rollo, con una producción de 35.6 miles de m^3 rollo. El volumen autorizado susceptible de destinarse a tableros es de 68.5 miles de m^3 rollo. Estas cifras indican que la producción puede ser ampliada con la capacidad actual en 28.4 miles de m^3 rollo. Si se aprovechara en su totalidad el volumen autorizado, -- existiría aún un remanente de 4.5 miles de m^3 rollo que podrían canalizarse a otra planta. En este estado existe la posibilidad de instalación y/o ampliación en 24.0 miles de m^3 rollo, con respecto al volumen potencial susceptible de destinarse a tableros, una vez asegurado el abastecimiento a la industria ya establecida.

Michoacán. - La capacidad instalada en Michoacán es de 35.0 miles de m^3 rollo, con una producción de 17.5 miles de m^3 rollo. El volumen autorizado susceptible de destinarse a tableros es de 48.5 miles de m^3 rollo. La producción puede ampliarse en 17.5 miles de m^3 rollo, si se aprovecha la totalidad de este volumen autorizado.

Para esta entidad, se observa que existe la posibilidad de ampliación y/o instalación de plantas en 13.5 miles de m^3 rollo, en relación al volumen autorizado y en 254.0 miles de m^3 rollo, respecto al volumen potencial bruto susceptible de destinarse a tableros.

Nayarit. - En Nayarit existe una capacidad instalada de 16.9 miles de m^3 rollo, con una producción de 11.2 miles de m^3 rollo. El volumen autorizado susceptible de destinarse a tableros es de 1.0 miles de m^3 rollo; por lo cual este no alcanza a satisfacer los requerimientos de materia, de hecho el abastecimiento a estas plantas proviene de otras entidades. Respecto al volumen potencial susceptible de destinarse a tableros, se podrían obtener 8.1 miles de m^3 rollo para la ampliación y/o instalación de plantas, asegurado ya el abastecimiento a la industria establecida.

Distrito Federal. - El Distrito Federal cuenta con una capacidad instalada de 25.0 miles de m^3 rollo, con una producción de 12.5 miles de m^3 rollo. La totalidad del abas

tecimiento a estas plantas proviene de otras entidades federa-
tivas. La producción podría ser ampliada en 12.5 miles -
de m³ rollo, de canalizarse más materia a estas plantas. Al
no haber un volumen potencial susceptible de destinarse a -
tableros, no es recomendable la ampliación y/o instalación
de plantas.

Campeche. - En Campeche la capacidad instalada es -
de 38.0 miles de m³ rollo, con una producción de 22.5 miles
de m³ rollo. El volumen autorizado susceptible de destinarse
se a tableros es de 6.0 miles de m³ rollo. La producción -
podría ser ampliada en 15.5 miles de m³ rollo; sin embargo,
el volumen autorizado no es suficiente para lograr este au-
mento en la producción. Sería factible ampliar y/o instalar
plantas hasta en 20.5 miles de m³ rollo, en relación al vo-
lumen potencial susceptible de destinarse a tableros, una -
vez asegurado el abastecimiento total a la industria ya es-
tablecida.

Quintana Roo. - La capacidad instalada en Quintana
Roo es de 18.8 miles de m³ rollo con una producción de 15.0
miles de m³ rollo. El volumen autorizado susceptible de -
destinarse a tableros es de 67.5 miles de m³ rollo. Por -
otra parte, la producción podría llegar a ser igual a la --
capacidad instalada si todo el volumen producido en monte -
para tableros, se destinara a la industria local. Respecto

a la instalación y/o ampliación de plantas, se observa que es posible ampliar en 48.7 miles de m^3 rollo la capacidad actual, en relación al volumen autorizado; y en 50.7 miles de m^3 rollo, en relación al volumen potencial susceptible de destinarse a tableros, una vez asegurado el abastecimiento a la industria ya establecida.

Yucatán. - En Yucatán la capacidad instalada es de 37.5 miles de m^3 rollo, con una producción de 28.0 miles de m^3 rollo. El abastecimiento proviene en su totalidad de otros estados, de acuerdo a la información obtenida. Con la información disponible no es posible establecer inferencias respecto a la factibilidad de instalación y/o ampliación de plantas.

Jalisco. - La capacidad instalada en el estado de Jalisco es de 27.0 miles de m^3 rollo, con una producción de 10.0 miles de m^3 rollo. El volumen autorizado susceptible de destinarse a tableros es de 83.0 miles de m^3 rollo. La producción podría ser ampliada en 17.0 miles de m^3 rollo con la capacidad actual, si se aprovechara en su totalidad el volumen autorizado.

En relación a la ampliación y/o instalación de plantas, esta podría llevarse a cabo en 56.0 miles de m^3 rollo, considerando el volumen autorizado y en 36.5 miles de m^3 rollo, con el volumen potencial calculado, una vez asegurado -

el abastecimiento a la industria ya establecida.

Hidalgo. - La capacidad instalada en Hidalgo es de 31.5 miles de m³ rollo, con una producción de 16.1 miles de m³ rollo. El volumen autorizado susceptible de destinarse a tableros es de 5.5 miles de m³ rollo. La producción podría ser ampliada con la capacidad actual en 15.4 miles de m³ rollo, pero el volumen autorizado no es suficiente para lograr este aumento en la producción.

El volumen potencial susceptible de destinarse a tableros es de 18.5 miles de m³ rollo, el cual es menor que la capacidad instalada actual, no siendo recomendable promover planes de expansión y/o instalación con estas bases.

Oaxaca. - El estado de Oaxaca cuenta con una capacidad instalada de 90.0 miles de m³ rollo, con una producción de 43.0 miles de m³ rollo. El volumen autorizado susceptible de destinarse a tableros es de 163.5 miles de m³ rollo, por lo que hay posibilidades de satisfacer las plantas actuales, e incluso efectuar ampliaciones a la capacidad existente.

En este estado es factible la instalación y/o ampliación de plantas en 228.5 miles de m³ rollo, de acuerdo al volumen potencial susceptible de destinarse a tableros, una vez asegurado el abastecimiento total a la industria ya es-

tablecida.

Otras Entidades. - El resto de las entidades federativas del país no cuenta con plantas productoras de triplay. Sin embargo, es importante mencionar que los estados de Guerrero, Sonora y Sinaloa, tienen volúmenes autorizados susceptibles de destinarse a tableros, del orden de 46.5, 1.0 y 1.0 miles de m^3 rollo, respectivamente.

Con excepción de Aguascalientes y Baja California Sur, el resto de entidades disponen también de un volumen potencial susceptible de destinarse a tableros, de la siguiente magnitud: Tlaxcala, 17.5 miles de m^3 rollo; Querétaro, 4.5 miles de m^3 rollo; Coahuila, 23.5 miles de m^3 rollo; Guerrero, 252.2 miles de m^3 rollo; Tabasco, 224.5 miles de m^3 rollo; Tamaulipas, 65.0 miles de m^3 rollo; Sonora, 78.5 miles de m^3 rollo; Sinaloa, 44.5 miles de m^3 rollo; Puebla, 69.5 miles de m^3 rollo; Nuevo León, 18.0 miles de m^3 rollo; Baja California Norte, 9.5 miles de m^3 rollo; Zacatecas, 25.5 miles de m^3 rollo; Morelos, 14.0 miles de m^3 rollo; Guanajuato, 1.5 miles de m^3 rollo.

Los planes de instalación y/o ampliación para las entidades federativas mencionadas anteriormente, quedan enmarcados en los volúmenes potenciales respectivos.

Del análisis de la proyección de la producción maderable que podría destinarse a la obtención de triplay (Cuadro 34 del apéndice), y de la proyección de la demanda y la producción de tableros contrachapados, realizadas ambas - hasta el año de 1990, se observa que de acuerdo al comportamiento de la proyección de la producción de triplay y de la demanda (Cuadros 35, 36 y 37 del apéndice), sería necesario para alcanzar la autosuficiencia, incrementar la producción - en 1981 con 30.9 miles de m³ rollo. Se presenta una disminución en el déficit hasta descender a 19.57 miles de m³ rollo en el año de 1985. A partir de 1986 la producción, superará a la demanda interna de este producto. Las posibilidades de ampliación relacionando la capacidad instalada actual y la proyección del volumen que podría ser destinado a tableros contrachapados, indican que la situación más crítica en el abastecimiento se presenta en el presente año y aun que tiende a mejorar paulatinamente, en el año de 1990 aún se tendrá un déficit de materia prima de 114.4 miles de m³ rollo. Si se considera la producción actual de triplay y la proyección de la demanda se infiere que será necesario un incremento gradual y paulatino en la producción de 48.8 miles de m³ rollo en el presente año, hasta 568.1 miles de m³ rollo en el año de 1990.

Con el objeto de llegar a cubrir las necesidades internas de producción del país, será necesario considerar la

ampliación de esta en base al volumen potencial bruto susceptible de destinarse a tableros, que en el caso más grave, - cubre los requerimientos de materia prima.

CAPÍTULO XIII
POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS
(1982-2000)

CAPITULO XIII

POLITICAS Y ESTRATEGIAS (1982-2000)

13.1. MEDIANO PLAZO (1982-1986)

La industria de tableros de madera, que durante los últimos años se ha caracterizado por tener el mayor índice de crecimiento anual en la industria forestal, deberá enmarcarse dentro de las políticas y estrategias definidas por el Sistema Nacional de Planeación de la Actividad Forestal, de tal manera que contribuya en forma adecuada, a satisfacer las necesidades que de sus productos demande la sociedad, -- aprovechando eficientemente las materias primas y dándoles un mayor valor agregado.

ESTRATEGIAS

SOCIOECONOMICAS

Fomentar el uso más diversificado de los diferentes tipos de tableros, el que deberá incidir en una mayor demanda de estos productos. El consecuente desarrollo ulterior de la industria de los tableros -- habrá de reflejarse en un incremento del número de empleos dentro de dicha industria.

Promover la fabricación en el país del equipo y de la maquinaria que, siendo actualmente de importación, se requieren en el proceso de producción de tableros, actividad que indudablemente coadyuvará en la generación de un mayor número de empleos.

Tradicionalmente la actividad forestal se ha caracterizado por contar con escaso financiamiento. Esta situación contrasta con la importancia del subsector y con las necesidades de desarrollo que presenta dicha actividad. Debe buscarse que el sistema bancario nacional canalice en el futuro, los recursos económicos necesarios para desarrollar entre otras, a la industria de los tableros de madera. Esto facilitará indudablemente la programación del financiamiento a las tareas forestales, en especial las de campo (abastecimiento y manejo), que secularmente han estado marginadas.

Las estrategias en este rubro, deberán orientarse no solamente a proporcionar el financiamiento requerido, sino además a su oportuna disponibilidad. El que los créditos para el desarrollo de industrias que generen empleos productivos, estén sujetos a tasas de interés bajas, deberá constituirse en estrategia adicional por parte del sistema bancario. También se

deberá promover la inversión a esta industria a través de estímulos fiscales.

Uno de los objetivos que se ha trazado la actual administración pública, es mejorar la situación económica de los dueños y poseedores del recursos forestal, a través de su mayor participación en las fases de transformación de materia prima y comercialización de productos industriales. Esta estrategia deberá ser continuada y estimulada en los próximos años. Por el hecho de que la industria de los tableros ofrece un alto valor agregado a la materia prima maderable, las posibilidades de mejorar a los dueños y poseedores al hacerlos partícipes del proceso industrial son muy favorables. Sin embargo, la disponibilidad de capital para el establecimiento y funcionamiento de nuevas plantas, se vislumbra en este sentido, como la mayor limitante a superar en el futuro.

Con el propósito de favorecer un uso más generalizado de los tableros de madera, es necesario lograr la colaboración de los industriales y de las dependencias gubernamentales involucradas para que los precios resultantes de estos productos permitan un nivel mayor de consumo de ellos. El lograr un equilibrio entre los márgenes de ganancia, que sean social

y económicamente justos, y la demanda de estos productos, propiciará el desarrollo de esta industria y un mayor uso de los tableros.

Los industriales, con la colaboración de la autoridad forestal, deberán incrementar sus esfuerzos e investigaciones, para que los tableros de madera conquisten mercados que tradicionalmente han sido satisfechos con otros productos a base de madera y de materiales sustitutos. Asimismo, se deberá buscar la ampliación de los mercados ya abastecidos con tableros de madera. Para lograr lo anterior, será necesario realizar los programas de investigación y desarrollo tecnológico que amplíen la gama de usos de estos productos y, posteriormente, difundir sus nuevas aplicaciones a la población demandante.

La demanda de tableros de madera en las regiones fronterizas del país, sobre todo las del norte, tradicionalmente ha sido satisfecha con productos de procedencia estadounidense o ensamblados en México con materia prima de importación. La causa fundamental de esta situación, ha sido el diferencial de precios entre los productos nacional y extranjero, derivado entre otras causas de la lejanía de las fábricas nacionales productoras de tableros de estos centros de población. Con el propósito de eliminar las impor

taciones de tableros realizadas en estas regiones del país, se deberá lograr que la industria nacional concurra con sus productos, competitivos en calidad y - precio, a estas zonas para evitar la fuga de divisas y satisfacer las necesidades de la población fronteriza. Asimismo, los planes de expansión industrial deberán considerar como localización prioritaria los estados del norte de la República.

Por medio del establecimiento de industrias de tableros en regiones forestales, se buscará generar y retener excedentes económicos en las áreas rurales fo-
restales.

POLITICAS

La planificación de la industria de tableros de madera deberá ser congruente con los enunciados y lineamientos del Plan Global de Desarrollo, del Plan Nacional de Desarrollo Industria y del Programa Nacional de Desarrollo Agroindustrial, con el propósito de lograr la máxima coordinación posible con las estrategias que a nivel nacional se han establecido. Asimismo, y más concretamente con los principios de Política Forestal de México y con los objetivos, metas y estrategias establecidas en el Plan Nacional Forestal 1982-1986.

La planeación de la industria de tableros de madera, deberá considerar los insumos requeridos para su desarrollo y establecer las tasas de crecimiento e inversión necesarias en las diversas líneas de producción, de tal forma que cubran las necesidades de consumo interno y se generen excedentes exportables.

Priorizar el desarrollo de esta industria, considerando las estrategias de desarrollo de la industria forestal, tomando en cuenta que esta rama industrial - es productora de insumos para la construcción de viviendas y para la producción de muebles, bienes socialmente necesarios para elevar el nivel de vida de la población.

Planear el desarrollo de la industria de tableros de madera, dentro de un marco de desarrollo nacional y regional, que involucre tanto a otras ramas de la industria forestal como a otras actividades económicas.

Basar el desarrollo de la industria de tableros de madera en complejos integrados, vertical y horizontalmente, de manera que permitan el aprovechamiento racional e integral del recurso forestal.

Promover el desarrollo de la autogestión campesina en el establecimiento de nuevas fábricas de tableros.

ros, a fin de provocar la integración de dueños y poseedores del recurso a las fases de extracción, industrialización y comercialización.

ADMINISTRATIVAS

De acuerdo con la Reforma Administrativa se deberán agilizar y simplificar todos los mecanismos administrativos, que estén relacionados con el buen funcionamiento y el eficiente desarrollo de la industria de los tableros de madera en México.

Es necesario diseñar y establecer dentro del Sistema Nacional de Información Forestal, un subsistema de captura, procesamiento y difusión de información, que permita conocer entre otros aspectos los siguientes: cuantía, origen y características de los volúmenes de madera que consumen las industrias de chapa, tableros contrachapados y tableros aglomerados; tipo y monto de las inversiones; capacidades de producción y uso de las mismas; etc. Este sistema aportará los elementos de juicio necesarios para planificar el desarrollo de esta industria.

Con el propósito de asegurar el abastecimiento de madera a las industrias de tableros y reducir los costos de producción, así como también, para generar -

empleos en las zonas rurales, es necesario que se realicen estudios que permitan la localización más adecuada de las fábricas.

El crecimiento de la industria de los tableros de madera deberá ser regulado no sólo en función de la demanda de sus productos, sino también tomando en cuenta el desarrollo de otras industrias forestales, como la de aserrío y la de celulosa, fundamentalmente porque compiten entre sí por la madera como materia prima.

Para la instalación o ampliación de fábricas de chapa y tableros contrachapados en los estados de Chihuahua, México, Yucatán, Hidalgo, San Luis Potosí, Nayarit y el Distrito Federal, deberán tomarse en cuenta las posibles dificultades que pudieran afrontarse para el abastecimiento de madera proveniente de estas entidades, tomando en cuenta que el abastecimiento de otras regiones seguramente elevará los costos de producción.

En el caso de los tableros contrachapados, con la CIT existente es posible satisfacer la demanda en los próximos cinco años, por lo cual se deberá poner especial cuidado a la autorización para instalar nuevas plantas o ampliar las existentes.

Para los tableros aglomerados de partículas, se rá necesario realizar los estudios de factibilidad industrial e iniciar la instalación de las plantas que se requieran, para satisfacer la creciente demanda por estos productos, así como para sustituir las importaciones que se hacen de estos tableros, principalmente a las zonas libres y franjas fronterizas.

A corto plazo, se debe tratar de lograr una mayor utilización de la CIT en toda la industria de tableros de madera más que pensar en una ampliación de ésta, para evitar la subutilización de la planta industrial ya existente y la competencia innecesaria por la materia prima.

TENICAS

El incremento del uso de los tableros en general deberá ser resultado de las siguientes acciones:

El problema de la vivienda hace ya urgente la iniciación de la construcción de casas a base de madera tanto del tipo institucional, como son las que necesitan los grandes consorcios industriales para su personal, y las viviendas de interés social que impulsa actualmente el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores. Deberá promoverse

un mayor uso, tanto de contrachapados como aglomerados, en puertas interiores y exteriores pre-fabricadas en serie, como paredes y divisiones interiores, plafones, techos y cimbras. Esto implicaría la producción de un mayor porcentaje de tableros a prueba de intemperie, en algunos de los usos mencionados.

Deberá promoverse una mayor utilización de tableros en muebles y artefactos de madera, sustituyendo la tabla ensamblada en las piezas de gran superficie.

Promoción a través de un grado mayor de industrialización, por medio del uso de recubrimientos o acabados que permitan la utilización directa de los tableros.

Dar a la materia prima rolliza el destino que mejores resultados económicos pueda ofrecer.

Hasta donde el grado de sustitución de productos lo permita, es conveniente restringir la proliferación de fábricas de aglomerados a base de coníferas, para asignar dicha materia prima a la producción de celulosa, quedando para los aglomerados la madera de latifoliadas en general.

Propiciar el uso integral del árbol, mediante la utilización de la materia prima que resulta del - aprovechamiento y transformación de la misma, buscando una mayor utilización de los desperdicios del aprovechamiento, de aserrío, del maquinado, producción de chapa y de tableros en general.

Planificar el desarrollo de la industria, tomando en cuenta la aplicación de sistemas de manejo - intensivo, tanto en los bosques de clima templado y - frío como cálido húmedos para lograr un aumento en la producción de materias primas para la industria de ta bleros y un aprovechamiento adecuado del recurso.

Para promover una mayor utilización de especies forestales actualmente limitadas en su aprovechamiento, deberán seguirse las siguientes estrategias: fomentar el uso de tratamientos contra agentes patógenos exter nos, fomentar el uso de nuevos sistemas de corte y maquinado, promover el cambio de mentalidad en aquellos consumidores que no aceptan determinadas especies en los contrachapados y estimular el uso de tecnologías y equipos modernos.

Promover, coordinar y ejecutar programas de - educación, capacitación y adiestramiento que a todos los niveles demanda el desarrollo armónico de la in-

dustria de los tableros de madera.

*Promover plantaciones comerciales de rápido -
crecimiento, orientadas a suministrar las materias -
primas que requerirán las industrias de tableros aglo
merados de partículas y de fibra.*

13.2. LARGO PLAZO [1987-2000]

*Con base a los señalamientos de la Política Fo
restal de México [1981], los principios de política -
para el desarrollo de la industria de tableros de ma
dera, deben considerar que la planeación y fomento de
sus actividades es una tarea fundamental, buscando que
se canalicen las inversiones requeridas para que se -
satisfaga la demanda nacional de estos productos.*

*Las empresas que integran esta rama de la in
dustria forestal, deberán experimentar y poner en prác
tica aquellas tecnologías que sean acordes con las con
diciones y necesidades del país.*

*El crecimiento y localización de las nuevas -
plantas, deberán ser congruentes con las disponibili
dades de materias primas y la infraestructura necesaria*

para su funcionamiento. Las fábricas productoras de tableros de madera, además de participar en la generación de empleos adecuadamente remunerados, deberán aumentar sus niveles de eficiencia, siendo dinámicas e identificadas con los intereses del país.

ESTRATEGIAS

Las expectativas de la producción de tableros de madera en el largo plazo, indican que ésta se orientará fundamentalmente a la fabricación de aglomerados de partículas, con algunas perspectivas para los tableros de fibra, en virtud de la previsible escasez de madera apta para la obtención de chapa y contrachapados. Por estas razones, se deberán iniciar acciones tendientes a orientar tanto a los industriales como a los consumidores de las perspectivas del mercado de los tableros, con el propósito de iniciar una adaptación paulatina en la industria y en los gustos de los consumidores. Para enfrentar esta situación futura, será necesario adecuar la industria de tableros de madera, a fin de que el uso de la materia prima maderable sea integral y permita la fabricación, hasta donde sea posible, de los diferentes tipos de tableros.

En el largo plazo debe esperarse una mayor canalización de recursos financieros a necesidades prio

ritarias del país, por lo cual se prevee un incremento sustancial en la construcción de viviendas, principalmente de interés social. La disponibilidad y precios de los materiales tradicionales de construcción, hacen pensar que habrá de disminuir su participación en los programas de construcción de viviendas de tipo señalado anteriormente, por lo que se espera que los tableros de madera complementarán y, en algunos casos sustituirán, a aquellos materiales. Con el propósito de satisfacer con oportunidad y suficiencia la demanda futura de tableros de madera, se deberán tomar las medidas que aseguren el abastecimiento de materia prima a esta industria.

Las estrategias indicadas para la utilización de un mayor número de especies forestales a mediano plazo deberán continuar a largo plazo, reforzando además líneas de investigación y desarrollo experimental que permitan conocer las especies, que por sus características físicas, químicas y mecánicas puedan ser usadas por la industria de tableros. También se deberán realizar investigaciones sobre usos potenciales de los tableros, que conduzcan a una mayor diversificación de su uso actual.

CONCLUSIONES

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

El análisis de los diferentes capítulos que conforman este documento ha permitido obtener un conocimiento adecuado de la situación actual de la industria de tableros, así como de sus problemas, necesidades y posibilidades futuras de crecimiento.

TABLEROS CONTRACHAPADOS

De lograrse el aprovechamiento total del volumen autorizado (considerando 1980), que en forma estimada podría destinarse a la industria de contrachapados, esta industria estaría próxima a usar el 100% de su capacidad instalada actual. La falta de materia prima ocasionada por problemas de contratos, infraestructura, factores climatológicos, etc., ha ocasionado que la producción alcance sólo los 758,600 m³ rollo, que representan en promedio, el 62.93% de la capacidad industrial actual.

Un aspecto importante es la existencia de un volumen potencial bruto del orden de 3 098 500 m³ rollo, que podría destinarse a la producción de triplay. Esta disponibilidad potencial se refiere exclusivamente al incremento natural de las masas forestales, con la distribución de produc

tos actual; y no incorpora los aumentos que podrían obtenerse al emplear técnicas silvícolas intensivas.

Este volumen potencial bruto permitiría después de abastecer a las plantas productoras de triplay al 100% de su capacidad instalada, proporcionar excedentes de 1884.1 m³ rollo, que podrían destinarse a la instalación de nuevas -- plantas y/o ampliación de las existentes. Es necesario enfatizar que la incorporación de este volumen está sujeto al crecimiento general de la producción maderable, formulación de estudios dasonómicos, creación de infraestructura, demanda de tableros, etc.

Las cifras obtenidas señalan, que la gran mayoría de los estados productores de contrachapados, reciben la materia prima necesaria de otras entidades federativas, al no contar con volúmenes suficientes producidos en éstos. También se podría inferir la existencia en ocasiones de una deficiente localización de la industria establecida, lo que en teoría, pudiera provocar un aumento significativo en el precio del producto, al adicionarse los costos de transporte.

Se observa que el volumen autorizado que podría destinarse a tableros, es menor en 129,900 m³ rollo a la capacidad instalada actual. Y que por otra parte aún queda un margen de 446.8 miles de m³ rollo, que podrían producirse -

con la capacidad industrial actual.

De acuerdo a las cifras obtenidas a nivel estatal, hay algunas entidades como Chihuahua, México, Hidalgo, Distrito Federal, Yucatán, en donde no sería recomendable instalar nuevas plantas o ampliar las existentes. Esta aseveración se basa exclusivamente en los volúmenes autorizados y potencial que podrían destinarse a tableros, calculados para cada uno de estos estados, sin embargo cualquier proyecto de instalación o ampliación debe analizarse cuidadosamente, para en aquellos casos que convenga considerar fuentes de abastecimiento de otros estados.

En el caso de contrachapados, es importante mencionar que de acuerdo a las proyecciones de la demanda de este producto, a partir del año de 1985 la capacidad instalada actual usada al 100% sería insuficiente para satisfacer las necesidades de este producto.

TABLEROS AGLOMERADOS

Respecto a los tableros aglomerados, es difícil establecer conclusiones bien fundamentadas, debido a la deficiencia o inexistencia de la información estadística correspondiente. En general, se puede mencionar que este tipo de industria enfrenta el mismo problema de abastecimiento de -

materia prima forestal, que la industria de los contrachapados.

Actualmente la capacidad industrial nacional, es de 901,900 m³ rollo, produciéndose 508 200 m³ rollo, lo que representa un uso en promedio de 56.34% de la capacidad actual. En 1982 la capacidad instalada será de 1 043 700 m³ rollo, - que operando a un 65% representa una producción de 678 000 m³ rollo.

De disponerse de un volumen suficiente de materia prima, la producción podría ampliarse en 365 700 m³ rollo para 1982.

Parte del abastecimiento de materia prima para esta industria, está representado por los residuos derivados del proceso de asierre y por los desperdicios de monte. - Estos volúmenes son empleados también por la industria de la celulosa y se ven afectados por otra parte por los consumos domésticos, que a la fecha no han sido bien cuantificados.

El volumen potencial nacional de residuos de asierre que podría canalizarse a estos usos, es de 1 016 500 m³ rollo que sin considerar a los volúmenes que van directamente del monte a la industria de aglomerados, alcanzarían pa-

ra satisfacer la capacidad instalada actual, de destinarse íntegramente a la misma.

Las proyecciones de la demanda de tableros aglomerados indican que a partir de 1986, la capacidad instalada usada al 100% sería insuficiente para satisfacer las expectativas de consumo de estos tableros.

TABLEROS DE FIBRA

El caso de los tableros de fibra no se analiza con mayor profundidad, en virtud de no disponer de información necesaria para basar inferencias. Sólo cabe mencionar que la capacidad instalada actual es de 45 750 m³ rollo y la producción de 39 000 m³ rollo, lo que indica que las plantas en conjunto están operando al 85.24% de su potencialidad. La producción de este tipo de tablero podría incrementarse en 6 750 m³ rollo con la capacidad ya instalada.

GENERALES.

Es necesario detectar los problemas a los que se enfrenta el abastecimiento a la industria de tableros, y en especial identificar los factores que no permiten el aprovechamiento total de los volúmenes autorizados, que aún en el

caso de que así fuera, no alcanzarían a satisfacer las necesidades de la industria ya instalada. La problemática de los aprovechamientos forestales que inciden en el abastecimiento, deberá ser analizada a la brevedad posible por la Comisión de Trabajo, integrada por la Subsecretaría Forestal y de la Fauna, la Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros y la Secretaría de la Reforma Agraria.

Se recomienda que antes de autorizar la instalación o ampliación de nuevos centros fabriles de tableros, se trate de asegurar el abastecimiento a la industria ya establecida, con el propósito de usar al máximo la infraestructura existente. De esta forma no se propiciaría una subutilización de la capacidad actual.

También, antes de autorizar la instalación de nuevas plantas, se deberán profundizar los aspectos analizados en este informe, a nivel de regiones o entidad federativa. Este aspecto es importante ya que en el caso de la industria de contrachapados, ésta compete directamente por la materia prima con la industria del aserrío, y en el caso de los aglomerados, con la industria de la celulosa. La realización de estudios específicos, permitirá no provocar un desequilibrio en el funcionamiento y crecimiento de los diferentes tipos de industria forestal.

Para pretender utilizar en mayor proporción los desperdicios forestales, es necesario definir técnicas y empleo de nuevos equipos, lo cual a su vez implica el establecimiento de programas de capacitación, conjuntamente con los financiamientos respectivos.

De autorizarse la instalación o ampliación de nuevas plantas, se recomienda se tenga especial cuidado en seleccionar aquellas áreas forestales, que dispongan de infraestructura y materias primas, con el propósito de que no se alteren en forma significativa los costos de transporte y el precio del producto a los consumidores finales.

Se recomienda se realicen estudios de nuevos usos y mercado de los tableros, con el propósito de conocer el comportamiento del mismo y evitar en la medida de lo posible, el aumento de los inventarios de la industria, lo que podría provocar un abatimiento de los precios de los productos.

Geográficamente la industria de tableros se localiza principalmente en los estados de Durango, Chihuahua y México. La producción nacional de tableros cubre actualmente más del 90% de la demanda, y la capacidad utilizada de la planta industrial actual es de un 60.00%.

La balanza comercial de tableros de madera fue negativa en 1980. Un 8.2% de la demanda nacional se cubre con importaciones de tableros, principalmente a las zonas libres y franjas fronterizas del norte del país, donde se aprovechan las ventajas fiscales.

Se recomienda que esta Comisión continúe trabajando permanentemente, con el propósito de mejorar los resultados de este informe, así como revisar cuando menos anualmente, las conclusiones y recomendaciones del mismo.

Finalmente, se recomienda que la Comisión de Trabajo integrada por la Subsecretaría Forestal y de la Fauna y la Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros, sea consultada para emitir su opinión respecto a las solicitudes de instalación o ampliación de plantas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- SECRETARIA de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. Anuario de la producción forestal en México.
- SECRETARIA de Industria y Comercio. Dirección General de Estadística. 1970. IX Censo general de población. México.
- SECRETARIA de Programación y Presupuesto. 1978. Anuario estadístico de comercio exterior de los Estados Unidos Mexicanos.
- SECRETARIA de Patrimonio y Fomento Industrial. Dirección General de Normas. 1978. Norma oficial mexicana. Madera contrachapada de pino (triplay). México.
- UNION Nacional de Productores de Tableros de Madera, A.C. Situación Industrial.
- VILLA Salas, Avelino B. 1981. Planteamientos presentados en la "Convención Anual de la Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros de Madera" de 1980. Información de la Unidad de Apoyo Técnico.
- TEORIA de Evaluación de Proyectos (CENETI).
- INTRODUCCION al Estudio del Trabajo O.I.T.
- EVALUACION Económica (López Leautaud).
- ANALISIS y Evaluación de Proyectos de Inversión (Raúl Coss -- Bu).
- MANUAL de Proyectos de Desarrollo Económico. Organización de las Naciones Unidas. ONU.
- METODOLOGIA para la Presentación, Formulación y Evaluación de Proyectos Industriales. SPFI. Subsecretaría de Fomento Industrial. Dirección General de la Industria Pequeña y Mediana.
- TRANSFERENCIA de Tecnología. Curso de INFOTEC. 1981. Planeación Estratégica - Planeación Tecnológica. Diagnóstico y Pronóstico Tecnológico.
- ANALISIS de Problemas Tecnológicos y Toma de decisiones. Curso de INFOTEC 1981.
- CRITERIOS Fundamentales para la Preparación de Estudios de Análisis y Evaluación Tecnológica. 1983. SECOFI.