

1510

FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

**"DESARROLLO DE UNA PLANTA DE PRODUCTOS
DE MADERA EN MEXICO".**

LIBRARY OF THE FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITY OF MEXICO

México

T E S I S

Que para obtener el título de :

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P r e s e n t a:

VICTOR URQUIZA RUIZ

México, D. F.

1969





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.



**"DESARROLLO DE UNA PLANTA DE PRODUCTOS
DE MADERA EN MEXICO".**

TESIS PROFESIONAL

VICTOR URQUIZA RUIZ

MEXICO, D. F.

1969

A MI ESPOSA

A MIS PADRES Y HERMANOS

AL ING. MAURICIO MERIKANSKAS



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
Depto. Exáms. Profs.
Núm 73-
Exp. Núm. 73/214.2/1.-

Al Pasante señor Victor URQUIZA RUIZ
P r e s e n t e .

En atención a su solicitud re -
lativa me es grato transcribir a usted a continuación el
tema que aprobado por esta Dirección propuso el señor profesor
Ingeniero Mauricio Merikanskas B., para que lo desarrolle
como tesis en su examen profesional de Ingeniero MECÁNICO
ELECTRICISTA.

DESARROLLO DE UNA PLANTA DE PRODUCTOS DE MADERA EN MEXICO

"INTRODUCCION

CAPITULO I GENERALIDADES.-

- a) Descripción de la materia prima
- b) Descripción de productos terminados

CAPITULO II EQUIPO E INSTALACION.-

- a) Maquinaria necesaria y descripción de esta
- b) Herramienta
- c) Instalación eléctrica, civil y mecánica de la
maquinaria.
- d) Localización

CAPITULO III PROCESOS Y TIEMPOS.-

- a) Descripción de procesos
- b) Tiempos
- c) Tiempo de producción real

CAPITULO IV ANALISIS DE COSTOS.-

- a) Costos, gastos generales y precios de venta
- b) Costo directo, indirecto y fijo de producción
- c) Gastos administración, de venta e intereses
al capital de trabajo.
- d) Utilidades
- e) Contabilidad, control y organización
- f) Financiamiento

CAPITULO V MERCADOS VENTAS, ALMACEN E INVERSION.-

- a) Mercados
- b) Ventas probables
- c) Producción mínima necesaria
- d) Almacen
- e) Inversión

CONCLUSIONES."





UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
Dirección
Núm. 73-
Exp. Núm. 75/214.2/1.-

Ruego a usted tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado por la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar examen profesional; así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

Muy atentamente,

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
México, D.F. 6 de Agosto de 1969
EL DIRECTOR


Ing. Manuel Pineda


MPO' MMO' sag.

DESARROLLO DE UN PLANTA DE PRODUCTOS
DE MADERA EN MEXICO

INTRODUCCION

CAPITULO I GENERALIDADES

- a) Descripción de la Material Prima.
- b) Descripción de Productos Terminados.

CAPITULO II EQUIPO E INSTALACION

- a) Maquinaria necesaria y descripción de ésta.
- b) Herramienta.
- c) Instalación eléctrica, civil y mecánica de la maquinaria.
- d) Localización.

CAPITULO III PROCESOS Y TIEMPOS

- a) Descripción de Procesos.
- b) Tiempos.
- c) Tiempo de Producción Real.

CAPITULO IV ANALISIS DE COSTOS

- a) Costos, Gastos Generales y Precios de Venta.
- b) Costo Directo, Indirecto y Fijo de Producción.
- c) Gastos Administración, de Venta e Intereses al Capital de Trabajo.
- d) Utilidades.
- e) Contabilidad, Control y Organización.
- f) Financiamiento.

CAPITULO V MERCADOS, VENTAS, ALMACEN E INVERSION

- a) Mercados.
- b) Ventas probables.

c) Producción mínima necesaria.

d) Almacén.

e) Inversión.

CONCLUSIONES

INTRODUCCION.

Es muy sencillo darse cuenta de la transformación que en su industria ha sufrido México en los dos últimos años, a partir de la terminación de la segunda guerra mundial.

Esta transformación se ha debido fundamentalmente a las regulaciones del gobierno, y a las modificaciones sociales de nuestro país:

Las primeras mediante la promulgación de leyes, reglamentaciones e impulso a la industria privada y a las empresas descentralizadas.

Las segundas a través de motivaciones que si no han logrado un nivel de vida óptimo si lo han ido superando día a día obteniendo así una capacidad productiva y adquisitiva mayor y con esto, un mercado cada vez más amplio, lo que nos hace pensar en una producción en serie más eficiente y estable.

En esta forma se ha logrado una integración gubernamental, social y económica que amplía los horizontes de la industria desde sus formas técnicas hasta las administrativas y económicas.

Esta integración solo podía seguir un camino a base de la creación de nuevas industrias con un propio tipo de administración y una planeación nacional integrada así como una nueva forma de relaciones industriales que permitan una alta producción mediante la especialización.

Al formarse la industria de la cual hablaremos en esta exposición no se tuvieron en cuenta los factores antes expuestos hasta que éstos mismos se impusieron formando un solo camino a seguir, o sea, el de la integración a la industrialización nacional.

A fin de que se comprenda ciertas funciones que se desarrollan durante esta exposición, hacemos notar que ésta empieza a partir del momento que la compañía se formó como industria ya que lo anterior que se hizo no presta el más mínimo interés, aunque algunas de las manufacturas que se hacían se siguen haciendo debido a que ya existía cierto mercado de éstas y que esto ayudó económicamente de alguna forma a la expansión de dicha industria.

Algunos datos de los que han sido proporcionados se han obtenido directamente de resultados prácticos de la industria, otros son proyectos pendientes de obtener.

En otros casos se dirá lo que se proyectaba y lo que se obtuvo siendo éste el tipo más interesante ya que es del que se pueden obtener conclusiones.

El motivo de haber escogido este tema de tesis es que realmente es donde he aplicado las nociones y conceptos obtenidos en la escuela, y el camino un tanto administrativo que se ha escogido me parece que es realmente bueno para justificar ante la sociedad y a mí mismo los años de estudio y conocimientos obtenidos --

ya que esta forma de ingeniería no es más que una manera de usar la inteligencia humana al servicio del hombre y a la sociedad en que vive.

La división de esta tesis se hace de la siguiente forma:

En el primer capítulo se hace una pequeña exposición de materias primas y los productos ya elaborados así como determinadas generalidades que serán útiles durante esta exposición; el segundo capítulo expondrá que se necesita para lograr esta transformación, y en el tercero como se lograrían. En el cuarto abordaremos la parte económica obteniendo costos con toda su cantidad de componentes y controles ó sea la organización; en el quinto capítulo hablaremos de mercados, ventas, almacenes para éstas, ventas y volúmenes mínimos y probables de venta para llegar al sexto en el que obtendré la inversión necesaria y la rentabilidad de capital para obtener las conclusiones de esta exposición.

C A P I T U L O 1

GENERALIDADES.-

DESCRIPCION DE LA MATERIA PRIMA.

DESCRIPCION DE PRODUCTOS TERMINADOS.

A través del tiempo en los usos de determinados materiales se forma una tecnología especial que para mejor desarrollo de esta exposición y comprensión de las personas interesadas, daremos a continuación una idea general de los nombres y descripciones -- que reciben ciertos materiales.

Comenzaremos con dar una idea de las materias primas brutas y semielaboradas que se usan en la planta, posteriormente se hará la descripción de los productos ya manufacturados.

MATERIAS PRIMAS:

1.- MADERAS.-

La gran variedad que hay en la naturaleza de estos materiales, la forma sencilla de trabajarlos, la durabilidad, la resistencia y belleza, a logrado que desde los tiempos más remotos --- tengan una aceptabilidad y un uso muy superior a casi todos los materiales.

En la vida diaria nos damos cuenta que en cualquier lugar - que nos encontremos ya sea una casa, un edificio, una oficina, una industria, un restaurante, etc... la madera, por sus cualida--

des anteriormente enumeradas, ocupa un lugar muy importante.

La naturaleza nos ha dado este material en forma muy abundante y variada, pero a pesar de esto, la multiplicación de la población mundial, el costo de su obtención, la mayor sencillez de transformación, a obligado, por así decirlo, a cuidar de este recurso natural para que siempre exista, no se desperdicie y se encuentren las especies más bellas a costos accesibles a la mayoría de la población

Así, los aserraderos cuidan de que cuando se corten árboles no desaparezca el recurso, sembrando más de éstos y llevando un control estricto sobre la cantidad de árboles cortados y los sembrados. Mientras que la técnica trata de aprovechar todos sus medios para evitar los desperdicios y obtener más material de menos árboles originando así la inversión de los siguientes materiales:

1.- Aglomerados de madera.-

Son tableros fabricados en varias medidas tanto de longitudes como de espesores y que se fabrican de diferentes materiales de desperdicio.

Estos desperdicios son en algunos casos raíces, trozos de troncos inservibles, cortezas, extremos y centros de árboles, en otros casos se usan los desperdicios de los ingenios o sea de la

caña de azúcar, ó también de los campos de maíz ó de trigo.

El proceso de fabricación se reduce, una vez obteniendo estos desperdicios, a despedazarlos en pequeñas partículas y acomodarlos en tres capas por medio de corrientes de aire, dejando por lo general, las partículas mayores en el centro y las pequeñas en los extremos. El hecho de formar tres capas es debido a que las partículas de madera trabajan, es decir, tienen tendencias a expandirse, acortarse ó torcerse mediante los cambios meteorológicos (humedad, temperatura, etc.) y con esta forma de ubicación se logra una estabilidad en los conjuntos ya que si unas trabajan hacia un lado otro número igual trabajará hacia el otro, esto último en el caso de torceduras. En el caso de expansiones ó acortamientos estando todas las partículas dirigidas hacia los lados mayores, éstos serían parejos ya que sería posible eliminarlos.

Ahora bien, colocadas todas las partículas en su sitio, se agregan aglomeraciones y se prensan a altas presiones y temperaturas para que dichos aglomerantes sequen perfectamente.

Se sacan los tableros de las prensas y se recortan, pulen y se obtiene un tablero con las siguientes ventajas:

- a).- Ligeros, resistentes y de superficie tersa.
- b).- Libre de nudos, parches, rajaduras u otras imperfecciones con absoluta estabilidad dimensional.
- c).- Tiene propiedades térmicas y acústicas mejores que la madera.

- d).- Este tratado para que no haga llama y las resinas eviten -- que sea atacado por termitas, hongos, humedad, etc...
- e).- Puede laquearse, barnizarse y recubrirse con cualquier chapa de madera ó de plástico laminado.
- f).- Permite todas las operaciones usuales de maquinado.

2.- Chapas de Madera.-

Las comunmente llamadas chapas de madera son superficies - delgadas como si fueran hojas de papel.

Los espesores de estas chapas varían de 0.5 mm. a 1.2 mm.- para el uso de acabados y hasta de 4.5 mm. para el uso de rellenos.

En el segundo caso o sea para rellenos se usan maderas de bajo costo ya que no tendrán ninguna superficie visible; en el primer caso se usan maderas de las llamadas finas para elevar - la apariencia de los materiales terminados.

La forma de producir estos elementos varía según el uso - que se les vaya a dar.

En el caso de que la chapa no se vaya a usar para trabajos de mucha calidad, se toma el tronco del árbol y se coloca - mediante dos puntos en una especie de torno que tiene una cuchilla longitudinal con un avance transversal proporcional al grueso de la chapa por vuelta, es decir que se irá desarrollando el

tronco del árbol. Posteriormente se pasa a una cortadora de cisalla que eliminará las partes defectuosas, con nudos ó quebraduras, y de allí a una estufa para quitarle la humedad sobrante.

Este tipo de chapa no se puede usar en trabajos de alta calidad ya que no está desflamada, se deforma la longitud de las vetas y es muy difícil poderla ensamblar o sea, lograr de tramo a tramo una continuidad en la veta, ya que al cortar con la cisalla las partes defectuosas se hace que la veta se descontinúe.

Para el caso de usarse chapas en trabajos de alta calidad, -- su fabricación deberá hacerse de la siguiente manera:

Se pasará el tronco por estufas especiales para quitar la humedad y desflamar perfectamente la madera, obteniendo así una estabilidad de esfuerzos, posteriormente se quitará toda la corteza --- hasta dejar una superficie cúbica ó cilíndrica uniforme, de allí pasará a una cortadora de cisalla con avance automático para hojearse y obtener la chapa en bruto y sin deformaciones de la veta.

Una vez obtenido ésta, se pasa por una cisalla que seeliminará las partes defectuosas y de allí otra vez al tratamiento térmico -- para evitar cualquier irregularidad en el desflamado anterior. Por último, por una lijadora calibradora que nos entregará el material perfectamente a grueso y con una superficie tersa.

Con este tipo de corte el material se podrá ensamblar perfectamente bien con solo irlo desenrollando en forma de acordeón.

El bajo costo de superficies de maderas finas dan a este material un uso muy frecuente ya que está al alcance de mucha gente.

3.- Plásticos laminados decorativos.-

El origen de este material se encuentra en uno similar que se usó como aislante eléctrico en componentes electrónicos, para radios, poleas mecánicas, engranes para automóviles y partes de equipo eléctrico.

Este material consistía en la unión, que sustituyó a la mica, de varias capas de papel Kraft con resinas.

Mediante papeles litografiados con dibujos de vetas de madera e imitaciones de mármol que proporcionaban el acabado a la superficie, se empezaron a fabricar los primeros plásticos laminados decorativos.

Sin embargo, la aparición de la resina del tipo melamina, sustituyó a las de urea para dar el acabado superficial, lo cual se efectuó hasta la actualidad.

Básicamente el proceso de fabricación consiste en la impregnación y unión de papeles con distintas resinas, sometiendo el conjunto a calor y presión simultáneamente y durante determinado tiempo hasta obtener el producto en forma de lámina.

En el caso de los laminados, decorativos de 1.6 mm. de espe-

sor, el proceso consiste en la impregnación de 7 a 8 hojas de papel Kraft con resina fenólica. Sobre dichos papeles se coloca un papel opaco impregnado con resina melamínica, donde el color, diseño o veta de madera ha sido impreso. Finalmente se coloca una hoja de papel traslúcido que también es impregnado con resina melamínica. El conjunto anterior es lo que constituye un "libro", del cual se obtendrá una lámina del producto terminado.

Cada uno de los "libros" es colocado con el papel traslúcido - haciendo contacto con una placa de acero inoxidable pulida con acabado espejo. De acuerdo a la capacidad de la prensa, se introduce de ella el número de "libros" que corresponda a lo que forma un "paquete", lo cual es sometido a una temperatura de 145°C. y a una presión de 100 Kgs./cm². El material es sometido a presión durante 40 minutos aproximadamente, la temperatura es aplicada por espacio de 20 minutos. Durante el balance del ciclo, el material se está calentando ó enfriando.

Una vez concluido el ciclo, las láminas son retiradas de la prensa y pasan a los procesos de corte, acabado y control de calidad, para ser finalmente empedadas.

Hay tres tipos de laminado decorativo termoprensado:

1.- Tipo para usos generales: el tipo de laminado decorativos para usos generales es diseñado para aplicaciones horizontales y verticales y se usa cuando se desee buena apariencia, durabilidad, resistencia a manchas y calor producidas por objetos comunes.

El reverso del laminado puede ser lijado para permitir mejor adherencia al núcleo ó base a la que se va a pegar.

2.- Tipo para usos verticales: el tipo de laminado para usos verticales es diseñado especialmente para esas aplicaciones únicamente y se usa cuando se desea buena apariencia, durabilidad, resistencia a manchas y calor, producidas por objetos comunes.

Tiene la ventaja de ser material bastante más económico que los demás tipos.

3.- Tipo configurable: el tipo de laminado decorativo para configuración es similar en apariencia y cualidades al tipo para usos generales, pero posee características que le permiten ser configurado bajo condiciones reguladas de presión y temperatura de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Existe otro material que está fabricado de manera similar a base de papel Kraft y resina fenólica, que recibe el nombre de "contrachapa" ó "backer". Su objeto fundamental es contrarrestar los esfuerzos mecánicos que se desarrollan sobre el núcleo cuando el laminado decorativo es adherido a él, sellando al mismo tiempo el reverso de la cara del núcleo.

4.- Aglomerados delgados de papel y desperdicios.-

Sus características y fabricación son similares a los aglomerados de madera solo que tienen una sola capa, son más delgadas y-

posean la ventaja de poderse esmaltar, pintar o vetear por medio -- de rodillos con tintas, más fácil y económicamente.

5.- Pegamentos.-

Se usan tres tipos de éstos:

a).- Pegamentos de contacto.-

Son resinas que se aplican en las dos caras que se van a unir y tienen la propiedad de atraerse y mezclarse entre sí.

b).- Pegamentos de presión.-

Por medio de presión las resinas forman "ganchos" entre material y material logrando una gran adhesividad.

c).- Pegamentos en caliente.-

Son resinas a base de ureas de formaldehído que se curan mediante temperatura y se adhieren mediante presión.

Con maquinaria especializada, son los más económicos y dan -- una mayor rapidez de producción.

Estos pegamentos se adelgazan a base de agua y harina de trigo pudiéndose hacer más económica la mezcla.

No entro en detalles de producción ya que está en una industria química y no nos presta el mayor interés para esta exposición.

6.- Poliestireno expandido.-

Se llama también espuma plástica y es un material que se usa como sustituto de los rellenos en puertas y módulos de cancelería.

Tiene la ventaja de ser más económico y de que su uso, por su estabilidad dimensional es más sencillo que el de cualquier otro material en muchos casos.

Además es un material de altas cualidades térmicas y acústicas.

7.- Diversos.-

Se usan una gran cantidad de elementos que no tiene caso explicarlos, ya sea porque son suficientemente conocidos por todos, ó porque su uso es relativamente bajo como son: tornillos, clavos, grapas, herrajes de latón y fierro, perfiles de lámina ó aluminio, molduras de plástico, cintas adhesivas, pinturas y barnices para retoque ó terminado, etc...

DESCRIPCION DE PRODUCTOS TERMINADOS:

Mediante la transformación de las materias primas, anteriormente expuestas, obtendremos los siguientes productos ya manufacturados:

1.- Tableros chapeados.-

Tendremos dos tipos principales de acabados de estos tableros a saber: con chapas de maderas finas y con plástico laminado.

En el primer caso usaremos un núcleo o corazón que recubriremos

mos con chapa de maderas finas en una ó dos caras; o bien, en una cara y una contrachapa en la otra cara.

En el segundo caso será lo mismo, solamente que el recubrimiento será a base de dos laminados o un laminado y una contrachapa.

El hecho de que sea necesario colocar una contrachapa es debido a que, estando formado el núcleo de un número non de capas para que éste no "trabaje" si se le colocara una sola cara de material de recubrimiento este descompensaría el conjunto deformando el material. Generalmente el tablero solo tiene una cara de vista ya instalado o colocado y por esta razón en la otra cara se usan materiales que no tiene vista como son: chapas de maderas económicas, backer, papel Kraft, etc... Se procura que la contrachapa a usarse -- "trabaje" igual que el material que se use en la cara buena. Así -- los plásticos laminados se contrachapean con backer y las chapas de madera fina con papel ó chapas de madera económica.

2.- Triplays especiales.-

Si en el caso anterior cambiamos el núcleo de aglomerado por uno de madera de 1.5 ó 4.5 mm. obtendremos un triplay de 3 ó 6 mm. de maderas finas.

3.- Tableros habilitados.-

Existen muchos fabricantes que no solo necesitan el material ya pegado, sino que necesitan que se les habilite o sea: se corte, cantes, ranure, etc...; para este caso la Planta estará preparada -

con elementos que sirvan para estos fines.

Si se corta un tablero, el canto quedará con el material del núcleo y si tiene vista ese canto será necesario llevar un material similar en dicho canto, operación denominada canteo.

Si este tramo va a servir para armarse ó formar parte de un mueble, éste necesitará en la mayoría de los casos, ranuras, lengüetas ó guías que se acoplarán en el momento de ensamblar.

De esta manera serán necesarias todas las operaciones comunes que se hacen en madera.

4.- Módulos y puertas para cenceles.-

Los primeros serán unos sandwiches de 4 cms. aproximadamente - que llevarán un corazón recubierto de algun material que nos dé un acabado con mucha o cierta calidad. El corazón será de poliestireno expandido reforzado con chapa de 4.5 mm. en ambas caras y colocado de canto cada 10 cms. evitando con ésto el convencional bastidor.

Los recubrimientos pueden ser de triplay especial, plástico - laminado ó aglomerado de desperdicio vetado por medio de alguna máquina para ésto.

En el caso de las puertas y para dar mayor rigidez a éstas, - se usa un bastidor perimetral y el resto completo de poliestireno - expandido llevando el recubrimiento de los mismos materiales que en el caso de los módulos.

5.- Muebles de plástico laminado.-

Como ya se especificó con anterioridad la Planta empezó trabajando con ciertos artículos, que sin depender directamente de su especialización actual, habían logrado un cierto mercado y debido a los bajos costos de administración que se tenían, los márgenes de éstos dejaban y ayudaban en parte a solventar los gastos económicos que al expandir la Planta se tuvieron, uno de estos artículos es la fabricación de muebles de plástico laminado, los cuales son vendidos para su distribución y colocación en baños privados ó comerciales y en cocinas de apartamentos ó casas habitación. Sin ser indispensable para la fabricación de estos muebles la maquinaria, y por lo tanto salir un poco de la especialización de la Planta, pero teniendo a su favor el mercado ya existente se ha continuado con esta línea.

Dichos muebles son gabinetes modulados y formados básicamente por tableros chapados en plástico tanto los interiores y exteriores como plástico laminado en los exteriores y estos tableros son recortados y se colocan boquillas de plástico en los cantos para sellarlos y darles buena apariencia. Una vez obtenidas todas las piezas recortadas y selladas se procede al armado por medio de ángulos de fierro niquelados ó latonados de 2 pulgadas de longitud por 1 1/4 en cada patín, estos ángulos tiene un taladro y dos oiales para colocar 3 pijas en cada patín. Colocándose primero los dos de los oiales y posteriormente ajustándose al gabinete y colocando la del taladro que servirá para fijar las dos piezas que unan el ángulo.

Se colocan visagras de proyección para las puertas con el mismo sistema anterior para su ajuste y los cajones a base de correderas embaladas y frentes sobrepuestos.

6.- Cubiertas de plástico laminado.-

En el mismo caso que lo anterior se encuentran estas cubiertas, aunque debido a la demanda de éstas y al equipo de la Planta se ha impulsado esta línea haciendo una integración a la especialización de la Planta.

Estas cubiertas son de dos formas diferentes, una de las cuales es a tope y la otra moldeada o configurada.

Las primeras son esencialmente de un tablero ancho chapeado en formaica y engruesado en su perímetro a 4 cms. aproximadamente y un tramo angosto chapeado sobre un material grueso (3 cms. aproximadamente que forma el respaldo, uniendo estas dos piezas a 90° y chapeando todos los cantos se obtiene la cubierta nominada "a tope".

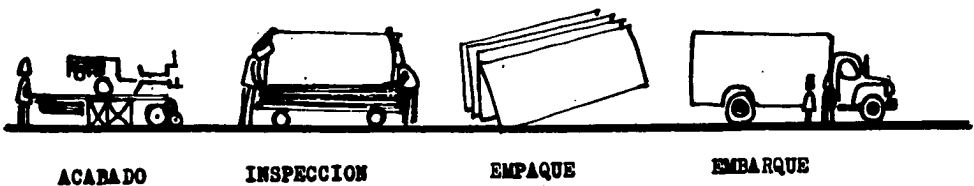
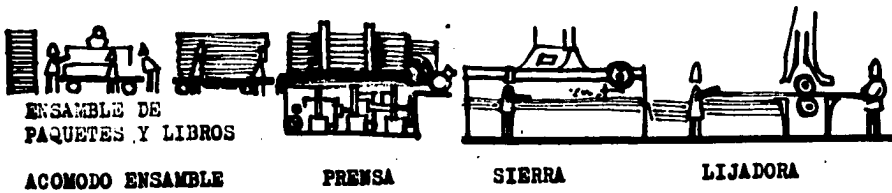
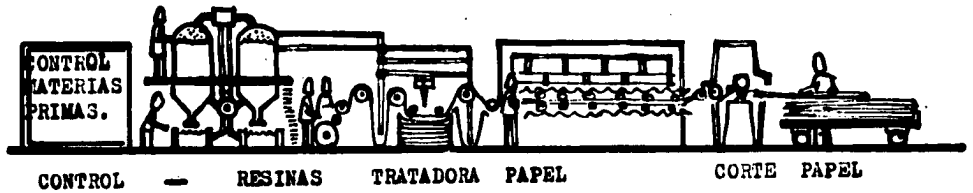
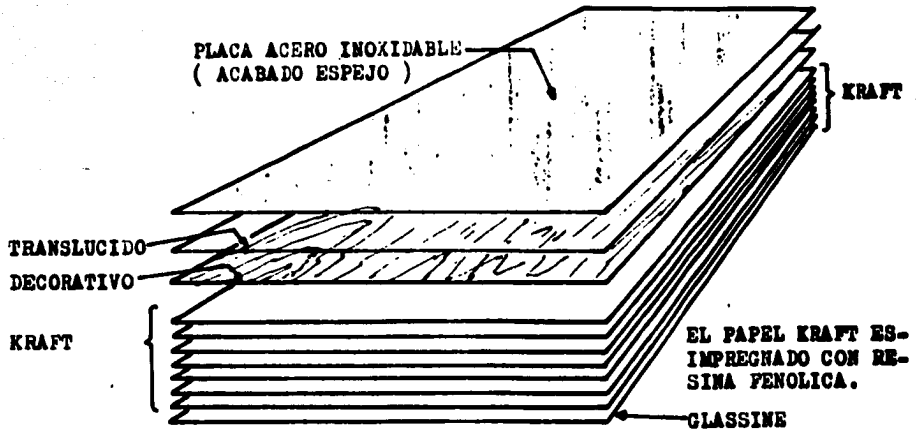
Las segundas son un poco laboriosas ya que en lugar de tener ángulos a 90° , cada uno de éstos se cambiará por un cuarto de círculo configurando el plástico laminado y colocando perfiles de madera para soportar estas cuervas, obteniéndose así una superficie muy limpia a base de estas configuraciones.

7.- Diversos.-

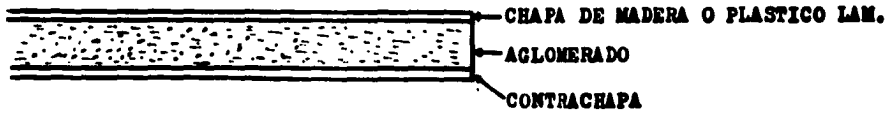
Ensamblados de chapa de maderas finas, pegados especiales no especificados anteriormente, cortes y dobleces de plásticos laminados, módulos especiales y en fin todas aquellas cosas que aunque no especificadas anteriormente estén dentro de las posibilidades de una producción económica de la Planta.

A continuación y para mayor explicación de lo anterior se presentan las siguientes gráficas:

1º.- FABRICACION DE PLASTICOS LAMINADOS.



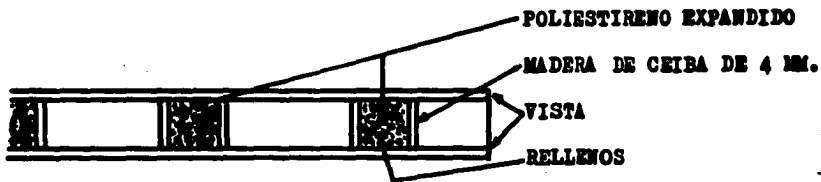
2º.- CORTE DE UN TABLERO CHAPEADO



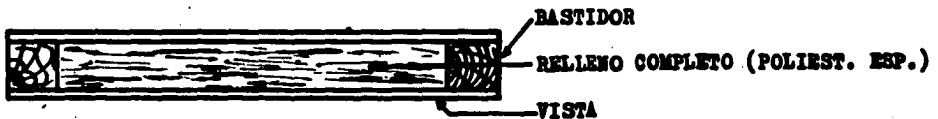
3º.- CORTE DE UN TABLERO DE TRIPLAY



4º.- CORTE DE UN MODULO



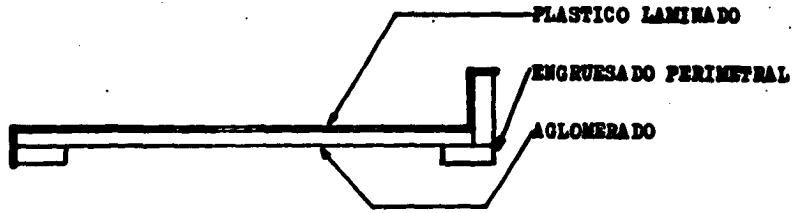
5º.- CORTE DE UNA PUERTA



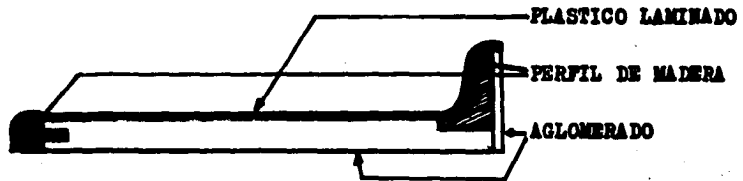
6º.- ANGULOS DE ARMADO



7º.- CORTE DE CUBIERTA " A TOPE "



8º.- CORTE DE CUBIERTA " MOLDEADA "



C A P I T U L O 2

EQUIPO E INSTALACION:

- a).- Maquinaria necesaria y descripción de ésta.
- b).- Herramienta.
- c).- Instalación eléctrica, civil y mecánica de la maquinaria.
- d).- Localización.

Este capítulo presenta un panorama muy interesante desde el punto de vista de la Ingeniería, ya que en él estudiaremos con el mayor detalle posible el equipo o sea: la maquinaria, herramienta e instalación, y todos los factores que influyen directamente en la transformación de la materia prima a nuestros productos terminados enumerados en el capítulo anterior.

- a).- Maquinaria necesaria y descripción de ésta:

Partiendo de las descripciones del primer capítulo se nota que para la transformación de la materia prima necesitamos 5 líneas de producción:

- 1.- Línea de ensamble y chapa.
- 2.- Línea de pegado.
- 3.- Departamento de maquinado.
- 4.- Línea de armado de cubiertas y terminado.
- 5.- Línea de armado de gabinetes.

Para facilitar el estudio de la maquinaria necesaria partire--

nos de las líneas anteriores y describiremos que máquinas se necesitan dejando para el capítulo siguiente la descripción del proceso de cada línea.

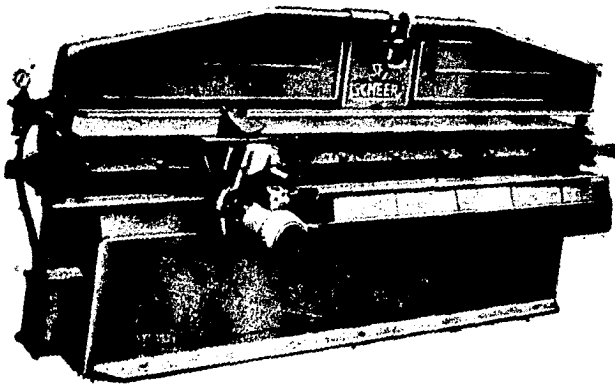
1.- Línea de ensamble y chapa.

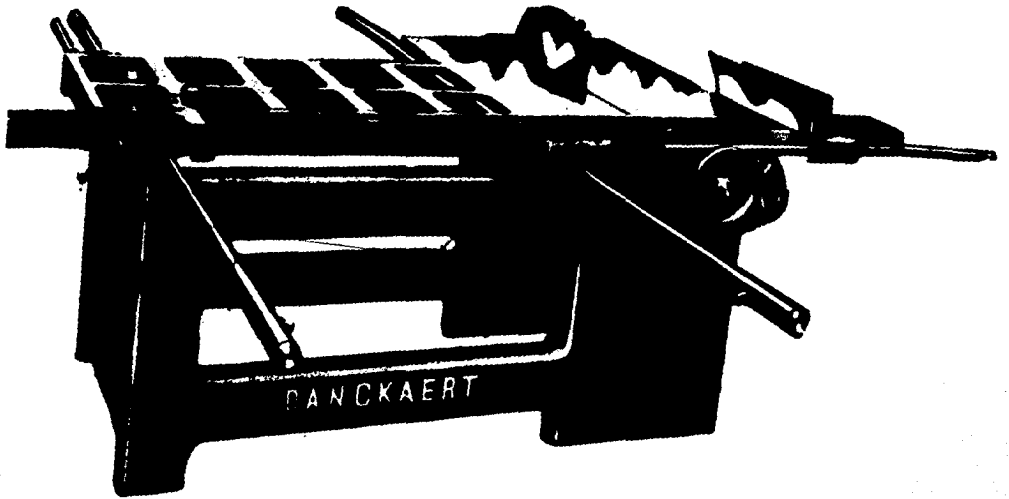
Para esta línea será necesario una recortadora de chapa y una juntadora de chapa.

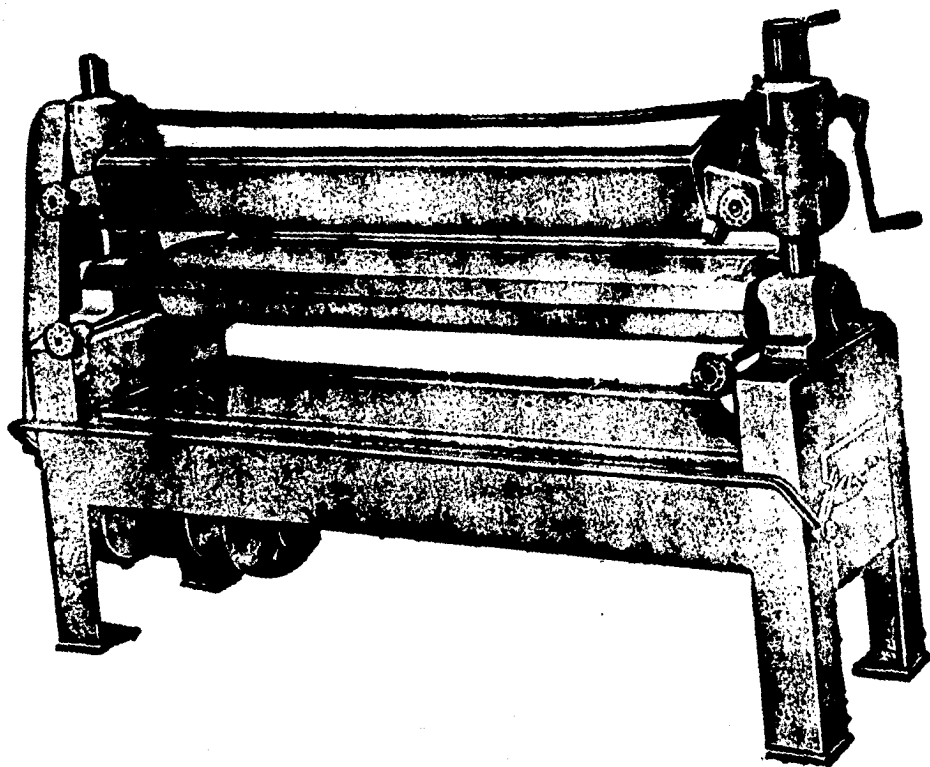
Existen en el mercado dos tipos de recortadoras de chapa, una de ellas de guillotina y la otra de sierra circular.

Las dos máquinas nos dan un terminado de la misma calidad aunque la primera de menos desperdicio de chapa ya que no tiene el ancho del disco que es como de 3 a 4 mm.; la primera trabaja solo con aire comprimido y un motor de 2 H.P. Ahora bien, la segunda de ellas tiene la ventaja de que además de cortar chapa corta cualquier tipo de tablero, razón por la cual se escogió una máquina de este tipo, ya que esto nos da una mayor operación en el momento determinado.

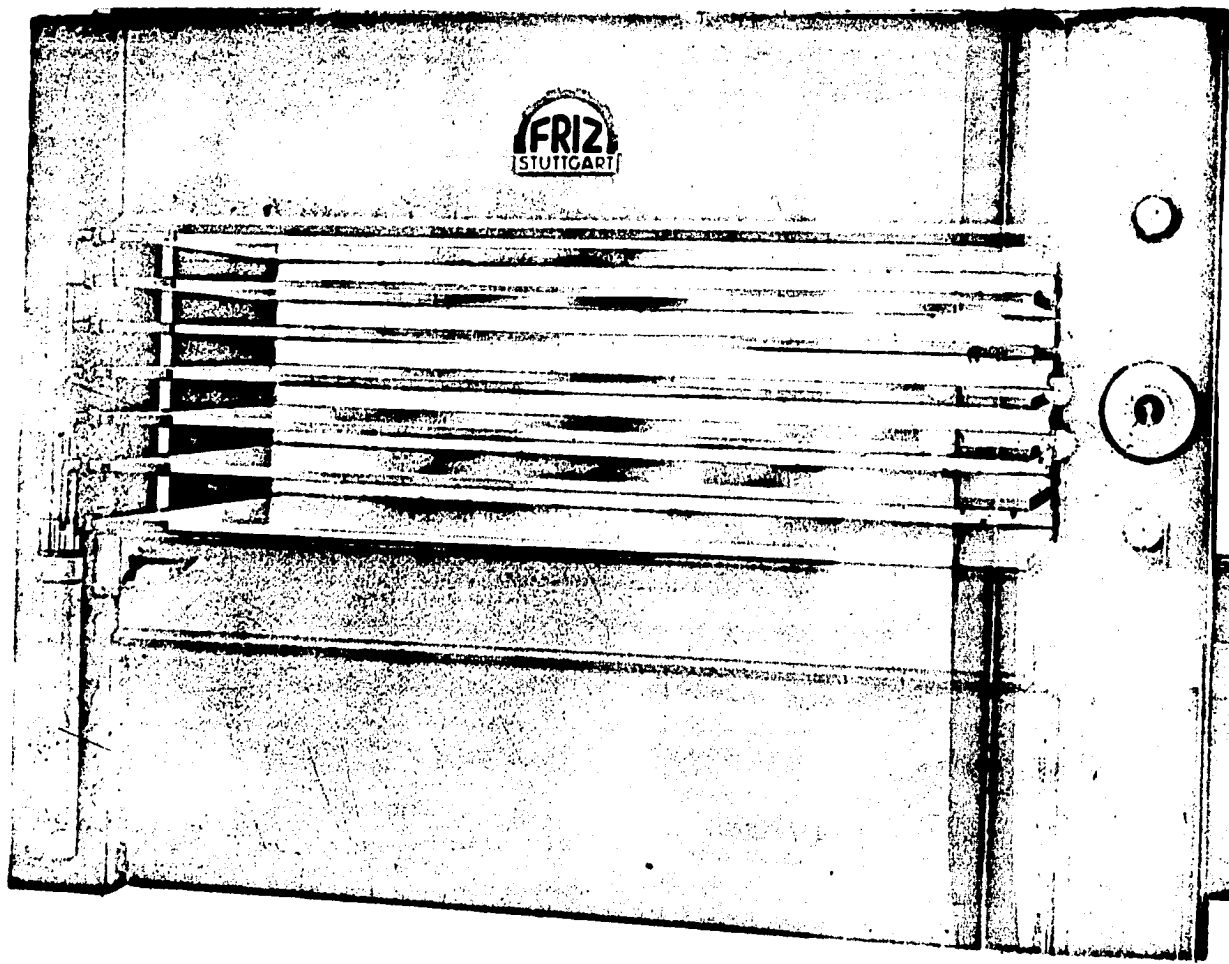
Esta máquina consta esencialmente de una base sobre de la - - - - -
cual está acoplada por medio de dos pistones neumáticos, otra pieza que servirá para presionar la chapa y dar un corte perfecto sin anti-
lladoras. Sobre la misma base tiene una mesa con guías y escalas para
colocar la chapa y obtener paralelismo. Sobre el lado opuesto tie-
ne un riel sobre el que corre un carro que consiste en un motor di-
rectamente acoplado a un disco de sierra que al correr longitudinal-

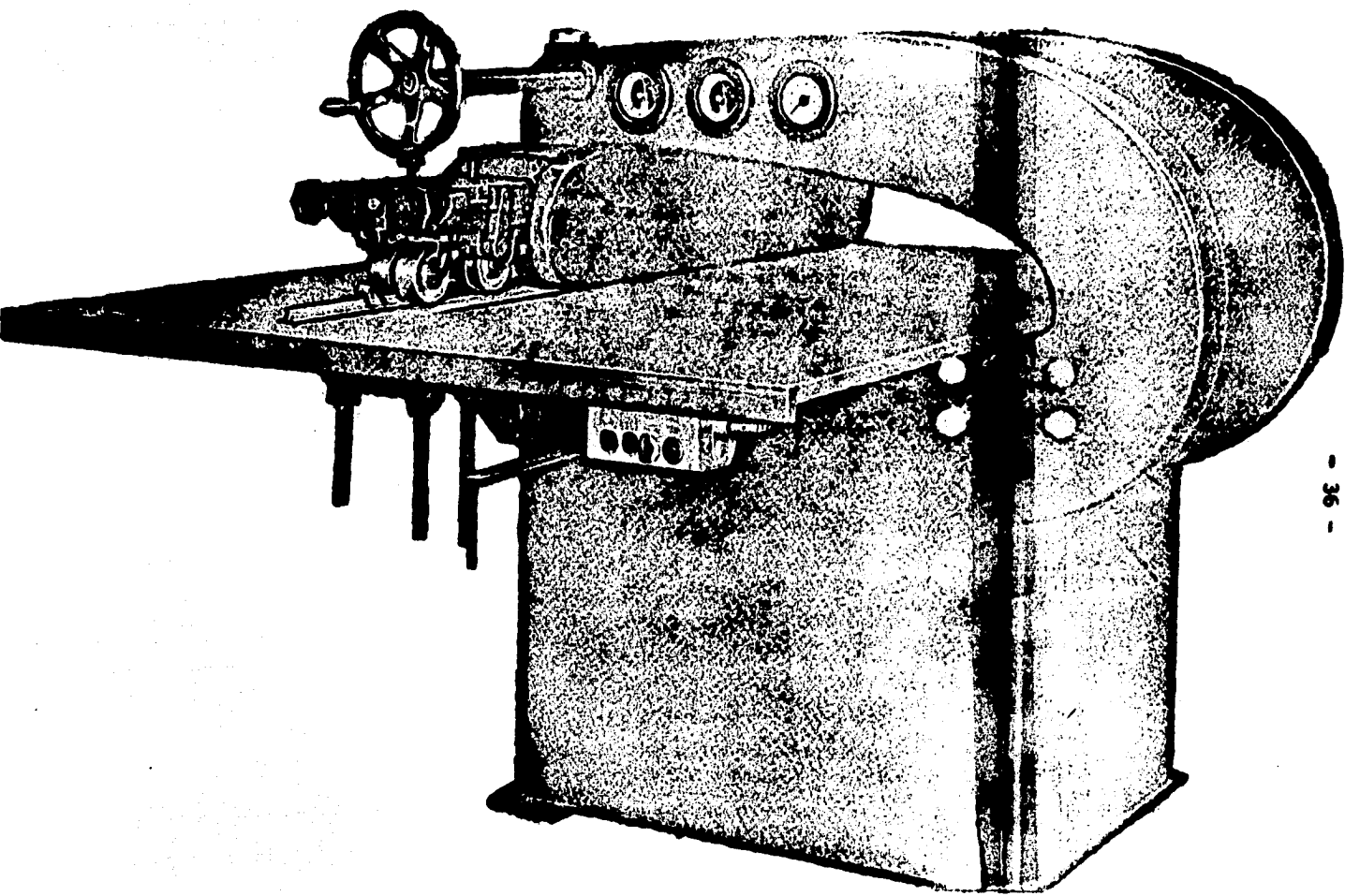


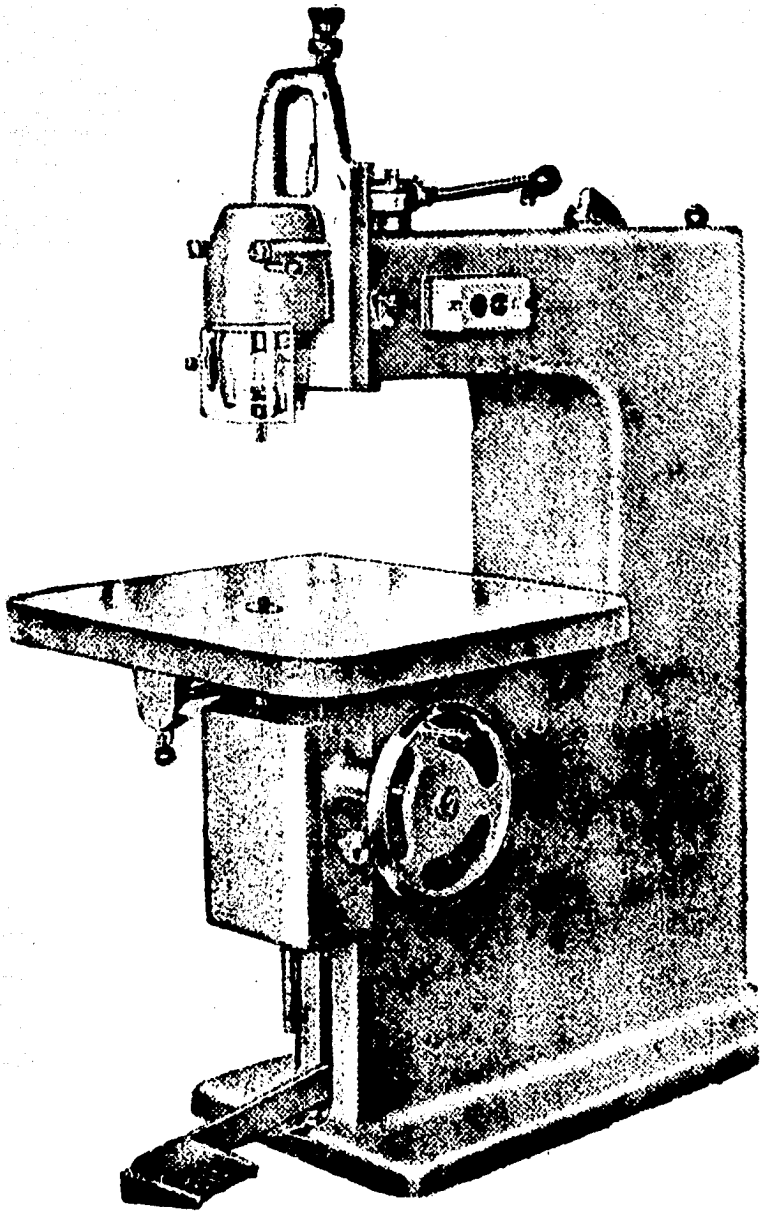




FRIZ
STUIGART







mente recortará la chapa. Para mover los pistones será necesario una compresora de un caballo de fuerza y un tanque de almacenamiento.

DATOS TECNICOS:

Presión	4 a 10 Kgs. por cm. ²
Dimensión	3 000 mm.
Capacidad de corte	45 a 60 mm.
Motor sierra	2 H. P.
Motor compresora	1 H. P.
Tanque almacenamiento	5 galones cúbicos.

Existen también dos tipos de juntadoras de chapa, la primera - de papel y la segunda electrónica.

Las diferencias de estos dos tipos de máquina son:

1.- La primera une la chapa por medio de una tira de papel con-
zona que trabaja por medio de agua; la segunda por medio de resinas -
de urea y con calor.

2.- La velocidad de la segunda es aproximadamente el triple que
en la primera.

3.- El costo de la segunda, es aproximadamente el triple que la
primera.

4.- El gasto de la mano de obra de operación de la segunda es una tercera parte aproximada.

5.- El gasto de material de la primera es como 10 veces el de la segunda.

Haciendo un balance de los 5 puntos anteriores se procedió a escoger la segunda o sea la juntadora electrónica.

Esta máquina consta de una base sobre la cual correrá la chapa y un brazo con una garganta para poder colocar el resto de la chapa. Sobre el brazo están colocados los rodillos alimentadores y la alimentación de pegamento con color, una fotocel hará que deje de alimentarse el pegamento cuando la chapa termine de pasar.

DATOS TECNICOS:

Motor	2 H. P.
Velocidad lineal de la mesa	26 a 115 ft x min.
Medidas de la mesa	61 x 57"
Peso	2.000 lbs.
Temperatura en rodillos	0 a 120° C.

2.- Línea de periodo.-

Para esta línea será necesario una engomadora, una mezcladora de cola y una prensa hidráulica.

La engomadora es una máquina que tiene dos rodillos en la parte

superior a todo lo largo, con otros 4 más pequeños para alimentar -
la hoja. En el rodillo superior tiene un canal que solo permite - -
determinada alimentación de pegamento, teniéndose el mismo siste- -
ma para el rodillo inferior. En la parte baja tiene un tanque de- -
almacenamiento y un motor que alimenta las canales superiores; --
además de un pequeño motor para los alimentadores.

DATOS TECNICOS:

Medida longitudinal	1 300 mm.
Motor	2 H. P.
Motor alimentación	0.5 H.P. velocidad variable
Velocidad de los rodillos	10 a 15 mts. x minuto.
Peso	450 Kgs.
Rodillos	Aleación de goma para resis- tir ácidos de pegamento.

La mezcladora de cola es una base con un brazo vertical y un-
motor adaptado en el extremo superior del brazo. A este motor esta-
acoplado directamente una flecha con un removedor que se introduce-
en un recipiente donde se harán las mezclas de pegamento.

DATOS TECNICOS:

Capacidad	100 litros
Motor	1 H. P.

Existen en el mercado dos tipos de prensas: las que pegan en -

frio y las que lo hacen en caliente. Las diferencias esenciales entre ellas son:

- 1.- Para pegar en frio se necesitan de 5 horas mínimo a 8 - - horas dependiendo de las condiciones atmosféricas.
- 2.- La capacidad de producción de las prensas en frio es aproximadamente 10 veces menor.
- 3.- El proceso con una prensa de calor es mucho más dúctil.
- 4.- El costo de operación de mano de obra es aproximadamente -- igual.
- 5.- El costo de operación de energía es mayor en la de calor.
- 6.- El costo de materiales (pegamentos) es menor en la de calor.
- 7.- Es imposible tener una Planta de alta producción de table--ros con una prensa en frio.

Dados los últimos puntos se escogió una prensa de calor por medio de resistencias.

Este tipo de máquinas se pueden conseguir también equipadas con calderas para la producción de calor, pero aunque la producción de calor es más económica el mantenimiento de éstas es mayor.

Además existen desde 2 a 5 placas o sea 1 a 4 entradas. Dada la capacidad de producción de la Planta y el proceso a seguir que se estudiará en el capítulo siguiente, se escogió una de 4 placas o sea 3

entradas.

Dadas las características de los motores y de los pistones para poder obtener un máximo de presión en los 3 m² de la capacidad de la prensa de 3 lbs/cm² es necesario tener 100 toneladas de presión en la máquina.

Por medio de una estructura fabricada a base de perfiles y viguetas de fierro, se encuentran instalados los diversos componentes de la prensa.

En la parte inferior derecha se encuentra la bomba hidráulica que mueve los 3 pistones distribuidos en la parte inferior.

Dichos pistones empujan hacia arriba una estructura de perfiles en la cual está colocada la placa inferior. La placa superior se encuentra apoyada firmemente sobre la estructura inferior y por medio de brazos cuelgan las otras 2 placas, mismas que al actuar los pistones sobre la placa inferior las impulsará sobre la superior.

Cada placa está formada por resistencias en forma de serpentín, al centro forradas por dos placas de 1/4 de pulgada de acero inoxidable y perfectamente calibradas. Tienen cada una un termostato conectado al tablero que está en la parte superior derecha arriba de la bomba.

En el tablero se concentran los fusibles de la bomba y de cada-

placa al igual que los contactores conectados a los termostatos para mantener la temperatura con un grado de variación de 5°C.

En la parte de enfrente del lado derecho se encuentran los instrumentos de control de presión y temperatura, así como una palanca accionadora de una bomba, como también un reloj que nos dará por medio de una chicharra el tiempo marcado.

Para el control de presión tiene dos escalas circulares en las cuales tiene la cantidad de m² que se vayan a prensar, relacionada con la presión en Kgs/cm² que se quieran dar. Coincidiendo con los metros cuadrados a prensar por abertura se localiza la presión en Kgs/cm² de los pistones., colocándose el marcador en dicha presión.

DATOS TECNICOS:

Capacidad	2 500 x 1 300 mm.
Moto-bomba	directa
Presión aproximada	3.33 Kgs/cm ²
Carga total	100 toneladas
Calefacción	eléctrica
Número de placas	4
Número de entradas	3
Grado de temperatura	0 a 120° Centígrados.
Motor bomba	5 H.P.
Grueso de las placas	25 mm. arriba y abajo 28 mm. entremedio
Apertura de entrada	120 mm.
Recorrido de pistones	200 mm.
Tiempo de cerrado	8 segundos

Peso neto	8 500 Kgs.
Medidas exteriores	3 250 x 1 510 x 2 090 mm.
Kilo Watts por plaza	7.4 Kw.

3.- Departamento de maquinado.-

Para lograr que este departamento puede trabajar con todos -- los elementos necesarios serán de utilidad las siguientes máquinas:

2	Sierras.
1	Router
1	Lijadora-pulidora
1	Cepillo
1	Canteadora
1	Escopleadora
1	Trompo

Para las sierras se escogieron del tipo de uso múltiple con -- hoja inclinable. Está formada de un bastidor constituido por una ba se ancha que dá la estabilidad y solides necesaria al conjunto, so- bre éste está colocado la mesa que se divide en dos partes: la mesa derecha fija y equipada de una gafa recta de escalas graduadas en -- milímetros y en pulgadas, y la mesa izquierda móvil que se desliza sobre cuatro ruedas embaladas. La vía de rodamiento está formada -- por unas barras de acero cilíndricas y unos cepillos metálicos lim- pian automáticamente todo trazo de viruta sobre el camino de roda-- miento. Una gafa graduada en milímetros y pulgadas cubre el ancho -- de la mesa corrediza garantizando la "puesta a escuadra". La hoja -- es inclinable de 0 a 45° y regulable en altura por medio de volan-- tes.

DATOS TECNICOS.-

Transmisión	Bandas "V"
Motro eléctrico	2 H.P. 2 polos
Capacidad de corte	300 mm.

El router o defondadora es una máquina con la forma de un ta-
ladro vertical que tiene un motor de alta velocidad en la parte su-
perior.

La velocidad de la herramienta de 20 000 revoluciones por mi-
nuto permite ejecutar toda clase de trabajos como: recortes, cana-
les, molduras curvas y derechas, etc... En la parte inferior de la-
mesa tiene un pivote con el fin de copiar cualquier tipo de palti-
lla.

Para bajar la herramienta se usa un pedal. Estando la cerrera
de éste regulada por 6 topes de profundidad colocados en la cabeza-
de la máquina. El freno sobre la cabeza bliquea instantáneamente la
herramienta. Un dispositivo sopla automáticamente las virutas que -
se encuentren sobre la pieza.

DATOS TECNICOS.-

Dimensiones de la mesa	750 x 700 mm.
Distancia entre la herramienta y el bastidor	605 mm.
Movimiento de la mesa	175 mm.
Rotación de la herramienta	20 000 r.p.m.
Motor	3 H.P.
Peso	760 Kgs.

La lijadora-pulidora recibe este nombre ya que sirve para lijar cualquier tipo de tablero o madera y también para pulir, cambiando la banda a una de fieltro, cualquier tipo de barniz o poliester.

Tiene un bastidor sobre el cual en la parte superior y a cada extremo están colocadas dos poleas accionadas por un motor sobre las cuales giran las bandas, un tensor del lado de la polea de recha permite dar la tensión necesaria a la banda. Sobre el lado izquierdo se localiza un extractor de aire para el polvo y abajo de la banda una mesa que corre sobre dos perfiles cilíndricos de acero, un cepillo con una palanca y un resorte, están colocados sobre una guía longitudinal para cercar la banda al tablero.

DATOS TECNICOS.-

Motor banda	3 H.P.
Motor mesa	0.5 H.P.
Motor extractor	0.5 H.P.
Capacidad de la mesa	3 000 mm. de ancho 900 mm. de alto

Dado el trabajo a desarrollarse en la planta el cepillo, la canteadora y la escopleadora no serán máquinas de uso constante por lo cual se decidió comprar una máquina combinada de éstas tres, con lo cual el costo baja a la mitad aproximadamente, y debido a su poco uso no se tendrá cuellos de botella en producción.

Un rodillo con cuchillas hace las veces de canteadora en la -

parte superior y junto con unos alimentadores automáticos de cepi-
llo en la parte inferior. Sobre el costado derecho un chuck direc-
tamente acoplado a la flecha del rodillo con una mesa móvil abajo
del mismo hace las veces de escoplo.

DATOS TECNICOS.-

Medidas de la mesa	2 150 x 400 mm.
Motor	5 H.P.
Velocidad motor	2 900 v.p.m.
Velocidad flecha	4 500 v.p.m.
Capacidad máxima de rebaje	12.7 mm.
Velocidad alimentadores	10 a 16 mts. por min.

4.- Línea para armado de cubiertas.-

Para esta línea será necesario unicamente una dobladera de-
formaica para poder dar las curvas, así como una mesa especial pa-
ra el pegado de dichas curvas.

Las dos máquinas anteriores serán de fabricación sobre el -
diseño que se hizo en la planta.

Para la dobladera es necesario el soporte de la mesa, un par
de tubos con una resistencia interior para poder calentar hasta ---
180° C, un termostato adaptado con un contactor para cada una de -
las resistencias que son de 2 200 y de 3 000 Watts; debido a los -
diferentes radios de las curvas.

La mesa de pegado se fabrica con un número de perensas y dos

piezas para hacer presión sobre el pegamento de la cubierta y con la forma invertida de ésta.

5.- Línea de armado de gabinetes de plástico laminado.-

Serán necesarias unas plantillas para hacer las guías de -- las pijas así como cuatro mesas de armado con pistones neumáticos o manuales para presionar el gabinete. Estos estarán fabricados en madera de pino.

b).- HERRAMIENTA.-

Será necesario tener el tipo de herramienta de carpintería para los trabajos que necesitan ser manuales así como: taladros y seguetas para determinadas operaciones. Y la herramienta propia de las máquinas para el ajuste y mantenimiento de éstas.

A continuación se enumera la herramienta necesaria:

4	garlopas
6	cepillos
20	martillos
4	serrotes
20	desarmadores
30	brocas
8	barbiquis
3	Routers de mano
5	taladros eléctricos
2	recortadores eléctricos
2	engrapadoras eléctricas

4	seguetas
20	sargentos
30	preñas
4	martillos de goma
4	pedras de asentar
2	esmeriles
15	formones
3	pericos
10	linas
5	pizas de corte
1 juego	llaves Allen
1 juego	llaves españolas
1 juego	llaves estrías
8	sierras disco en sus diferentes tipos

c).- Instalación ELECTRICA, CIVIL Y MECANICA DE LA MAQUINARIA.-

Para poder dar las especificaciones de la instalación civil, eléctrica y mecánica de las diferentes máquinas es necesario tener la localización de cada una de ellas. Dado que en el capítulo siguiente es en el cual se habla de procesos, y éstos son los que determinarán la localización de las máquinas para poder seguir presupondremos una localización determinada, misma que se analizará en el próximo capítulo. Se anexa un plano donde damos la localización de cada una.

a).- INSTALACION CIVIL.-

Se localizó un local con determinadas dimensiones, y a éste se adoptó la instalación de las diferentes máquinas en la forma más conveniente según los procesos de producción los cuales estudiaremos en-

el capítulo siguiente.

Para saber que trabajo especial debía hacerse para la instalación civil de las diversas máquinas, se procedió a estudiar que tipo de trabajo desarrollaban y se vió que solo la vibración de los motores relativamente chicos y la necesidad de que las máquinas --- trabajaran perfectamente horizontales, influya.

Para la solución de estos dos problemas fué necesario tan solo, y como protección, levantar el piso ya existente y posteriormente colocar sobre éste un emparrillado de 20 x 20 cms. de varilla reforzada de $\frac{3}{8}$ " de diámetro colocar con concreto y posteriormente lechear vigiando que quedara a perfecto nivel.

Para fijar las máquinas se colocaron las anclas necesarias en la posición que fuera necesaria para posteriormente colocar la máquina y mediante roldanas y tuercas fijarla perfectamente evitando así cualquier vibración excesiva.

b).- **INTALACION MECANICA.-**

Respecto a ésta diremos que ya todas las máquinas se compraron totalmente armadas y que no hubo necesidad de hacer ningún aditamento especial para su montaje.

c).- **INSTALACION ELECTRICA.-**

Para obtener el calibre necesario de tubería, cables y alam---

bres se procedió, a partir del plano de la instalación, a obtener una tabla con todos los elementos que trabajen a base de corriente eléctrica. (Ver tabla).

En la primera columna aparecen todas las máquinas y elementos. En la segunda columna todos los caballajes de dichas máquinas o bien la potencia expresada en watts. Todos estos datos tomados de las placas de los diversos elementos. En la tercera columna están todos los amperes por fase. Para la obtención de ésta columna partiremos de que:

$$P = V \times I \times \text{Cos } \phi$$

$$\text{H.P.} = \frac{P}{746}$$

$$I = \frac{\text{A.P.} \times 746}{1.73 \times V \times \text{f.p.}} = \frac{\text{H.P.} \times 746}{1.73 \times V \times 0.8} = \frac{\text{H.P.} \times 746}{1.73 \times 220 \times 0.8}$$

$$I = \frac{\text{H.P.} \times 746}{380.6 \times 0.8} = \text{H.P.} \frac{746}{304.48} = 2.45 \times \text{H.P.}$$

$$P = V \times I \quad I = \frac{P}{V} = \frac{7400}{220}$$

ó sea:

$$\text{KW} = \frac{I \times E \times \text{f.p.} \times 1.73}{1,000}$$

$$I = \frac{\text{KW} \times 1,000}{E \times \text{f.p.} \times 1.73} = \frac{\text{KW} \times 1,000}{1.73 \times 220 \times 0.8} = \frac{\text{KW} \times 1,000}{304.48}$$

$$1 = \frac{7,400}{304.48} = 24.2 \text{ Amp.}$$

Se repartirán 12 contactos en la planta suponiendo que cada uno tenga 250 Watts, mismos que serán monofásicos y estarán repartidos en 3 circuitos equilibrados de 4 contactos c/u. por el hecho de obtener el cuadro por fase, dividiremos entre 3 para obtener los amp. necesarios a cada circuito.

Colocando 9 lámparas Slim Line con dos tubos cada una de 75 - Watts c/u divididos en 3 circuitos de 110 Watts y 3 lámparas cada uno.

$$1 = \frac{450}{0.8 \times 110} = \frac{450}{88} = 5.1 \text{ Amp.}$$

$$\frac{1,000}{0.8 \times 110} = \frac{1,000}{88} = 11.4$$

Obteniéndose así la siguiente tabla consecutivamente:

	H.P.	Amp. x fase
ROUTER	3 H.P.	7.35
LIJADORA	4	9.80
CANTEADORA	5	12.25
SIERRA	2	4.90
SIERRA	2	4.90
RECORTADORA	3	7.35
JUNTEADORA	2	4.90

ENCOLADORA	2.5	6.12
PRESA BOMBA	5	12.25
PRESA PLACAS	7.4 KW. c/u.	$24.2 \times 4 = 96.8$
TROMPO	2	4.90
FORLADORA	2 200 WATTS.	7.22
DOBLADORA	3 000 WATTS.	9.90
MEZCLADORA COLA	1	2.45
12 CONTACTOS	250 W.c/u.= 3 000 W.	11.4
18 CENTROS	75 W.c/u.= 450 W.	5.1

A partir de los datos anteriores se hicieron dos circuitos independientes.

El circuito alumbrado planta y oficinas que consta de lo siguiente:

15 Contactos de	250 Watts. c/u.
12 Contactos de	75 Watts. c/u.
9 Lámparas de	150 Watts. c/u.

La alimentación del alumbrado de la planta se hace por cielo ya que el local tiene una altura como de 5 mts. haciéndolo más económico de esta forma.

Se dividirá en 3 circuitos a saber:

Circuito 1 Oficinas Gerencia

Con un total de:

7 Contactos a 250 WATTS. c/u.
 5 Centros a 75 WATTS. c/u.

Circuito No. 2 Oficinas Contabilidad.

7 Contactos a 250 WATTS. c/u.
 6 Centros a 75 WATTS. c/u.

Circuito No. 3 Alumbrado Planta.

14 Lámparas dobles de 75 WATTS. c/u.

Obteniéndose la siguiente tabla.

CIRCUITO.	POTENCIA.	DESBALANCO.
Circuito 1	1 950 Watts.	Menos del 15%
Circuito 2	2 200 Watts.	Menos del 15%
Circuito 3	2 100 Watts.	Menos del 15%

CIRCUITO.	WATTS.	VOLTS.	AMP.	CALIBRE.	
				ALAMBRE	TUBERIA
I	1 950	110	22.2	12	1"
II	2 200	110	25.0	12	1"
III	2 100	110	23.8	12	1"

La cuarta columna se obtuvo a partir de:

$$I = \frac{W}{V \times f.p.}$$

Así:

$$I_1 = \frac{1950}{110 \times 0.8} = 22.2 \text{ Amp.}$$

$$I_2 = \frac{2\,200}{110 \times 0.8} = 25.0 \text{ Amp.}$$

$$I_3 = \frac{2\,100}{110 \times 0.8} = 23.6 \text{ Amp.}$$

Se anexa plano con número de conductores.

Se anexa tabla de calibres permisibles.

Para el circuito de la planta se trasó la línea obteniéndose - posteriormente la capacidad del cable necesario y el diámetro del tubo para el número de cables.

Por toda la planta se llevará como provisión un cable de tierra, para que si en determinado momento es necesario conectar cualquier aparato monofásico existe esta línea.

Así se obtuvieron las siguientes tablas.-

CIRCUITO PLANTA.

LÍNEA No. 1

<u>MAQUINA.</u>	<u>AMP. x MAG. x FASE.</u>
<u>Frensa</u>	<u>109</u>
<u>Trompo</u>	<u>4.90</u>
<u>Cantadora</u>	<u>12.25</u>
<u>Router</u>	<u>7.35</u>
<u>Encoladora</u>	<u>2.45</u>
<u>Dobladora</u>	<u>17.12</u>
<u>Sierra</u>	<u>4.90</u>
<u>Sierra</u>	<u>4.90</u>

<u>Lijadora</u>	<u>9.80</u>
<u>Juntadora</u>	<u>4.90</u>
<u>Recortadora</u>	<u>7.35</u>
<u>12 Contactos</u>	<u>11.4</u>
Total AMP. x FASE	196.32

Para lo que necesitaremos un CABLE CALIBRE No. 0000 Y TUBERIA DE 2 $\frac{1}{2}$ " ϕ

Tabla anexa.

LINIA No. 2

<u>MAQUINA.</u>	<u>AMP. x MAQ. x FASE x TUBERIA 2$\frac{1}{2}$" ϕ</u>
<u>Trompo</u>	<u>4.90</u>
<u>Cantadora</u>	<u>12.25</u>
<u>Router</u>	<u>7.35</u>
<u>1 Contacto Monofásico Δ</u>	<u>0.93 Amp.</u>
Total AMP. x FASE	25.53

ALAMBRE # 10

TUBERIA $\frac{1}{2}$ " ϕ

LINIA No. 3

<u>MAQUINA.</u>	<u>A x M. x F.</u>
<u>Cantadora</u>	<u>12.25</u>
<u>Router</u>	<u>7.35</u>
Total AMP. x FASE	19.60

ALAMBRE # 12

TUBERIA $\frac{1}{2}$ " ϕ

LÍNEA No. 4

<u>MAQUINA.</u>	<u>A x M x P.</u>
<u>Router</u>	<u>7.35</u>
Total AMP. x FASE	7.35

ALAMBRE # 12

TUBERIA 1/2" ø

LÍNEA No. 5

<u>MAQUINA.</u>	<u>A x M x P.</u>
<u>Encoladora</u>	<u>2.45</u>
<u>Dobladora</u>	<u>17.12</u>
<u>Sierra</u>	<u>4.90</u>
<u>Sierra</u>	<u>4.90</u>
<u>Lijadora</u>	<u>9.80</u>
<u>Juntadora</u>	<u>4.90</u>
<u>Recortadora</u>	<u>7.35</u>
<u>10 Contactos</u>	<u>9.3</u>
Total AMP. x FASE	60.72

CABLE # 4

TUBERIA 1 1/4" ø

LÍNEA No. 6

<u>MAQUINA.</u>	<u>A x M x P.</u>
<u>Dobladora</u>	<u>17.12</u>
<u>1 Contacto</u>	<u>0.93</u>
Total AMP. x P.	18.05

ALAMBRE # 12

TUBERIA 1/2" ø

LINEA No. 7

<u>MAQUINA.</u>	<u>AMP. x M. x F.</u>
<u>Sierra</u>	<u>4.90</u>
<u>Sierra</u>	<u>4.90</u>
<u>Lijadora</u>	<u>9.80</u>
<u>Juntadora</u>	<u>4.90</u>
<u>Recortadora</u>	<u>7.35</u>
<u>6 Contactos</u>	<u>8.37</u>
Total AMP. x FASE	40.22

CABLE # 8

TUBERIA 3/4" Ø

LINEA No. 8

<u>MAQUINA.</u>	<u>AMP. x M. x F.</u>
<u>Sierra</u>	<u>4.90</u>
<u>Lijadora</u>	<u>9.80</u>
<u>1 Contacto</u>	<u>0.93</u>
Total AMP. x F.	15.63

ALAMBRE # 12

TUBERIA 1/2" Ø

CIRC. PLANTA.

LINEA No. 9

<u>MAQUINA.</u>	<u>A x M x F.</u>
<u>Lijadora</u>	<u>9.80</u>
Total AMP. x F.	9.80

ALAMBRE # 12

TUBERIA 1/2" Ø

LÍNEA No. 10

<u>MAQUINA.</u>	<u>A x M x P.</u>
<u>Juntadora</u>	<u>4.90</u>
<u>Recortadora</u>	<u>7.35</u>
<u>7 Contactos</u>	<u>6.51</u>
Total AMP. x P. =	18.76

ALAMBRE # 12

TUBERIA $\frac{1}{2}$ " ϕ

LÍNEA No. 11

<u>MAQUINA.</u>	<u>A x M x P.</u>
<u>Recortadora</u>	<u>7.35</u>
Total AMP. x P.	7.35

ALAMBRE # 12

TUBERIA $\frac{1}{2}$ " ϕ

LÍNEA No. 12

<u>MAQUINA.</u>	<u>A x M x P.</u>
<u>7 Contactos</u>	<u>6.51</u>
Total AMP. x P.	6.51

ALAMBRE # 12

TUBERIA $\frac{1}{2}$ " ϕ

Por razones de seguridad por toda la línea No. 12 llevamos alambre # 12 aunque esté muy sobrado en los últimos tramos.

Asimismo por todas las líneas llevaremos un alambre # 10 que nos sirva de tierra para poder sacar de cualquier registro un contacto en caso necesario.

C A P I T U L O 2

D).- Localización de la Planta.

Un punto que debe tomarse en cuenta es la localización de la Planta ya que existe la tendencia de salirse de los principales centros industriales y establecer industrias nuevas en la provincia para poder elevar el nivel de vida de la misma. Para lograr esto los gobiernos de los estados dan una gran cantidad de facilidades a las industrias que se establezcan dentro de su territorio.

Sin embargo antes de proceder a tomar alguna determinación deben hacerse los estudios de los principales factores que influyan para tomar esta solución, los cuales son:

- a).- Materia Prima.
- b).- Lugares de consumo.
- c).- Mano de obra especializada.
- d).- Comunicaciones.
- e).- Energía.

Si se hace un estudio comparativo de los incisos anteriores entre el Distrito Federal y sus alrededores con cualquier otro punto de la República Mexicana veremos que:

La obtención de materia prima es más fácil conseguirla en el D.F., aunque logrando tener un almacén considerable podríamos tener la Planta en cualquier otro sitio.

Los lugares de consumo son mucho mayores en el D.F., y debido a que en algunos casos el material deberá ser entregado y recogido con celeridad nos conviene. Este inciso es determinante para la localización de la Planta.

La mano de obra especializada es más sencilla conseguirla, en el D.F., aunque se podría entrenar personal en cualquier lugar de la República., y obtendríamos este a más bajo costo.

Estando cerca de la materia prima y los centros de consumo las comunicaciones necesarias se reducen a un mínimo.

Respecto a la energía como la Planta no tiene un alto consumo dará exactamente lo mismo el lugar donde se localiza. Sucediendo lo mismo con los factores no enumerados.

Haciendo un balance de los incisos anteriores, veremos — que el lugar adecuado para una planta de este tipo es el Distrito Federal o sus alrededores.

PROPIEDADES DE LOS CONDUCTORES DE COBRE

CALIBRE NUM. AWG.	DIAM. EN MM.	AREA		Conductores en conducti carga		TUBO CONDUIT PRESCRITO POR EL CODIGO NAL. ELECTRICO EN PULGADAS				Ferro de plastilac Número de conductores por tubo conduit Factor de relleno 60%						Resistencia per km a 30°C Ohms	PESO EN KG/KM			CALIBRE NUM. AWG.	
		MM ²	Circular Mills.	Admisible en amperes	Tipo R.H. (75° C)	Ferro plastilac (60° C)	Núm. de conductores				1/4"	3/8"	1"	1 1/4"	1 1/2"		2"	Duo modo	Ferro de plastilac		Doble ferro de alge-dón
							1	2	3	4											
500MCM	17.961	253.500	300000	380	320	1 1/2	3	3	2 1/2							0.0200	2226.0	2000	2320	500MCM	
300MCM	13.912	152.100	300000	285	240	1 1/4	2 1/2	2 1/2	2 1/2							0.1140	1385.0	1000	1050	300MCM	
250MCM	12.700	126.730	250000	255	215	1 1/4	2 1/2	2 1/2	2 1/2							0.1380	1122.0	1410	1380	250MCM	
0000	11.684	107.300	211800	230	195	1 1/4	2	2 1/2	3							0.1608	963.0	1100	1100	0000	
200MCM	11.350	101.400	200000	—	—	1 1/4	2	2 1/2	2 1/2							0.1808	863.0	1000	1040	200MCM	
000	10.404	85.030	167800	200	165	1	2	2	2 1/2							0.2088	726.0	800	850	000	
00	9.266	67.430	133100	175	145	1	2	2	2 1/2					3		0.2267	600.0	710	660	00	
0	8.254	53.480	105300	150	125	1	1 1/2	2	2							0.2294	475.0	575	555	0	
1	7.348	42.410	82800	130	110	3/4	1 1/2	1 1/2	2					3 5		0.4088	377.0	480	460	1	
2	6.544	33.630	66370	115	95	3/4	1 1/4	1 1/4	2				3 5 7			0.5127	280.0	368	340	2	
3	5.827	26.670	52640	100	80	3/4	1 1/4	1 1/4	1 1/2							0.6465	237.1	300	290	3	
4	5.189	21.150	41740	85	70	1/2	1	1 1/4	1 1/2				5 7 11			0.8152	188.0	234	219	4	
5	4.621	16.770	33100	—	63	3/4	1	1	1 1/4							1.0200	140.0	—	225	5	
6	4.115	13.300	26250	65	55	1/2	1	1	1 1/4							1.2260	118.0	158	145	6	
7	3.663	10.530	20930	—	—	—	—	—	—							1.6340	93.8	—	—	7	
8	3.264	8.268	16510	45	40	1/2	3/4	3/4	1				10 17			2.0610	74.4	90	86	8	
9	2.906	6.634	13080	—	—	—	—	—	—							2.5090	58.0	—	—	9	
10	2.588	5.261	10360	30	30	1/2	1/2	1/2	1	5	—	—	13 17 23			3.2770	46.8	58	66	10	
11	2.305	4.172	8234	—	—	—	—	—	—							4.1320	37.1	—	—	11	
12	2.063	3.309	6530	20	20	1/2	1/2	1/2	1/2	7	—	—	15 21 28			5.2110	26.4	30	45	12	
13	1.828	2.694	5178	—	—	—	—	—	—							6.5710	23.3	—	—	13	
14	1.626	2.081	4107	15	15	1/2	1/2	1/2	3/4	9	—	10	16 25 40			8.2650	18.5	27	32	14	
15	1.450	1.680	3257	—	—	—	—	—	—							10.4890	14.7	—	—	15	
16	1.291	1.309	2563	—	—	1/2	1/2	1/2	1/2	11	10	17	30 41 68			13.1700	11.6	17	22	16	
17	1.150	1.028	2046	—	—	1/2	1/2	1/2	1/2	14	12	20	35 48 80			16.6100	8.2	—	—	17	
18	1.064	0.823	1684	—	—	1/2	1/2	1/2	1/2	14	12	20	35 48 80			20.5000	7.2	18	16	18	

PROCESOS Y TIEMPOS.

- A).- DESCRIPCION DE PROCESOS.
- B).- TIEMPOS.
- C).- TIEMPO DE PRODUCCION REAL.

En este capítulo daremos una idea de que camino deberán de seguir los materiales para su transformación, posteriormente haremos un análisis de tiempos y de los factores que influyen para la determinación de éstos, pasando al tercer inciso en el que sobre un proceso es específico haremos un análisis de tiempo calculado y un análisis de --- tiempo tomado directamente de la fabricación del producto, comparando éstos posteriormente para lograr un criterio respecto a la eficiencia de la planta y los cálculos hechos anteriormente.

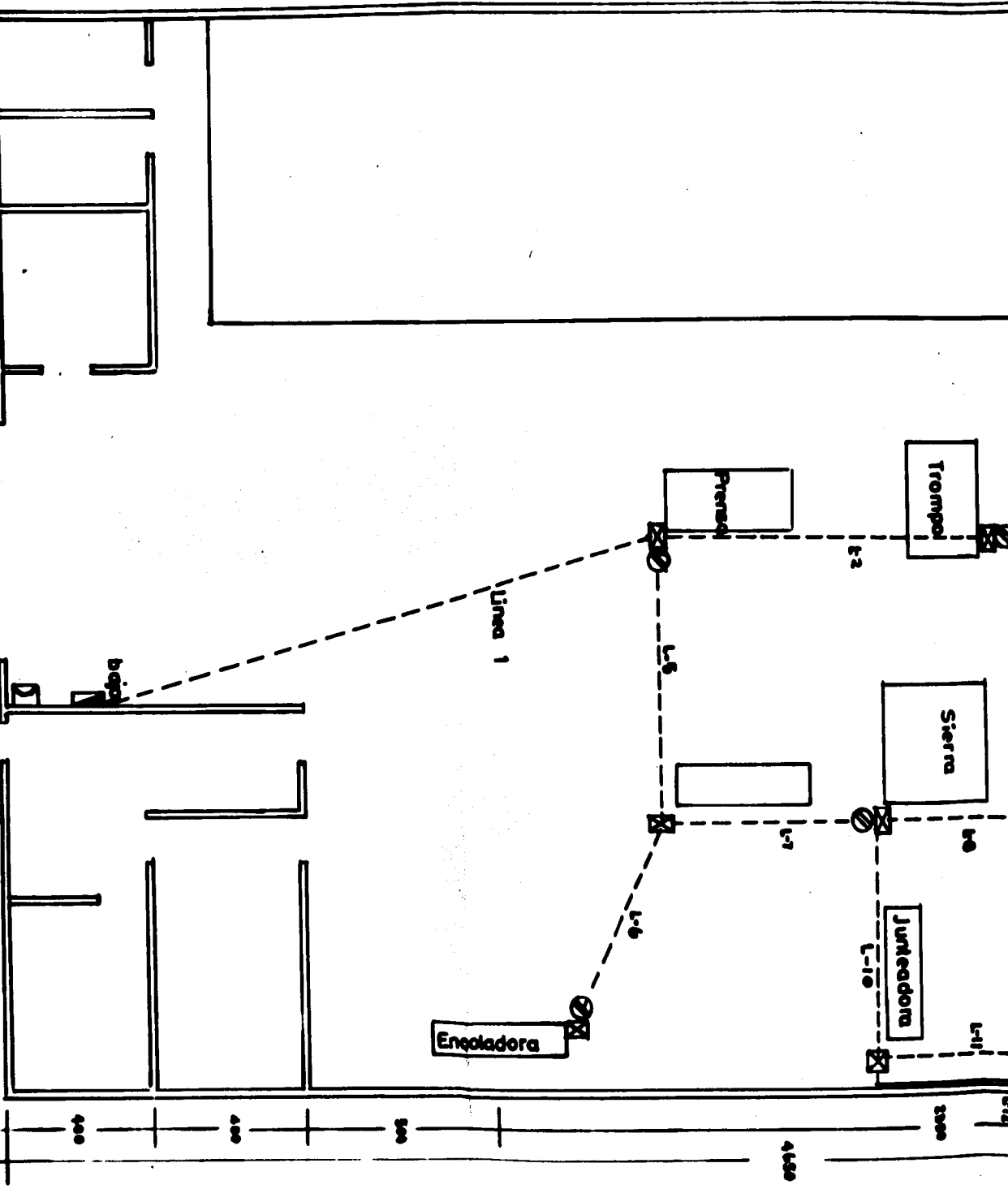
A).- Descripción de procesos.-

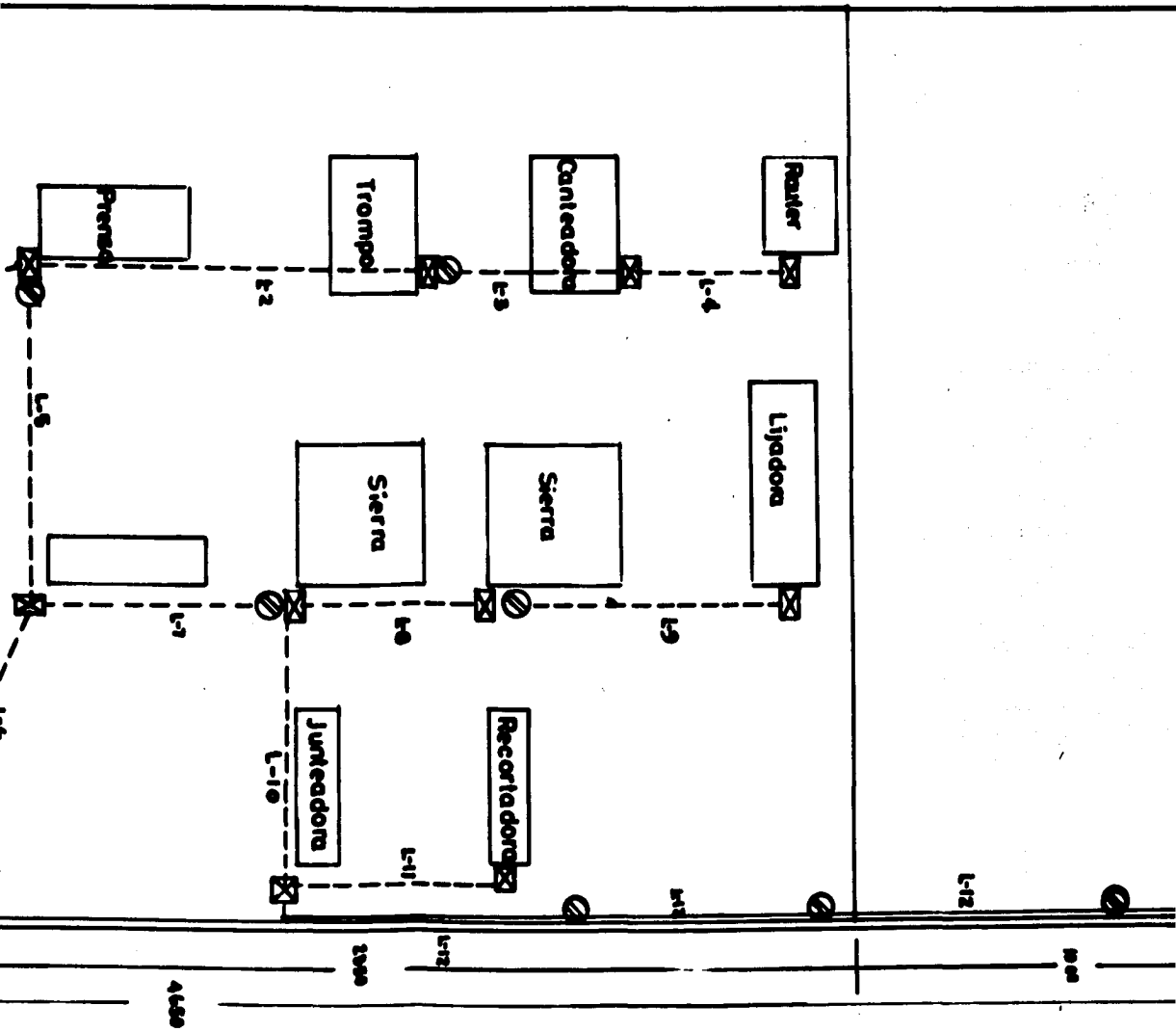
Para estas descripciones partiremos de los materiales que manufacturamos y que quedan incluidos en el primer capítulo.

1.- Tableros chapeados.

Como se dijo son dos tipos de tableros a fabricar a saber: Con - chapa de maderas finas y con plástico laminado.

En el primer caso se seguirán dos procesos previos al pegado : -







2-12



b
3-12

2-12



b

3-12

Router

Lijadora



2-12



b
2-12

2-12



b

Contadora

Sierra

Recortadora

3-12

Trompo

Sierra

Junleadora



2-12



c
2-12

2-12



c

Frensa

Encoladora

2-12



2-12



c
3-12

2-12



c

2-12

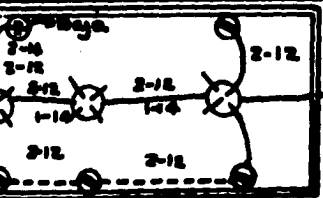
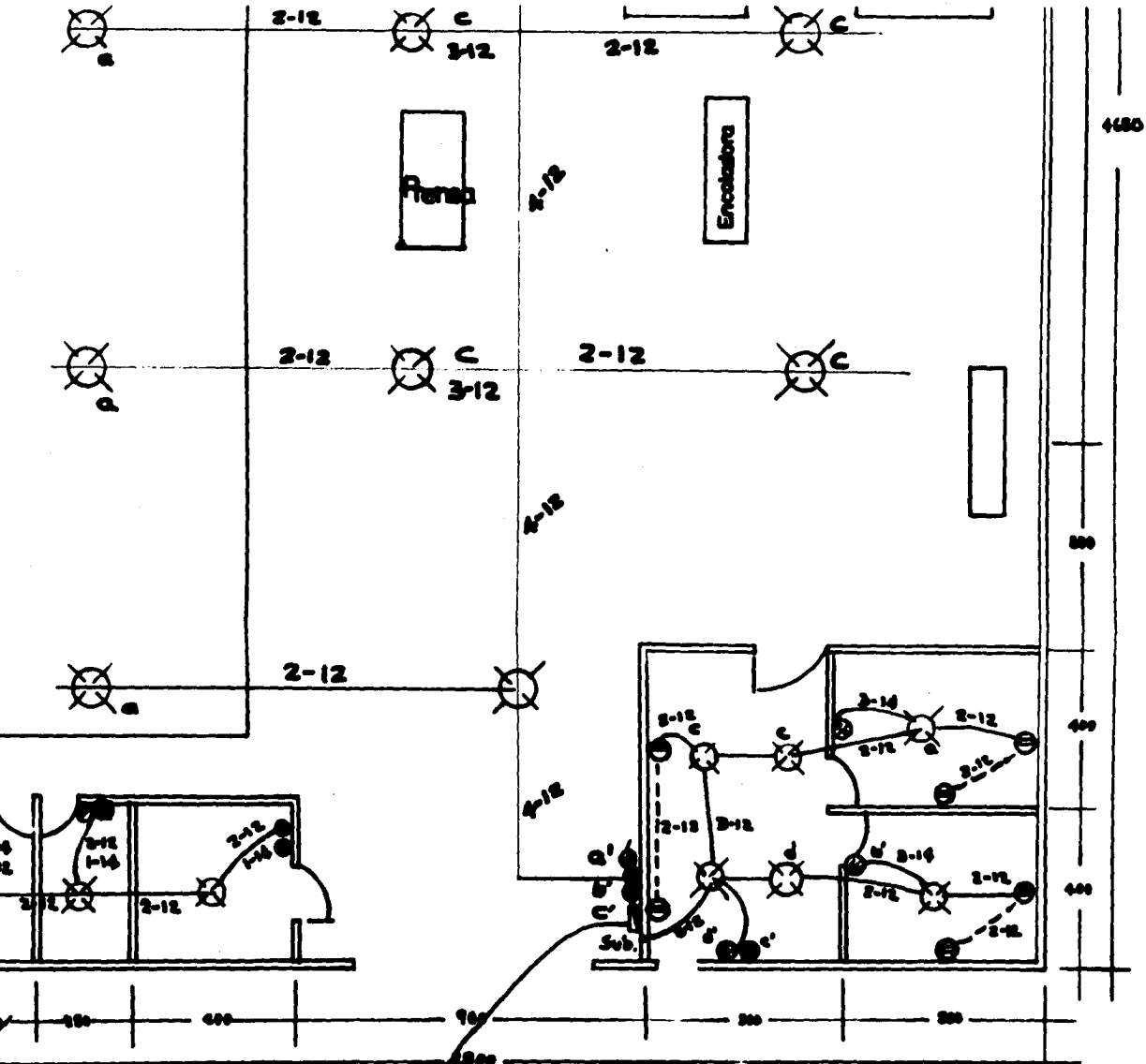
[Empty box]

200

200

4600

200



Ø de Tubería no esp. = ½

anta alta

o sea que primero deberá ser junteada la chapa, que seguirá el siguiente proceso: de los bultos o atados de chapa pasará a la recortadora de chapa en que será cortada perfectamente paralelos sus dos cantos tomando aproximadamente 4 a 6 cms. de espesor o sea --- 50 a 75 hojas de chapa. De allí pasará a la junteadora la cual por medio de goma y rodillos calientes pegará por los cantos cada hoja de chapa con otra igual y posteriormente con otra hasta obtener la hoja a la medida deseada. De allí pasará a la mesa que está situada junto a la prensa para ser puesta una en cada cara del núcleo.

Por su lado el núcleo pasará del almacén al frente de la encoladora, y de allí pasará por esta al frente de la prensa a unirse con las dos hojas de chapa ya junteada formando un sandwich.

Dicho sandwich se pegará en la prensa y de allí pasará a la recortadora de tableros para su escuadre pasando inmediatamente a la lijadora donde será limpiada y lijada quedando totalmente terminada la hoja para su entrega.

Para el segundo caso tendremos las hojas de plástico laminado en las medidas deseadas en lugar de tener las hojas de chapa y siguiendo el mismo proceso de pegado y escuadrado, pasarán a almacén terminadas para su entrega.

2.- Triplays especiales.-

Si en el primer tipo del caso anterior cambiamos el núcleo -

por madera en hojas, o sea chapa de $1\frac{1}{2}$ ó $4\frac{1}{2}$ mm. de espesor y continuaremos al proceso exactamente igual obtendremos un triplay -- siendo este especial debido a sus medidas a el tipo de chapa usado.

3.- Tableros Habilitados.-

En este caso una vez terminado el tablero o antes de su lijado en el caso de enchapado pasará al departamento de máquinas o habilitado donde podrá ser: cortado y escuadrado a medidas exactas por medio de las sierras y la recortadora de tableros, ranurado, si así fuera necesario, en el router, canteado en la canteadora y enchapados los cantos manualmente y recorridos con las recortadoras de enchapados manuales, así como la colocación de boquillas de madera o plástico con el trompo para los canales y perfiles de las molduras de madera.

4.- Módulos y Puertas para cancelas.-

En referencia a los módulos el proceso a seguir es el siguiente: El poliestireno expandido y un aglomerado de papel de baja calidad pasarán en hojas del tamaño de la prensa a ser pegadas con el mismo sistema que se explicó anteriormente. El aglomerado de papel de desperdicio puede cambiarse por chapa o madera de ceiba de 4 mm. de espesor.

Posteriormente se corta este material en tiras de 1" de ancho, para que pase por la encoladora de canto y de allí se colo--

que cada 10 cms. aproximadamente formando junto con las dos hojas del material que lleve vista el módulo que pasará a la prensa de pegado para después llevarlo a almacén con el material ya terminado.

Estos módulos serán después colocados y recortados a la medida necesaria en la obra en que vayan a ser montados junto con la serie de elementos metálicos que la componen.

En lo referente a puertas la secuencia de producción es la siguiente: La tabla de madera pasará el cepillo para dejar esta lisa y calibrada con un grueso de 2". De allí esa tabla será cortada en tiras de $1\frac{1}{2}$ " de ancho y posteriormente al largo especificado por la medida de la puerta, tanto para las partes horizontales y verticales necesarias para el bastidor.

Una vez cortadas así las piezas, pasan éstas a formar el bastidor, para lo cual serán colocadas a escuadra y posteriormente engrapadas por medio de una engrapadora eléctrica. Será necesario colocar las cuatro piezas perimetrales y posteriormente colocar dos piezas extras horizontales y los engruesados para las chapas.

Ya que estén terminadas los bastidores pasarán al departamento de pegado en que seguirán el proceso siguiente: Por la encoladora se pasarán las hojas que vayan a ser la vista de la puerta, una de ellas se colocará bajo el bastidor y todos los huecos sobrantes se rellenarán con poliestireno expandido del mismo grueso

que el bastidor. Se colocará la otra hoja de vista de la puertametiendo todo el conjunto a la prensa. Al salir de ésta pasará a la canteadora en donde serán rectificad los cantos de la puerta, pasando a retoque o pegado de cantos, dependiendo del material de vista que se use, para el terminado de éstos y de allí directamente a almacén, en donde permanecerá en planchas de madera perfectamente horizontales y una sobre otra para evitar cualquier clase de descompensación.

Estas puertas, serán armadas y colocadas en marcos metálicos de la misma manera y unidos a ellos con los módulos de cancelles.

5.- Muebles de plástico laminado.-

Aunque existe una gran variedad de éstos en lo que respecta a la forma y tipo de armado solo nos referimos aquí al tipo que se fabrica en la planta y a los dos diferentes tipos de armado los cuales solo variaran en detalles dependiendo del uso que vayan a tener.

Formaremos tal cual se explicó en el principio de este inciso un tablero de aglomerado forrado en un lado de plástico laminado en el otro de contrachapa o del mismo plástico laminado.

Este tablero pasará a la sierra donde será cortado a las medidas necesarias dependiendo de la longitud del mueble, pasando posteriormente al departamento de cantos, donde será colocada

una boquilla de plástico o una boquilla de plástico laminado. En el caso que sea la de plástico antes de esto pasará por el trompo para formar la canal donde sea necesario. Posteriormente regresará, para el caso en que el mueble sea armado con canales y lenguetas, al departamento de maquinado donde por medio del router serán hechas las canales y posteriormente con tiras de triplay colocadas las lenguetas.

Una vez habilitado todo el material se procederá al armado para lo cual serán colocadas todas las piezas en unas armadoras de cuerpos con pistones neumáticos.

La diferencia en el armado consiste en que mientras unos son armado a base de elementos metálicos, los otros estarán armados con tarugos y lenguetas.

En el primer caso, una vez colocadas todas las piezas y fijadas éstas por los pistones neumáticos se procederá a colocar las escuadras por medio de pijas y formado primero el armazón del mueble y colocando después las puertas que lleven, en caso de llevar cajones se sacará de allí colocándose éstos, con correderas de guías de lámina y baleros de nylon posteriormente.

En el segundo caso se engomarán todos los canales y lenguetas del mueble, se colocarán las piezas en las armadoras de cuerpos presionando el mueble para el sacado del pegamento, y colocando posteriormente puertas y cajones como en el caso anterior.

Posteriormente en los dos casos, pasarán a terminado en -- donde serán ajustados y colocados las jaladeras y adornos que -- lleven los muebles.

Una vez ajustado y terminado el mueble pasará a limpieza y de allí a almacén de producto terminado.

Otra compañía se encargará posteriormente de su venta e -- instalación en el caso de ser necesaria esta última.

6.- Cubiertas de plástico laminado.-

En este inciso nos referiremos exclusivamente a la cubierta "moldeada" ya que en el inciso No. 3 hablamos de los tableros habilitados y los demás tipos de cubiertas no son sino una variedad de éstos.

Ahora bien, en lo que respecta a la cubierta, "moldeada" - la secuencia de producción de éstas es la siguiente:

Se prepararán inicialmente en un tiempo las molduras de ma dera maciza necesarias o sea el repaldo y la nariz como se ve en el corte presentado al final del primer capítulo.

Por otro lado, se procede a cortar la hoja base, que es ge neralmente de aglomerado de 3/4 de pulgada así como los engruesas dos necesarios.

Una vez cortada la base se procederá a hacer el saque y la

canal en el trompo y con esta preparación se pasará al departamento de pegado donde será colocada la hoja de plástico laminado, dejando volada la cantidad necesaria para hacer los dobleces necesarios.

Ya pegada la formaica pasará a preparación de doblado, -- donde será colocada la moldura de la nariz y pegada al mismo -- tiempo en la base, untando también cualquier pegamento de contacto en la moldura de la nariz y del respaldo y en espacio de plástico laminado que va volado.

Así terminada esta preparación y ya en el departamento de doblado se asentará esta cubierta en la mesa de la dobladora, -- la cual mediante el calor de los rodillos a una temperatura de 153° C. controlada hará primero el dobles de la nariz y el de -- la parte baja del respaldo y posteriormente el de la parte alta del respaldo, pegando al mismo tiempo toda la superficie de estos elementos al plástico laminado.

En el departamento de terminado se recortara la formaica-sobrante y se procederá a limpiarla para que así pase al almacén de producto terminado.

7.- Diversos.-

Ensamblés de chapa de maderas finas, pegados especiales -- no especificados anteriormente, cortes y dobleces de plástico laminado, módulos especiales y en fin todos aquellos elementos-

que estén dentro de las posibilidades de producción económica de la planta se procederá a la producción de éstos, conviniendo convenientemente los procesos de producción ya enumerados anteriormente.

Es decir, que en este capítulo hemos tratado de hacer las secuencias de producción típica y más usuales dentro de la planta y que en caso de hacerse una pieza diferente se procederá a convinar y aumentar si así se necesitara los procesos de producción ya especificados.

Siguiendo los tipos de proceso se procedió a dar una colocación adecuada a las máquinas teniendo en cuenta el volumen de cada proceso y el camino que deberá seguir, así como el espacio disponible para cada máquina.

Para esto, se recortarán tiras de cartón especificando el área de cada máquina y las necesidades de espacio de alimentación y descarga de éstas y sobre un plano a la misma escala se fueron moviendo hasta llegar a la misma situación de cada una teniendo en cuenta la sencillez de operación de la planta así como los caminos que deberán seguir los materiales. Se anexa al final del capítulo segundo un plano de la solución que se obtuvo en esta colocación de la maquinaria.

Inciso B).- TIEMPOS.

Existen dos maneras de realizar un análisis de tiempo depen-

diendo de la forma en que se presente el problema. Cuando una ---
planta ya está trabajando el tiempo requerido para realizar un --
trabajo se determina por medio de mediciones de cada una de las--
actividades componentes si la operación se repite, como en el ca--
so de una producción en serie, se llega a obtener un tiempo pro--
medio muy aproximado al real y que es el tiempo de ejecución. ---
Cuando una planta no esta trabajando o esta en proyecto, los ----
tiempos no pueden medirse directamente y entonces se hace una es--
timación del tiempo total de ejecución.

Para efectuar una estimación de tiempo es necesario tener--
en cuenta todos los tiempos de los que se compone el tiempo to---
tal de ejecución o sea los tiempos parciales.

A continuación se enumeran los diversos tiempos que influ--
yen en la estimación del tiempo total.

Tiempo de arreglo.- Es el tiempo necesario para el estudio-
de las piezas a fabricar, determinación y obtención de las herra--
mientas, fabricación de plantillas, montaje de herramienta en la-
máquina etc... o sea todos los tiempos que son necesarios, tan so-
lo una vez por serie.

Tiempo principal.- Es el tiempo que dura una máquina en e--
fectuar un trabajo determinado, este tiempo puede ser calculado -
exactamente.

Tiempo manual.- Es el usado en la colocación y acomodo de -

las piezas que vayan saliendo.

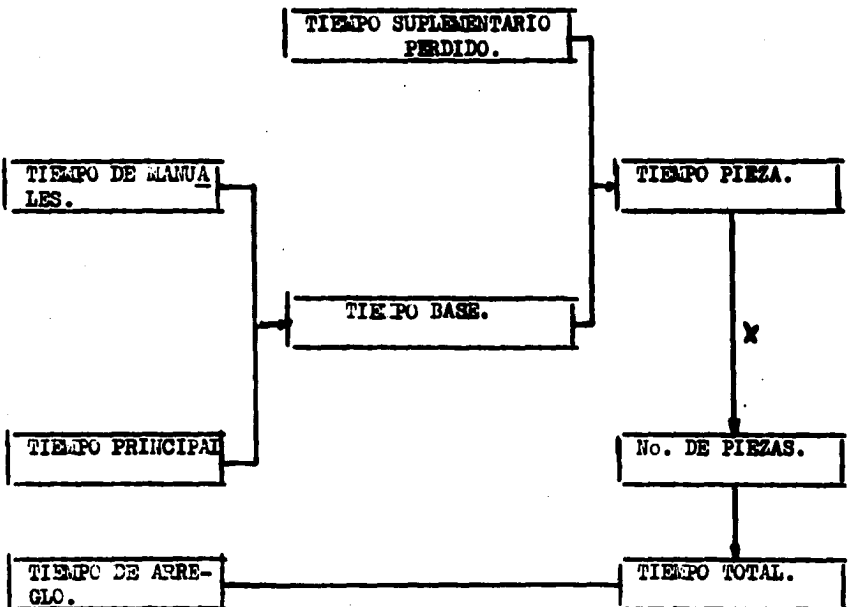
Tiempo base.- Es la suma del tiempo principal y del tiempo manual.

Tiempo suplementario.- Son aquellos que se pierden en limpiar la máquina, hacerle un pequeño ajuste, engrasarla así como -- también las ausencias esporádicas del operador. La experiencia ha demostrado que varían del 6 al 15 % del tiempo base.

Tiempo por pieza.- Es la suma de los tiempos suplementarios perdidos y el tiempo base.

Tiempo total.- Es el tiempo por pieza por el número de piezas sumado al tiempo de arreglo.

A continuación se presenta un cuadro en el cual se puede observar como se convinan los diferentes tiempos.



INCISO C).- TIEMPOS DE REPRODUCCION REAL.

A partir de lo dicho en el inciso anterior haremos en éste un análisis de un tiempo calculado de producción y un tiempo real-tomado en la planta directamente.

Para este ejemplo consideraremos el departamento más típico-de toda la planta o sea el departamento de pegado ya que el 90% de los trabajos efectuados pasan por este.

La mediciones directas se harán con cronómetro y se tomarán-durante un turno desde la entrada del personal hasta la salida de-éste, tomando nota de todas las causas por las cuales se detuvo -- aunque fuese momentáneamente la producción así como aquellas por - las cuales fué retardada ésta.

El trabajo a efectuar en el ejemplo será el siguiente: Pe---gar tres hojas de aglomerado de $\frac{1}{2}$ pulgada de espesor por 1.22 x -- 2.44 mts. con una hoja de plástico laminado para cada cara de la - hoja.

Se tomará en cuenta tanto para el cálculo como para el tiem-po real de producción que no existe ni material acomodado, ni pee-gamento ya fabricado, y que la prensa no está todavía a la tempera-tura necesaria. Aunque ya en la producción real una persona llega-más temprano de la hora normal de entrada para calentar la prensa-y preparar el pegamento.

Tampoco tomaremos en cuenta los trabajos que realizarán los diversos obreros que influyan directamente en la producción, pero tomaremos en cuenta que el transporte de material ya pegado lo harán éstos en sus tiempos muertos.

Tendremos para esto tres grupos de dos obreros cada uno y - que su trabajo será el siguiente:

El grupo uno estará encargado de llevar material del almacén de materia prima hasta la parte baja anterior de la encoladora, siendo además encargado de la preparación del pegamento y de colocar en la mesa de preparado las hojas de formaica ya acomodadas por color y cara necesarios.

El grupo número dos tendrá a su cargo el encolado de las hojas así como el manejo de la prensa y su alimentación.

El grupo tres será encargado de descargar las hojas y acomodarlas posteriormente en el almacén, haciendo la limpieza de éstas, en caso que haya escurrido pegamento o alguna otra basura.

Ahora bien procederemos a calcular por grupo el tiempo de arreglo y tomaremos el mayor de éstos.

Grupo UNO:

Primero procederá a la preparación del pegamento, para lo -

cual deberá sacar del almacén las resinas, catalizadores, aceleradores y harina necesaria para unos 30 kgs. aproximadamente y posteriormente medirlos y colocarlos en el cubo de la mezcladora. Este tiempo será calculado a razón de 10 minutos. Después de colocar el cubo en la mezcladora y poner esta a caminar procederá a - llevar un minuto de 12 hojas de almacén a la parte baja anterior de la encoladora. Este tiempo se estima en 8 minutos.

Una vez terminada la operación procederá a colocar 24 hojas de plástico laminado en la mesa de preparado. Este tiempo se estima en 8 minutos. Terminado esto recogerá el cubo de la mezcladora vertiendo la cantidad necesaria en la encoladora. Este tiempo se calcula en 2 minutos.

Grupo DOS.

El grupo dos procederá inmediatamente a conectar la prensa para que ésta llegue a la temperatura necesaria o sea, en este caso de 110° C. este tiempo se midió dando de 22 a 25 minutos dependiendo de las condiciones climatológicas. Entre tanto procederá a revisar el material y a encolar las tres primeras hojas y colocar el plástico laminado en éstas para prepararse. Así como limpiar la prensa perfectamente.

Para tomar el tiempo de calentamiento tomaremos el tiempo medio o sea 23 minutos 30 segundos y consideremos que en este tiempo ya tendrán las hojas engomadas para la primera partida.

Grupo TRES.

Este grupo tendrá que ayudar al grupo No. 1 reduciendo para la primera prensada el tiempo de acarreo de material. Supongamos que este grupo acarrea las hojas de núcleo ahorrando 8 minutos al grupo No. 1 y preparará su carro y elementos para poder hacer el transporte rápido en el tiempo que le sobre. Así como el acomodo y limpieza de las hojas que quedaron pendientes del día anterior.

Resumiendo para este tiempo de arreglo tendremos:

<u>G R U P O.</u>	<u>OPERACION.</u>	<u>TIEMPO.</u>	<u>TIEMPO TOTAL DEL GRUPO.</u>
Grupo No. 1	Preparación pega mento.	10'	
	Acarreo de Plás- tico laminado	8'	
	Encoiadora	2'	20'
Grupo No. 2	Preparación. prensa.	23' 30"	23' 30"
Grupo No. 3	Acarreo	8'	8'
	Limpieza		
	Preparación		
	etc...	Tiempo muerto.	

De este resumen deducimos que el tiempo de arreglo será de 23' 30"

Ahora procederemos al cálculo del tiempo principal y ma--
nual el cual lo calcularemos por cada tres hojas que salen por -
cada vez que se prensa.

Partiremos para este cálculo que la prensa necesita 4 minutos efectivos de temperatura y presión para efectuar el pegado correcto de las hojas. A continuación se hace el estudio de cada grupo para ver si este tiempo es suficiente para efectuar su trabajo.

Grupo No. 1

Este grupo necesitará llevar 3 hojas de núcleo y 6 hojas de plástico laminado, así como preparar el pegamento cuando esto fuera necesario y verter en la encoladora cada vez que este se terminara.

De los datos anteriores observaremos que son necesarios 40 segundos para llevar cada hoja de núcleo y 20 segundos para cada hoja de plástico laminado, ya que éstas por su menor peso pueden acarrear de dos en dos. Así será necesario para el núcleo 120 segundos o sea 2 minutos y 120 segundos para el plástico laminado o sean 2 minutos más. Consideramos que para el resto de sus operaciones usará el tiempo de carga y descarga de la prensa, saliendo en el tiempo necesario su trabajo, ya que éstas otras operaciones son sencillas y esporádicas en el transcurso del día.

Grupo No. 2

Para este grupo estudiaremos si los cuatro minutos de prensado son suficientes para el encolado y la colocación de plástico laminado de tres hojas, viendo posteriormente el tiempo de carga necesario.

En la primera parte deberán colocar una hoja de plástico laminado con la cara hacia abajo en la mesa de preparación de prensa encolar una hoja de núcleo o sea levantarla, introducirla en la encoladora, recogerla del otro lado y colocarla sobre la hoja ya preparada de plástico laminado. Después tomarán dos hojas de plástico laminado cara con cara y las colocarán encima repitiendo posteriormente el encolado la colocación de dos hojas de plástico laminado, el encolado y la colocación de una hoja de plástico laminado para así tener preparadas las tres hojas necesarias. A continuación se presenta una tabla con operaciones y tiempos estimados.

<u>O P E R A C I O N .</u>	<u>T I E M P O E S T I M A D O .</u>
<u>Colocación 1 hoja P.L.</u>	<u>18 segundos.</u>
<u>Encolado y Colocación núcleo</u>	<u>45 segundos.</u>
<u>Colocación 2 hojas P.L.</u>	<u>22 segundos.</u>
<u>Encolado y Colocación núcleo</u>	<u>45 segundos.</u>
<u>Colocación 2 hojas P.L.</u>	<u>22 segundos.</u>
<u>Encolado y Colocación núcleo</u>	<u>45 segundos.</u>
<u>Colocación 1 hoja P.L.</u>	<u>18 segundos.</u>

Total por cada tres hojas 215 segundos=3 minutos 35 segundos.

El tiempo restante para cuatro minutos deberá utilizarse en la vigilancia de las máquinas.

Ahora bien para cargar la máquina, este grupo deberá proceder a empujar las hojas unos 20 cms. hacia el lado de descarga para que el grupo tres puede descargar las hojas, empezando por la hoja de arriba. Posteriormente tomará la primera hoja ya preparada introduciéndola en la prensa y así sucesivamente la segunda y la tercera -

terminando con el movimiento de la manivela para hacer actuar la -
prensa. Damos un cuadro semejante al anterior.

<u>OPERACION.</u>	<u>TIEMPO ESTIMADO.</u>
<u>Empujar 3 hojas</u>	<u>20 segundos.</u>
<u>Introducir hoja 1</u>	<u>25 segundos.</u>
<u>Introducir hoja 2</u>	<u>25 segundos.</u>
<u>Introducir hoja 3</u>	<u>25 segundos.</u>
<u>Manivela de operación</u>	<u>15 segundos.</u>

Total por cada 3 hojas.- 110 seg.= 1 min. 50 seg.

Posteriormente se repetirá esta operación durante todo el --
turno.

Grupo No. 3

Este grupo usará en descarga el mismo tiempo que el anterior
en carga solo que mientras cargan la primera hoja este grupo ya --
habrá descargado la primera hoja. En los cuatro minutos restantes-
llevará el material a almacén de producto terminado y al descargar
lo lo limpiará si esto fuera necesario. Así se tendrá:

<u>OPERACION.</u>	<u>TIEMPO ESTIMADO.</u>
<u>Descarga de 3 hojas</u>	<u>95 segundos.</u>
<u>Acarreo y limpieza de éstas.</u>	<u>240 segundos.</u>

Total por cada 3 hojas: 335 segundos o sea 5 min. 35 seg.

Resumiendo tendremos:

<u>GRUPO.</u>	<u>OPERACION.</u>	<u>TIEMPO.</u>	<u>TIEMPO TOTAL POR GRUPO.</u>
Grupo No. 1	Acarreo núcleo	120 seg.	

	Acarreo P.L.	120 seg.	
	Operaciones adicio nales.	110 seg.	350 seg.
Grupo No. 2	Preparación	215 seg.	
	Vigilancia	25 seg.	
	Carga.	110 seg.	350 seg.
Grupo No. 3	Descarga	95 seg.	
	Acarreo y limpieza	240 seg.	335 seg.

De donde se obtiene que por cada tres hojas el tiempo principal y manual será de 350 segundos o sea 5 minutos 50 segundos - que calculado por hoja de: 117 segundos aproximadamente.

Siendo estos mismos 350 segundos el tiempo base.

Para obtener el tiempo suplementario calcularemos el 8% del tiempo base o sea que tendremos:

$350 \times 0.08 = 28$ segundos por cada 3 hojas o sea 9 segundos - por hoja aproximadamente.

Ahora bien nuestro tiempo por pieza será de:

$117 + 9 = 126$ segundos y por tres piezas de 278 segundos.

Si este tiempo lo multiplicamos por el número de piezas y - le sumamos el tiempo de arreglo obtendremos el tiempo total, pero para nuestro estudio veremos cuantas hojas podemos obtener en un turno de 8 horas efectivas de trabajo.

O sea que tendremos:

Tiempo de arreglo = 20 min. 30 seg. = 1 380 seg.

Tiempo base por hoja = 117 seg.

Tiempo por pieza = 126 seg.

Tiempo efectivo trabajo = 8 x 60 x 60 = 25 800 seg.

Tiempo efectivo de trabajo - T. de arreglo = 28 800-1 380

= 27,420 seg.

Número de hojas por turno

T. ef. de T-T de A.

Tiempo por pieza

= 27,420

126

= 217 hojas por turno.

Los datos obtenidos en la planta fueron los siguientes, durante un turno.

NÚMERO.	HORA ENTRADA.	HORA SALIDA.	AT.	OBS.
1	8 hrs. 21'	8 hrs. 29'	29'	
2	8 hrs. 30' 40"	8 hrs. 34' 30" 5' 30"		
3	8 hrs. 36' 10"	8 hrs. 40' 10" 5' 40"		
4	8 hrs. 41' 55"	8 hrs. 45' 55" 5' 45"		
5	8 hrs. 47' 50"	8 hrs. 52' 0" 6' 05"		
6	8 hrs. 53' 20"	8 hrs. 57' 20" 5' 20"		
7	8 hrs. 59' 0"	9 hrs. 03' 10" 5' 50"		
8	9 hrs. 05' 10"	9 hrs. 09' 05" 5' 55"		
9	9 hrs. 17' 55"	9 hrs. 21' 40" 12' 35"		Llegaron unas hojas sucias- de una cara y hubo que lim- piarlas.
10	9 hrs. 23' 05"	9 hrs. 27' 10" 5' 30"		
11	9 hrs. 28' 40"	9 hrs. 32' 20" 5' 10"		
12	9 hrs. 32' 50"	9 hrs. 37' 45" 5' 25"		
13	9 hrs. 39' 25"	9 hrs. 43' 35" 5' 50"		
14	9 hrs. 45'	9 hrs. 49' 10" 5' 35"		

NUMERO.	HORA ENTRADA.	HORA SALIDA.	AT.	OBS.
15	9 hrs. 50' 30"	10 hrs. 01' 25"	13' 15"	De 9:50 a 10:00 se otorga un pequeño descanso a los obreros.
16	10 hrs. 06' 15"	10 hrs. 10' 20"	8' 55"	Habia un obrero que no regresaba todavia.
17	10 hrs. 11' 40"	10 hrs. 15' 30"	5' 10"	
18	10 hrs. 17"	10 hrs. 21' 15"	5' 45"	
19	10 hrs. 22' 35"	10 hrs. 26' 35"	5' 20"	
20	10 hrs. 27'	10 hrs. 30' 55"	4' 20"	
21	10 hrs. 32'	10 hrs. 36' 10"	5' 15"	
22	10 hrs. 37' 45"	10 hrs. 41' 40"	5' 30"	
23	10 hrs. 43' 10"	10 hrs. 47' 00"	5' 20"	
24	10 hrs. 48' 25"	10 hrs. 52' 30"	5' 30"	
25	10 hrs. 54' 05"	10 hrs. 59' 05"	6' 35"	Al colocar la hoja en la prensa se movió.
26	11 hrs. 00' 40"	11 hrs. 04' 30"	5' 25"	
27	11 hrs. 05' 40"	11 hrs. 09' 20"	4' 50"	
28	11 hrs. 11' 05"	11 hrs. 15' 00"	5' 40"	
29	11 hrs. 16' 35"	11 hrs. 20' 40"	5' 40"	
30	11 hrs. 22' 35"	11 hrs. 26' 50"	6' 10"	
31	11 hrs. 27' 30"	11 hrs. 31' 30"	4' 40"	
32	11 hrs. 33' 10"	11 hrs. 36' 50"	5' 20"	
33	11 hrs. 38' 25"	11 hrs. 42' 15"	5' 25"	
34	11 hrs. 44' 10"	11 hrs. 48' 25"	6' 15"	
35	11 hrs. 50' 00"	11 hrs. 53' 55"	5' 30"	
36	11 hrs. 55' 30"	11 hrs. 59' 50"	5' 55"	
37	12 hrs. 01' 30"	12 hrs. 05' 45"	5' 55"	
38	12 hrs. 07' 15"	12 hrs. 11' 10"	5' 25"	
39	12 hrs. 12' 40"	12 hrs. 16' 50"	5' 40"	
40	12 hrs. 18' 15"	12 hrs. 22' 45"	5' 55"	
41	12 hrs. 24' 25"	12 hrs. 28' 50"	6' 05"	
42	12 hrs. 30' 10"	12 hrs. 34' 00"	5' 10"	
43	12 hrs. 35' 15"	12 hrs. 39' 15"	5' 15"	

NUMERO.	HORA ENTRADA.	HORA SALIDA.	AT.	OBS.	
44	12 hrs. 40' 30"	12 hrs. 44' 30"	5'	15"	
45	12 hrs. 46' 00"	12 hrs. 50' 10"	5'	40"	
46	12 hrs. 56' 05"	12 hrs. 59' 30"	9'	20"	No estaba listo el pegamento y hubo que esperar.
47	13 hrs. 35' 15"	13 hrs. 39' 10"	39'	40"	Hora de comida de 13 a -- 13:30 hrs.
48	13 hrs. 47' 50"	13 hrs. 45' 10"	6'	00"	
49	13 hrs. 46' 55"	13 hrs. 51' 00"	5'	50"	
50	13 hrs. 52' 35"	13 hrs. 56' 35"	5'	35"	
51	13 hrs. 57' 55"	13 hrs. 02' 10"	5'	35"	
52	14 hrs. 04' 05"	14 hrs. 08' 00"	7'	50"	Al colocar una hoja en la prensa se movió.
53	14 hrs. 09' 40"	14 hrs. 13' 30"	5'	30"	
54	14 hrs. 15' 05"	14 hrs. 19' 15"	5'	45"	
55	14 hrs. 23' 50"	14 hrs. 25' 00"	8'	45"	Al colocar una hoja en la prensa se movió.
56	14 hrs. 29' 30"	14 hrs. 33' 35"	5'	35"	
57	14 hrs. 35' 05"	14 hrs. 38' 50"	5'	15"	
58	14 hrs. 45' 10"	14 hrs. 49' 10"	10'	20"	Una hoja no pegó y hubo que volver a prensar.
59	14 hrs. 50' 20"	14 hrs. 54' 10"	5'	00"	
60	14 hrs. 55' 30"	14 hrs. 59' 30"	5'	20"	
61	15 hrs. 00' 50"	15 hrs. 05' 00"	5'	30"	
62	15 hrs. 06' 45"	15 hrs. 10' 50"	5'	50"	
63	15 hrs. 12' 30"	15 hrs. 16' 25"	5'	35"	
64	15 hrs. 22' 10"	15 hrs. 26' 30"	10'	05"	Habia 3 hojas defectuosas que hubo que retirarse.

NÚMERO.	HORA ENTRADA.	HORA SALIDA.	AT.	OBS.
65	15 hrs. 28' 10"	15 hrs. 32' 00"	5' 30"	
66	15 hrs. 33' 30"	15 hrs. 37' 35"	5' 35"	
67	15 hrs. 39' 20"	15 hrs. 44' 10"	6' 35"	Una hoja se movió al <u>co</u> locarse en la prensa.
68	15 hrs. 46' 00"	15 hrs. 50' 20"	6' 10"	
69	15 hrs. 58' 25"	16 hrs. 02' 20"	12' 00"	Una hoja se rompió al entrar en la prensa en una <u>máquina</u> .
70	16 hrs. 04' 10"	16 hrs. 08' 10"	5' 50"	
71	16 hrs. 09' 30"	16 hrs. 13' 20"	5' 10"	
72	16 hrs. 14' 50"	16 hrs. 18' 55"	5' 35"	
73	16 hrs. 22' 40"	16 hrs. 26' 30"	7' 35"	Una hoja se movió al <u>co</u> locarse en la prensa.
74	16 hrs. 30' 20"	16 hrs. 35' 00"	8' 30"	Ya había <u>so</u> nado la salida y se <u>sa</u> có la hoja hasta este tiempo.

De este cuadro real tomado directamente de la planta nos damos cuenta que durante las ocho horas de producción efectivas, quitando la comida de media hora, se obtuvieron 74 operaciones de tres nojas cada una o sea un total en ocho horas de 222 hojas. El cálculo teórico dió 217 hojas o sea que el margen de error fué de 2 o $\frac{2}{3}\%$ aproximadamente. Esto quiere decir que se puede trabajar perfectamente a base de un estudio concienzudo de tiempos de producción. Si nos damos cuenta que los errores y problemas que hubo estaban de antemano calculados por los factores dados.

C A P I T U L O . 4

ANALISIS DE COSTOS.

- A).- Costos, Gastos Generales y Precios de Venta.
- B).- Costo Directo, Indirecto y Fijo de Producción.
- C).- Gastos Administración, de Venta e Intereses al Capital -
de trabajo.
- D).- Utilidades.
- E).- Contabilidad, Control y Organización.
- F).- Financiamiento.

De una forma teórica y usando las experiencias obtenidas se -
desarrolla este capítulo en la cuestión de Costos, Contabilidad y -
Organización de la empresa.

Se principia por el punto Costos ya que en éste será donde in
fluyan todos los demás factores de este capítulo.

- A).- Costos, Gastos generales y precios de venta.

Cuando una empresa, propiamente dicha principia sus operacio-
nes uno de los factores principales, de su triunfo o fracaso será -
debido a sus costos de producción y de operación.

Es decir si los costos son obtenidos correctamente y éstos de
jan un margen considerable para utilidad respecto a los precios en-
el mercado la empresa será un buen negocio.

Ahora bien, de no ser así se deberá a que la empresa trabaja fuera de costo o sea que tiene gastos de cualquier índole desperdiciados o los costos no se han obtenido correctamente.

Para el primer caso la solución está en la organización de la empresa y en el segundo caso en el análisis concienzudo de costos para presentar presupuestos adecuados.

Dentro de la organización que hablo en el párrafo anteriormente refiero a los factores producción, administración y ventas. Y en producción al que, como y con que hacer las operaciones necesarias con la manufactura de un producto.

A continuación se verá la forma de obtener el costo de un producto a partir de los factores que influyen y posteriormente se hará un comentario sobre cada factor y las soluciones que se han tomado para ellos en caso que esto se juzgue pertinente.

El costo total de producción se obtiene de la suma del costo directo, indirecto y fijo.

Los gastos generales se obtienen de la suma de los gastos administrativos más los de venta, los de oficina y los intereses al capital de trabajo.

El costo total se obtiene de la suma del costo total de producción y los gastos generales.

El precio de venta será la suma del costo total más las utilidades.

B).- Costos directo, indirecto y fijo de producción.

En este inciso se desarrollan los tres factores que intervienen en el costo total de producción haciendo un breve análisis de cada uno de sus componentes.

Así, el costo directo de producción esta formado por: materia prima y artículos semielaborados, mano de obra, supervisión de fabricación, mantenimiento, energía eléctrica y combustibles.

La materia prima y productos semielaborados son todos aquellos materiales que se utilizarán directamente en la manufactura de los productos, o sea todas aquellas piezas que al unirse y transformarse nos compongan nuestro producto. De las principales de ellas dimos una descripción en el primer capítulo de esta exposición.

El conjunto de salarios de todas las personas que intervengan directamente en la manufactura de un producto nos dará el costo de la mano de obra.

Es muy importante tener en cuenta dentro de este renglón que no solamente debemos tomar el sueldo por día de cada operario, sino cargarle además la parte proporcional al séptimo día así como la mitad del sexto, además cargar dentro de este renglón el Seguro Social que paga la empresa por cada obrero, aunque sin tener en --

cuenta las prestaciones que se cargan en otro inciso.

Todos los sueldos más el Seguro Social de los empleados de la compañía que se dediquen a la explicación, revisión y control de materiales y calidad de la producción de la planta deberán ser cargados a supervisión de producción.

Uno de los puntos más interesantes que existen dentro de la - producción y al mismo tiempo más difíciles de determinar teóricamente es el mantenimiento de la planta.

El mantenimiento puede definirse como el conjunto de operaciones dedicadas a que el equipo de una planta se encuentre siempre en condiciones óptimas de trabajo. Y se puede dividir en mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo.

El preventivo, serán las operaciones que aunque sin falla suficiente para que pare la máquina o equipo este se revisará perfectamente para evitar que esto pase.

Cuando aún en el caso de llevar un mantenimiento el equipo - se descomponga será necesario dar a este el mantenimiento correctivo o sea la reparación inmediata para que pueda seguir trabajando.

En el caso de la planta el mantenimiento por ser relativa---mente poco por el volumen de las máquinas está subcontratado con - otra compañía que se dedica a esto.

Y debido a que todas, o casi todas las máquinas son nuevas - el mantenimiento correctivo se reduce al mínimo.

Aún así debemos prever que en los próximos años ésta aumentará considerablemente y la experiencia de otras personas nos dice que el costo anual de mantenimiento es del 2 al 4% en caso que sea poco uso, del 6 al 7% en caso de uso regular y del 8 al 10% para - uso rudo. Para la planta deberá considerarse globalmente un 6% .

Para calcular el costo por energía eléctrica se deberán considerar el tiempo de trabajo efectivo de cada máquina que inter--- venga en el proceso obteniendo además la potencia de la misma y -- convirtiendo esta a Kilowatts por hora para que multiplicada por - el costo del Kilowatts-hora nos dé el costo de energía por máquina y posteriormente con la suma de todas las máquinas el costo de la energía eléctrica.

Como ninguna de las máquinas trabajan a base de otro combustible para nuestro caso descontaremos este concepto.

El costo indirecto de producción está formado por: mano de - obra indirecta, previsión social, regalías y patentes.

El costo de la mano de obra indirecta son todos aquellos salarios que no influyen directamente en la producción como son inspección de calidad, almacenista, choferes, veladores, limpieza, to madores de tiempo. .

En nuestro caso se vió que era más económico tomar un Seguro amplio que tener un velador, así como contratar los servicios de choferes y camiones por viaje.

A través de los años se ha visto que todas las medidas de seguridad en pro de los obreros y empleados redundan en beneficio de la planta de donde es muy conveniente estudiar un plan muy amplio en este aspecto. Se colocará para nuestro caso un 2% sobre los salarios de mano de obra directa, indirecta y de supervisión.

Exceptuando unos registros de marcas que pueden cargarse a capital, no deberá, en nuestro caso, aumentarse el costo por el concepto de patentes.

Tampoco por regalías ya que éstas no son necesarias para una planta del tipo que se estudia.

El costo fijo de producción está formado por depreciación, contribuciones al terreno, asistencia técnica y por último seguros.

La depreciación de la máquina y equipos es un costo proporcional anual al capital fijo y generalmente puede estimarse como un 10% de éste ya que varía de un 8 a 10%.

Este costo se debe a que una máquina o equipo esta sujeto constantemente a multitud de circunstancias que tienden a disminuir sus características iniciales de producción como son: eficiencia, calidad, consumo etc...

Las causas de estas disminuciones son: la acción natural física de los elementos y la disponibilidad de una nueva máquina capaz de producir el mismo servicio con mayor perfección.

El desgaste de piezas que trabajan a fricción, las vibraciones, la acción de los agentes atmosféricos, la incapacidad de los operarios, la falta adecuada de lubricación y mantenimiento y los excesos de trabajo son causas, todas ellas fundamentales de la depreciación de una máquina.

Como se dijo anteriormente el local que ocupa la fábrica es alquilado, entonces las contribuciones al terreno serán en este caso las rentas mensuales que deban pagarse. En nuestro caso el costo de éstas es de \$ 6.00 a \$ 7.00 por metro cuadrado y por mes.

En lo que corresponde a la asistencia técnica esta es proporcionada por la compañía que vende la maquinaria y equipo a la empresa en cuestión. Por lo tanto este concepto no variará los costos.

Es muy interesante y requiere un estudio concienzudo los seguros que vayan a tomarse para la planta.

Habría, por principio que balancear perfectamente el costo del seguro con la protección que éste brinde. Es decir que sería superfluo tomar un seguro demasiado grande para el volumen de la compañía y en exceso arriesgado tomar uno muy pequeño.

Por otro lado los almacenes de la planta son el punto determinante en este aspecto, ya que el valor de las máquinas no varía con día y los almacenes si son volubles.

Existen actualmente una gran variedad de tipos de Seguros -- desde el más sencillo que sería pagar una prima anual por un volumen entre máquinas y almacenes hasta los sistemas en que intervienen cambios de costos de almacén y depreciación en maquinaria y equipo.

Además hay que tener muy en cuenta las facilidades y riesgos extras cubiertos por alguna compañía y por otras no. Así como el monto total en porcentaje del Seguro.

En nuestro caso tomaremos un Seguro de maquinaria fijo y un Seguro de almacén variable así como un Seguro fijo también para equipo de oficina.

Los seguros de maquinaria y equipos de oficina se formaron -- para el total de éstos y para el de almacén se calcularon las exigencias medias promedio y mensualmente se remite a la Aseguradora un estado o costo de almacén con el cual la Aseguradora abonará o en su defecto cobrará la cantidad que falte o pase para el promedio declarado.

En caso de un accidente la Aseguradora pagará lo que se declare de existencia en almacén siempre y cuando éstas estén en un término relativo a las declaraciones.

Para el tipo de fábrica de que tratamos en esta exposición la prima anual del Seguro incluyendo los riesgos de temblor, terremoto, robo, incendio, granizo etc..., es de 32 al millar aproximadamente.

C).- Gastos Administrativos, de Venta e Intereses al Capital-
de trabajo.

Incluiremos en gastos administrativos los gastos de oficina.

Todos los salarios de los empleados administrativos como son: Gerente General, Contador, Auxiliares de Contabilidad, Secretarias, Jefes de Compra, Ayudantes, Cobradores forman el costo administrativo de la empresa. Además de esto los gastos de oficina para nuestro caso.

Ahora bien, para la empresa de que se trata y debido a la variedad de trabajos que en ella se manufacturan no podremos obtener este costo por cada orden de trabajo o por cada presupuesto, debiendo prorratearlo proporcionalmente a cada una de éstas.

Para el cálculo de este costo se cargará por lo general, la parte proporcional del monto total de producción mensual al monto total o por unidad en pesos de la manufactura que se trate.

Es decir:

Suma de Gastos de Administración por mes en pesos.

Producción total por mes en pesos = A

A x Cantidad de pesos de producción total o unitario = Gastos de administración.

Para los gastos de oficina se hará lo mismo que en el caso anterior aunque también podrán tomarse en un 10% de los gastos administrativos ya que esto es más o menos el costo real.

El volumen de ventas será manejado directamente por la gerencia de la compañía, y como hemos especificado por medio de contratos grandes y distribuciones. No obstante la empresa está interesada en contratos pequeños que no podrán ser manejados directamente por gerencia, para esto se contrataron dos agentes los cuales reciben un sueldo y comisiones por el volumen de ventas que hagan cada mes.

Para la obtención de estos presupuestos se cargará un 5% por concepto de costo de venta.

Para los presupuestos manejados directamente por gerencia se cargará un 2% que son volúmenes mayores y no hay comisiones.

Estos porcentajes se han comprobado a través de la experiencia de la empresa.

El interés que el capital de trabajo pierde por estar invirtiendo en la producción, debe recuperarse cargando en cada presupuesto una cierta cantidad.

Consideremos que el capital actualmente debe producir un 12% anual. Y por otro lado que el promedio de manufacturas es la planta-

es de 60 días desde su contrato hasta su cobro total. Además consideraremos que los pagos promedios se harán a 30 días de la aceptación del pedido ya que se tienen 5 a 10 días para surtir, 5 a 10 días para presentar a revisión, 8 días para pago cuando se trate de operaciones de contado, aunque en las mayores se opera generalmente a 30 días mínimo. No obstante consideraremos 30 días para su pago en promedio, entonces tendremos que durante un mes será necesario pagar — el 1% por concepto de interés del capital de trabajo. Pero este 1% — no deberá ser sobre utilidades, comisiones de venta, facturación, — cobranza etc..., así que consideraremos entre los puntos anteriores un 30% de esto, o sea que será necesario cargar en la mayoría de los casos un 0.7% sobre el monto total del pedido, contrato o presupuesto.

D).- Utilidades.-

La política de la compañía en este aspecto es de obtener porcentajes bajos de utilidad sobre las ventas haciendo un volumen gran de de éstas. En las manufacturas que el volumen no pueda ser muy gran de las utilidades deberán ser mayores.

Por otro lado los precios existentes en el mercado marcarán — hasta cierto punto la utilidad posible en las ventas totales de la — compañía.

Así el porcentaje de utilidad sobre ventas varía desde el 8% — hasta el 22% en algunos casos sobre el total de ventas mensual y teniendo aproximadamente un 14% de utilidad antes de impuestos.

E).- Contabilidad, Control y Organización.

Los factores que influyen grandemente en el éxito de una empresa son: Primero la Contabilidad para que la dirección de la compañía cuente con cifras sobre la situación y resultados de la empresa en general, que le ayuden a orientar sus decisiones. Segundo el Control y la Organización para lograr el punto óptimo de unión entre la administración y la operación de la compañía, completa y oportuna.

Para determinar la forma en que se lleva la contabilidad se estudiaron varios sistemas escogiéndose para el caso un sistema relativamente sencillo ya que para casos diferentes no se obtendrían los resultados convenientes o sea, que para una contabilidad muy completa el costo de esta sería demasiado amplio y con una contabilidad muy sencilla los datos proporcionados no serían suficientes para la dirección de la compañía.

La forma que se determinó es mediante un catálogo de cuentas y los cheques póliza que deberán ser cargados a cada cuenta así como los documentos con que se paguen determinadas cosas. No se llevará el costo de producción por cada orden diferente sino que todos los materiales serán cargados a la cuenta de manufactura en proceso y ésta será la única para materiales de producción existirán además todas las demás cuentas, como son: Maquinaria, Almacén, Documentos por Pagar, Documentos por Cobrar, Gastos de Administración, Gastos de Venta, Caja etc...

En lo que respecta al control y organización se procedió a -

estudiar tres puntos que se consideraron necesarios.

1.- La forma más práctica de determinar los costos de producción de la planta en atención a las necesidades de información y el grado de control interno deseado sobre materias primas, mano de obra, gastos indirectos, elaborando el instructivo correspondiente.

2.- El análisis de los principales procedimientos de la empresa (compra, recepción y almacenamiento de materias primas, pedido, embarque, facturación y cobranza a clientes, entradas y salidas de efectivo etc...) es buscando la forma más conveniente de tramitar las operaciones y lograr el máximo grado de control de las condiciones existentes, tomando en cuenta las necesidades de información y la importancia relativa de las operaciones. También en este caso se prepararon los instructivos correspondientes.

3.- El estudio de las fuentes de información que alimentan de datos a la contabilidad general, buscando el mejoramiento de la misma y de la información derivada de ella para contar con las cifras necesarias.

F).- Financiamiento.

Si consideramos tal como es, que el capital nunca esta ocioso sino que siempre esta creciendo veremos que es indispensable para lograr un cierto interés en caso de carecer de él y necesitarlo. Y siendo este el caso deberemos considerar este punto, se procedió a conseguir un crédito por medio de una financiera con el fondo ---

para la pequeña y mediana industria por el 60% del valor de la ma
quinaria.

Se busco' este tipo de crédito ya que se vio que era el que-
además de tener el plazo más largo tenfa el tipo de interés más -
bajo logrando así que durante los dos primeros años de existencia
de la planta los gastos fueran menores ya que éstos serán los más
pesados.

Además se consiguieron líneas de crédito para el descuento-
de documento, porque en algunos casos se recibirá el pago de manu
facturas con letras o pagarés.

C A P I T U L O . 5

Mercados, Ventas, Almacén e Inversión.

- A).- Mercados.
- B).- Ventas probables.
- C).- Producción mínima necesaria.
- D).- Almacén.
- E).- Inversión.

Aún cuando todo el funcionamiento de una empresa fuera perfecto, tan solo con que no existieran mercados suficientes para absorber la producción de ésta, todas las cualidades serían inútiles.

- A).- Mercados.

Se trata en este caso de una empresa creada principalmente para dar servicio a otras empresas del mismo ramo, vendiendo a éstas - manufacturas que utilizarán a su vez para transformarlas y dar un - producto terminado al público consumidor.

A continuación se enumera con base en la lista de descripción del capítulo No. 1 los diferentes mercados de la planta sobre cada - uno de estos artículos.

- 1.- Tableros Chapeados.

Los principales consumidores de estos productos serán las mis-

mas fábricas de conglomerado que necesitan vender su material ya chapeado, ya que habiendo fábricas de muebles en toda la República en la mayoría de las poblaciones no hay equipos para chapear y los equipos existentes no son suficientes.

El otro cuerpo de consumidores de estos productos serán los fabricantes de muebles que necesitan trabajos especiales y tableros chapeados.

2.- Triplays especiales.

Algunos fabricantes de muebles que por determinadas razones prefieren usar triplay y principalmente la industria de la construcción para la fabricación de puertas, lambrines, celosías, cancelas, etc...

3.- Tableros chapeados.

Todos aquellos fabricantes que no solo necesitan material ya pegado sino que lo necesitan habilitado o sea: cortado, canteado, ranurado etc., para proceder posteriormente a su armado ahorrándose así una gran cantidad de inversión en maquinaria, supervisión y todos los gastos inherentes a la fabricación de estos productos.

4.- Módulos y puertas para cancelas.

Compañías de cancelería cuyas ventas están principalmente en la industria de la construcción serán nuestros clientes para este producto.

5.- Muebles de Plástico laminado.

Fabricantes de cocinas, gabinetes para baño y muebles seccionales.

6.- Cubiertas de Plástico laminado.

Tanto los clientes del inciso anterior como los fabricantes de equipo para laboratorios, hospitales, escuelas etc..., harán un volumen considerable en esta línea.

Aunque para la industria de que se trata en esta exposición no se hicieron los sondeos de mercado antes de iniciarse la planeación física, a través del tiempo se ha logrado ver que todos estos mercados son suficientemente amplios y aún superiores a la capacidad de la empresa que se trata.

Aunque no por esto debe hacerse excepción alguna del estudio de mercados durante el proyecto de una industria, siendo este un factor determinante en el éxito o en el fracaso.

B).- Ventas probables.

La venta probable de la planta constará de dos elementos a saber: Toda la producción chapeada y la suma de las demás operaciones. Sobre el primer punto se podría calcular el total de 220 láminas chapeadas por día en un período de 22 días mensuales, es decir 4,840 láminas por mes que con un promedio de 2.5 m². por lámina se-

rá un volumen total de 12,100 M2., parte de esta producción será usada para los demás productos manufacturados en la planta, la suma de las demás operaciones harán un volumen menor a esta siendo un 25% — aproximadamente de la producción total.

C).- Producción mínima necesaria.

Esta producción será aquella para la cual la planta en cuestión no obtenga ninguna utilidad pero si saque todos sus gastos de administración, ventas, producción, financieros y los costos directos de sus manufacturas.

Los estudios relacionados en la planta que nos ocupa demuestran que con un 60% de la producción de tableros chapeados se tendrá esta producción mínima necesaria sin tener en cuenta para nada los demás artículos que se manufacturen.

D).- Almacén.

Será indispensable tener un almacén perfectamente provisto de materias primas para la elaboración de todos los productos de la planta, exceptuando aquellos que por la gran variedad de colores, diseños o medidas no sea costeable tenerlos.

Cada artículo deberá tener una existencia máxima o mínima dependiendo de los siguientes factores:

- a).- Cantidad de uso.
- b).- Facilidad de adquisición.

c).- Existencia suficiente o insuficiente en el mercado etc...

Este almacén deberá estar controlado por inventarios perpetuos para mayor facilidad de control de éstos máximos y mínimos.

E).- Inversión necesaria.

Esta estará dividida en Capital Fijo y Capital de Trabajo.

El Capital Fijo estará formado por:

- a).- Inversión en equipo que enumeramos en el capítulo No. 2
- b).- La instalación del equipo, también enumerado en el capítulo No. 2
- c).- Terrenos y edificios de los cuales se carecen.
- d).- Equipo de oficina que estará representado por todo el mobiliario máquinas y accesorios especiales para dichas oficinas.
- e).- La instalación eléctrica enumerada en el capítulo No. 2

El Capital de Trabajo estará formado por los almacenes, las manufacturas en proceso, herramientas, y la cantidad necesaria para pagar los gastos de los primeros meses en los cuales no podrá obtenerse utilidad.

CONCLUSIONES.

A través de esta exposición se han hecho ciertas observaciones, que servirán muy bien de conclusiones de la misma, las cuales especificamos y enumeramos a continuación.

En todas las ramas industriales y para un país en desarrollo - será muy importante la especialización de una planta para obtener tan altos volúmenes de producción como el mercado lo permita disminuyendo así los costos de producción.

Del mismo párrafo anterior resulta la necesidad de efectuar un estudio de mercados lo más amplio posible, al iniciar el proyecto de cualquier planta industrial.

Es muy importante de en cualquier actividad la tendencia de industrialización en su proceso de todos los factores que en el intervienen como son: Personal, Maquinaria, Instalaciones, Espacios, etc.

Deberá ser meta para una planta de este tipo la estabilización y posteriormente el aumento de volúmenes de producción.

La producción mínima necesaria está muy por abajo de la capacidad de producción total de la planta.

Los datos obtenidos directamente y en la práctica, del capital invertido contra el rendimiento de este capital nos señalan que la --

industria de la que tratamos en esta exposición es un negocio noble, aunque no por eso carece de formas de mejorar su producción, bajar sus gastos y costos directos.

Industrias que tratan de obtener mejores costos y mayor calidad son entes productivos que engrandecen el país.

EDITORIAL QUETZALCOATL S. A.



PASEO DE LAS FACULTADES 37
FRENTE A LA FAC. DE MEDICINA DE C. U.
TELS. 48 58 56 48 61 80

MEXICO 20 D. F.