

Anibal H. Alvarez

34579
V. IV
INGENIERO INDUSTRIAL - MATRICULA N° 1769

4/0 informe parcial

Buenos Aires, 27 de junio de 1989.-

Señor

Secretario General del

Consejo Federal de Inversiones

Dn. Juan José Giscera

S

/ D



Ref.: Estudio de Factibilidad para
la Instalación de una Planta
de Tableros en Chubut.

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. a los efectos de
adjuntarle el capítulo correspondiente a Ingeniería del Proyecto pertenecien-
te al estudio de la referencia.

Sin otro motivo, hago propicia la ocasión para saludarlo
muy atentamente



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA

DE TABLEROS EN CHUBUT

INGENIERIA DEL

PROYECTO

INDICE

	<u>Página</u>
DESCRIPCION DEL PROCESO	1
CONSUMOS ESPECIFICOS DE LOS RECURSOS PRINCIPALES	12
REQUERIMIENTOS DE ENERGIA, VAPORES Y OTROS SERVICIOS	15
TRATAMIENTO REQUERIDO DE EFICIENTES	19
LOCALIZACION	21
TAMAÑO DE PLANTA	29
MEDIOS FISICOS DE PRODUCCION REQUERIDOS	34
ANALISIS PREPARATORIOS PARA LA REALIZACION DE ENSAYOS	48
ANEXOS	51

I N D I C E

	<u>Página</u>
DESCRIPCION DEL PROCESO	1
CONSUMOS ESPECIFICOS DE LOS INSUMOS PRINCIPALES	12
REQUERIMIENTOS DE ENERGIA, VAPOR Y OTROS SERVICIOS	15
TRATAMIENTO REQUERIDO DE EFLUENTES	19
LOCALIZACION	21
TAMAÑO DE PLANTA	29
MEDIOS FISICOS DE PRODUCCION REQUERIDOS	34
ANALISIS PREPARATORIO PARA LA REALIZACION DE ENSAYOS	48
ANEXOS	51

DESCRIPCION DEL PROCESO

El proceso de producción puede ser dividido en distintas etapas, las que a continuación se describen en forma separada una de la otra. --

Primera Etapa: Ingreso de la madera al proceso y obtención de chips.

Los rollizes son cortados en el monte en trozos de aproximadamente 2 metros de longitud y ordenados en la playa de troncos de la planta según las diferentes especies. De esta playa de almacenaje se los introduce en el proceso por medio de una motocargadora, la que los deposita sobre una mesa transversal a cadena la cual los transfiere a un transportador longitudinal que alimenta a una chipera a disco. La chipera está protegida por una estación detectora de metales ferromagnéticos.

Los chips producidos se pasan por una zaranda. Aquellos de dimensiones adecuadas son descargados sobre un transportador de banda que alimenta a su vez al colector de un sistema neumático para su envío a silos. Los chips sobredimensionados pasan a un molino de martillos que reduce su tamaño y los devuelve a la alimentación de la zaranda.

La chipera debe ser dimensionada para procesar además la leña requerida por la caldera, para quien debe ser previsto un silo de almacenamiento adecuado.

En el caso de contar con chips como materia prima directa, el ingreso al pro-

ceso productivo podrá realizarse directamente mediante la alimentación de los silos utilizando el conducto neumático. También podrán procesarse residuos provenientes de aserraderos o de otros orígenes.

Segunda Etapa: Lavado.

Los chips almacenados en los silos son descargados sobre un transportador de banda, el que incluye una balanza integradora para pesada y control del volumen de materia prima que se procesa. De allí pasan al colector del conducto neumático que alimenta al sistema de lavado, cuyo objeto es eliminar todo tipo de impurezas, trozos de metales que hubieran escapado al detector, piedras o fragmentos arracimados de dureza o propiedades abrasivas tales que pudieran deteriorar los órganos del desfibrador.

Mediante las paletas del tambor rotativo del sistema, los chips son sumergidos y agitados, de modo que cualquier partícula de arena o suciedad adherida se separa de ellos. Por diferencia de densidades las piedras, trozos de metal y otros desechos caen al fondo del separador de fragmentos. En éste hay dos válvulas esclusas de cuchilla operadas neumáticamente. Estas válvulas son operadas independientemente y a distancia, de modo que los desechos acumulados puedan ser retirados sin detener en sistema, mediante la operación alternada de ellas.

Los chips fluyen hacia un transportador escurridor de doble tornillo por medio de una canaleta. A medida que los chips se elevan por los tornillos el agua escurre por el fondo perforado de la batea.

La arena y arenillas del agua del sistema se retiran continuamente mediante separadores centrífugos, permitiendo así la recirculación del fluido, del que solo se pierde el agua que llevan los chips y aquella que forma parte del barro acumulado en el separador de fragmentos. Mediante un control automático de nivel se mantiene constante el nivel de agua en el transportador escurridor. El agua que se incorpora al sistema para suplir las pérdidas, es introducida por medio de rociadores sobre los tornillos del transportador escurridor.

Cumplido el lavado, los chips se descargan en las tolvas de alimentación de los digestores.

Tercera Etapa: Desfibrado, secado y encolado.

Los chips lavados, dotados del grado conveniente de humedad que facilita la operación de desfibrado y en la dimensión apropiada, aproximadamente $3/4"$ x $3/4"$, alimentan un digestor en el cual se inyecta vapor de agua a una presión de aproximadamente 10 Kg/cm^2 , variable en función de las mezclas de especies forestales tratadas. De tal manera, la acción combinada de la presión y temperatura, mantenida durante un lapso de 3 a 8 minutos, produce la hidrólisis de la lignina, ablandando convenientemente los chips.

Inmediatamente éstos se introducen en el desfibrador donde el conjunto lignocelulésico sufre la acción termo-mecánica de los discos de fricción, con lo que las fibras se separan.

Previamente se ha inyectado parafina en el digestor con el objeto de impregnar

las superficies de las fibras. Se logra así reducir la higroscopicidad de las fibras resultantes y, consecuentemente, dotar de mayor estabilidad dimensional a los tableros obtenidos, ante las eventuales variaciones de humedad ambiente o acción directa del agua.

La presión de vapor, la temperatura, la duración de la acción de la digestión y el tipo de desfibrador determinan el largo de las fibras resultantes y su densidad aparente y, en consecuencia, las propiedades físico-mecánicas del tablero obtenido.

Las fibras húmedas se introducen a continuación dentro del flujo de gases de un secador de tubos de dos etapas, del tipo "flash". Se produce entonces una fuerte caída de presión al pasar la fibra del desfibrador (8-10 Kg/cm²) a los tubos del secador (presión atmosférica), lo que completa la separación de los haces fibrosos. El flujo de gases producido en el quemador tiene la temperatura apropiada, aproximadamente 300-330°C, para producir un secado prácticamente instantáneo de la fibra, sinper ello alcanzar el nivel de auto combustión. Las fibras reducen su contenido de humedad a aproximadamente el 5%.

En este punto se incorpora al equipo un sistema de detección y protección contra el riesgo de incendio y de explosión. Este sistema, a base de sensores de infra-rojos, permite que el proceso se realice con toda seguridad. Las fibras que se han secado en el flujo de gases calientes llegan al ciclón donde se separa las fibras de los gases de escape.

Del ciclón las fibras pasan a una tolva donde se enfrían. Luego son pesadas con

tinua y automáticamente y conducidas al "blender" o mezclador de fibras y resina, con el objeto de adicionar la resina requerida, la que se dosifica en proporción al peso de fibra seca.

Las resinas a emplear son básicamente de tipo ureico (ureaformaldehído) o fenólico (fenolformaldehído). Los contenidos de sólidos oscilan aproximadamente entre 50 y 60% y se emplean en solución, en formulaciones especiales de baja viscosidad, menos de 100 centipoises, y baja adhesividad, para permitir lograr una buena y pareja impregnación de la fibra, evitando en lo posible la formación de grumos.

Es de destacar que existen tecnologías que ubican el punto de adición de resina antes del secado de las fibras, es decir, inmediatamente después de lograda la separación de las mismas en el digestor.

Cuarta Etapa: Medición, preparación de fibras y formación del colchón.

Las fibras, impregnadas de resinas, son transportadas neumáticamente a las telvas de almacenaje temporario. Estas telvas permiten regular las eventuales fluctuaciones del flujo de fibras, y además se puede lograr una mayor impregnación con las resinas, estabilizando el grado de adhesividad y facilitándose el posterior transporte neumático hacia los cabezales de formación del colchón.

Las fibras pasan a los cabezales extremos de la estación de formación. Los excedentes de fibra absorbidos por las cajas de vacío son enviados a los cabezales intermedios donde se recogen también los excedentes provenientes de los rascade-

res extremos. En cambio las fibras provenientes de los rascadores intermedios vuelven a las talvas de alimentación de la línea formadora.

Las fibras que caen de los cabezales se depositan sobre un transportador de malla de alambre sobre el cual se va formando el colchón. El transportador está accionado por un mando de velocidad variable que trabaja en relación directa con el mando del pre-compresor.

Quinta Etapa: Preparado, precorte y preescuadrado.

El colchón formado entra en el pre-compresor continuo, donde se le da un espesor compatible con la luz entre platos de la prensa caliente.

La parte superior de la sección de entrada del pre-compresor es ajustable, para dar el ángulo de entrada mínimo al colchón entrante. El colchón es comprimido a medida que las cintas convergen, siendo la presión máxima aplicada la que se registra cuando el colchón pasa entre los grandes rodillos de contacto.

Después que las cintas transportadoras y el colchón pasan a través de dichos rodillos, entran en una sección de rodillos pequeños poco espaciados, que aplican una presión uniforme más baja. Estos suministran una compresión adicional y reducen la tendencia del colchón a elevarse de nuevo o a "crecer".

Las cintas superior e inferior tienen un mando que permite sincronizar su velocidad. Dicho mando de velocidad variable está conectado a la transmisión por un piñón de mando y caja de engranajes de reducción.

La presión entre los cilindros de contacto y aquella que actúa en el sector de retención se acciona por medio de una unidad separada de bombeo hidráulico.

Existe un conjunto de cepillos de limpieza para las cintas del pre-compresor el que es operado por medio de un motor.

El transportador ubicado a continuación está sincronizado con el pre-compresor, y sobre él deben actuar la sierra volante y las sierras de bordes. Los desechos de ambas retornarán a los cabezales formadores por envío neumático. Todos estos transportadores y sus equipos anexos tienen motores de velocidad variable alimentados por mandos de corriente rectificada por rectificadores estáticos.

Después de la sierra lateral hay un dispositivo de pesaje automático. El peso del colchón se registra continuamente en desviaciones por ciento de un punto fijado como cero, indicado en el panel. El registrador emite dos señales. Si el colchón está por encima o por debajo del rango de peso fijado como deseado, el primer dispositivo activa una alarma y después rechaza el colchón en la estación de rechazos. El rango de peso de aceptación, alarma y rechazo es ajustable fácilmente por el operador. El dispositivo de pesaje es un medidor de densidad por radiaciones nucleares, regulable manualmente y capaz de medir el espesor del colchón.

El colchón aceptado continúa su marcha a la prensa caliente pasando por un transportador de velocidad variable. Esta velocidad aumenta automáticamente tomando como referencia el borde trasero del colchón. Los colchones desechados al detectarse densidades fuera del rango requerido son eliminados de la línea de produc-

ción mediante un volcador que los envía a una tolva que alimenta a un desmenuzador de colchones defectuosos, y de éste a los cabezales intermedios.

Sexta Etapa: Prensado.

Los colchones provenientes del precorte entran en el sistema cargador de bandas superpuestas que los orienta automáticamente para entrar en la prensa. El sistema está alimentado por motores de corriente continua con mandos de velocidad variable.

La prensa es del tipo hidráulico y de una capacidad de prensado del orden de 5.000 toneladas. Está compuesta por una estructura de columnas de acero y platinas de características como las siguientes:

- . Platina inferior: con puntos de apoyo pulidos y caras perfectamente paralelas. Máxima deformación por flexión aproximadamente 0,7 mm y deformación permanente nula.
- . Platina superior: con una máxima deformación por flexión del orden de 0,25 mm. La deformación debida al calor del cabezal de la prensa no excederá de 0,12 mm para una temperatura de platina de alrededor de 200 °C.
- . Platina móvil: en acero tratado para eliminar tensiones, con una máxima deformación de 0,25 mm trabajando a la máxima presión.
- . Platinas calefactoras diseñadas de tal manera que no se verifiquen variaciones de temperatura mayores de 2 °C en toda la superficie.

Los cilindros de acero templado están provistos de válvulas de purga y de un sistema de recirculación de aceite.

El sistema hidráulico permite llegar a una presión máxima aplicable sobre el tablero del orden de los 55 Kg/cm².

La prensa está equipada con un control automático que indica la posición de la platina móvil y la presión, manteniendo la posición deseada de la misma y evitando una presión excesiva. Posee también controles manuales y automáticos que permiten prefijar la presión máxima aplicable a los colchones, desde un tercio aproximadamente de la presión específica máxima hasta la totalidad de la misma.

El cierre de la prensa se efectúa en cuatro etapas, cada una de diferente velocidad. Son ajustables dentro del rango de operación de la bomba de presión, siendo posible además detener la prensa en cualquier posición. La bomba tiene un motor de velocidad variable de corriente continua.

El calentamiento se efectúa con vapor, y la temperatura de las platinas es regulada mediante el control de la presión del mismo. Dicho termocompresor está equipado con un separador de reciclado de vapor.

Es posible la inclusión de un sistema de calentamiento por ondas de alta frecuencia, el que reduce los tiempos de prensado y tiende a homogeneizar y mejorar las características de los tableros obtenidos.

Los tiempos de prensado y de descompresión se controlan con controles automáticos.

El sistema de descarga es de características similares al sistema de carga. La caja debe tener entonces el mismo número de bandejas superpuestas, con el mismo

la calibración mediante rodillos de acero. El lijado final se obtiene con zapatas de contacto recubiertas por grafito en un segundo par de cabezales. Los cabezales de la máquina son ajustables verticalmente por medio de un sistema de elevación hidráulico. Los bloques giratorios de calibración permiten cambiar el espesor rápidamente, con tolerancias de espesor de 0,1 mm en más • en menos.

Las cuatro bandas de lijado (una por cabezal) son estiradas por rodillos de tensión, lo que se controla en los manómetros de presión. Además las bandas son controladas por dispositivos de chorros de aire para evitar desviaciones.

El aserrín de lijado es enviado neumáticamente al silo de chips.

Los tableros lijados están en condiciones de ser expedidos a la planta de productos especiales, al mercado, o de ser almacenados.

CONSUMOS ESPECIFICOS DE LOS INSUMOS PRINCIPALES

Las materias primas componentes del tablero de fibras aglomeradas de mediana densidad son:

- 1.- Chips de maderas diversas
- 2.- Resinas sintéticas
- 3.- Parafina o cera parafínica
- 4.- Materias primas complementarias como catalizadores, aditivos o materiales de acabado y terminación

1.- Chips de maderas diversas

La madera, principal insumo para la fabricación de tableros MDF, puede ser provista en forma de rollizos de diámetros diversos. Estos diámetros deben ser adaptadas a las medidas de la boca de alimentación de la chipera.

Como se ha dicho, la fuente principal de abastecimiento de madera la constituye el monte local en el que se encuentran diversas variedades. Esta característica hace que no se puedan definir con exactitud los parámetros relativos a la producción antes de llevar a cabo los ensayos destinados a conocer el comportamiento del insumo en cada una de las etapas del proceso. No obstante, la experiencia mundial en estos procesos, aconseja para estos casos asumir que el consumo unitario esperado es de 2.300 kilos de madera en chips o en rollizos con corteza, por cada 1.000 kilos de tableros escuadrados, lijados y estacionados.

Esta estimación resulta de considerar una humedad promedio de la madera ingresada del 50% y un rendimiento de proceso del orden del 85%. La humedad considerada es aceptable cuando se trata de árboles recién apeados, pero es demasiado alta en el caso de residuos de aserradero o madera que ha sido cortada previamente y tiene un estacionamiento alto. No obstante, a los fines de cálculo se tomó el valor más pesimista.

2.- Resinas sintéticas

La resina necesaria para efectuar la impregnación y fraguado de las fibras de madera en el proceso MDF es del tipo ureica. Esto es, a base de urea formaldehído. Es producida en el país por más de una empresa y puede identificarse como especial para tableros aglomerados MDF. Se expende líquida con un contenido de sólidos del 65% y con las siguientes especificaciones básicas:

- Viscosidad Brookfield 1/20 (25°C) - 425 cps. (máx.)
- Tiempo de gelificación (100°C) - 60/80 segundos
- Densidad relativa (25/25°C) - 1,291 - 0,003
- Estabilidad (20°C) - 2 meses

El consumo unitario es de 123 kilos de solución de resina al 65% de sólidos por tonelada de tableros terminados.

3.- Parafina • cera parafínica

Su utilización tiene por objeto lograr un mayor acondicionamiento de las fibras a los procesos productivos. Para ello se usa como coadyuvante de impregnación con un consumo unitario de 10 kilos por tonelada de tableros terminados.

4.- Materias primas complementarias

Entre las materias primas complementarias pueden mencionarse el amoníaco en solución al 25% con un consumo unitario de 0,3 litros/ten., y al cloruro de amonio con un consumo unitario de 0,3 kilos/ten.

REQUERIMIENTOS DE ENERGIA, VAPOR Y OTROS SERVICIOS

1.- Energía

Se puede plantear el siguiente cuadro:

Sección de la Fábrica	Potencia Instalada KW	Régimen de Carga %	Horas por año	Consumo Anual KWh/año
Preparación madera	500	50	5.280	1.320.000
Obtención de la fibra	1.800	60	7.920	8.553.600
Formación y Prensa	1.100	50	7.920	4.356.000
Lijado y esquadreo	500	50	7.920	1.980.000
Caldera y Bombas	200	50	7.920	792.000
Resto de la Fábrica	600	40	5.280	1.267.200
Total	4.500			18.268.800

El consumo anual esperable de energía es equivalente al consumo de la ciudad de Esquel:

2.- Vapor

Se requieren unas 33.000 ton/año de vapor de 12 ata (refinación de fibra y

prensado) y unas 3.000 ton/año de vapor de 3 ata (básicamente secado de fibra). En términos horarios, unos 5.000 Kg/h, que se prevé producir mediante la instalación de una caldera que consume leña como combustible. Ello significa un consumo del orden de las 15.000 ton/año de leña.

3.- Aire comprimido

Se requiere unos 15 m³/h de aire comprimido, lo que obligará a la correspondiente instalación de compresores.

4.- Agua

El consumo es muy bajo, del orden de los 10 m³/h, precisamente por las características del proceso elegido, de fabricación en seco.

5.- Mano de Obra

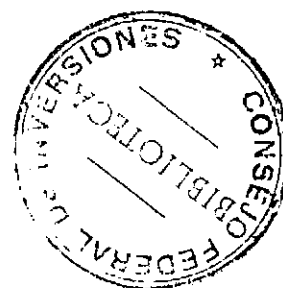
Se puede confeccionar el siguiente cuadro:

Sector Producción- Mano de Obra Directa

Sección	Oficiales				Med. Ofic.				Peones				Total
Turno	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	4 turnos
Playa de troncos	1	1	1	1	-	-	-	-	2	2	2	2	12
Preparación madera	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Refinación	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	8
Secado de fibra	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	4
Frensado	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	8
Alistamiento	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	6
Clasificación y depósito	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Totales	4	4	3	3	6	6	5	5	5	5	4	4	54

- Mano de Obra Indirecta

Jefe de turno	4
Capataces	12
Apuntadores	4
Total	20

Sector talleres y mantenimientos

Jefe de sector	1
Jefe de turno	4
Mecánicos y electricistas	8
Medio oficiales	4
Aprendices	10
<hr/>	
Total	27

Se deberá además contemplar:

- Trabajos en el monte: 20 operarios y 2 capataces
- Transporte: 20 camioneros incluidos los relevos
- Personal administrativo y de ventas: 30 personas

TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Para medir el efecto sobre el medio ambiente se debería evaluar primeramente los aspectos positivos que parten de la posibilidad de aprovechamiento de residuos de otras industrias forestales, de madera de especies sin ningún aprovechamiento y de la posibilidad de concretar un manejo integral del recurso boscoso.

En cuanto a los efectos contaminantes de la planta industrial deben hacerse las siguientes consideraciones:

- Sobre el agua: dado el carácter de proceso seco y al haberse elegido un sistema "caul less" (sin platos sostén) las fuentes de contaminación se reducen a las pargas de limpieza de los mezcladores de resina y a los barroes producidos en el lavado de chips (el agua de lavado se recicla); su nivel es insignificante.
- Sobre el aire: básicamente son emisiones de polvos y gases; los primeros provienen del manipuleo de chips y aserrín así como de los escapes de los ciclones. Los gases derivan principalmente de la combustión para secado.

Es fundamental el diseño de los colectores centrífugos y mangas que retienen las fibras en la salida del secado de éstas. Dada su alta eficiencia (98% o más en partículas de más de 20 micrones), la industria de los tableros acepta estándares de emisión de partículas del orden de 0,5 libras de polvo por m³ de tablero producido, lo que daría alrededor de 20/25 Kg diarios en el caso del proyecto en cuestión. Esto da idea de los realmente bajos índices de contaminación esperables.

En resumen, el tema de la contaminación ambiental y los efectos sobre el medio ambiente, si bien requieren en el caso de Chubut un especial cuidado, se muestra como uno de los puntos positivos del proyecto.

LOCALIZACION DEL PROYECTO

Ubicación geográfica

El predio a elegir para la implantación del proyecto debería estar en las cercanías de la ciudad de Esquel. Se recomienda la zona existente sobre la ruta provincial N° 259, entre la referida ciudad de Esquel y la población de Trevelín, distante de la primera 26 Km.

La ciudad de Esquel tiene vinculación aérea, a ella llega el ferrocarril General Roca, y se une con el resto del país mediante las rutas provinciales N° 40 y N° 25, la que llega a Rawson y Madryn.

Infraestructura

Existente

La zona posee, en general, una infraestructura que responde a las necesidades locales pero que resultará insuficiente para la planta a instalar.

Infraestructura a realizar

Viviendas

Dado que la instalación de la planta proyectada implica la creación de un número importante de plazas de trabajo, se debe prever la construcción de un barrio de viviendas en zona cercana a la de la planta. Esto es pensar en no menos de 50 viviendas para albergar a la fuerza de trabajo en la planta.

Transporte

La vecindad con la ciudad de Esquel no creará problemas especiales de transporte, por cuanto una vez instalada la planta, una línea privada de ómnibus establecerá un servicio permanente a intervalos convenientes y regulares para atender a las necesidades de la planta.

Energía

La cercanía con la presa de Futaleufú arroja el siguiente balance energético:

Potencia instalada en Futaleufú:	440 MW
Energía anual producida por la central:	2.500.000 MWh
Energía anual vendida a ALUAR:	2.350.000 MWh
Energía anual vendida a la Cooperativa	
16 de octubre en Esquel:	20.500 MWh

Si bien el análisis de los valores da un amplio margen para la utilización de energía disponible, y dado que el requerimiento por parte de la futura planta es equivalente al suministrado a la Cooperativa 16 de octubre, se recomienda asegurarse el aprovisionamiento de energía mediante los contratos correspondientes antes de la implantación de la fábrica.

Camino

En la medida en que la elección del predio recaiga sobre áreas sobre la ruta, sólo habrá que pensar en los caminos necesarios en el monte.

Aguas y desagües

Son temas a tratar una vez que se conozca con exactitud la ubicación del predio. No obstante, se menciona la importancia de los mismos al mismo tiempo que no se consideran como problemas de relevancia a ser resueltos.

Disponibilidad de mano de obra en la zona

Las necesidades de personal originadas por el presente proyecto serán satisfechas por los recursos humanos disponibles en la Provincia del Chubut.

Justificación de la elección

La ubicación seleccionada resulta del siguiente análisis:

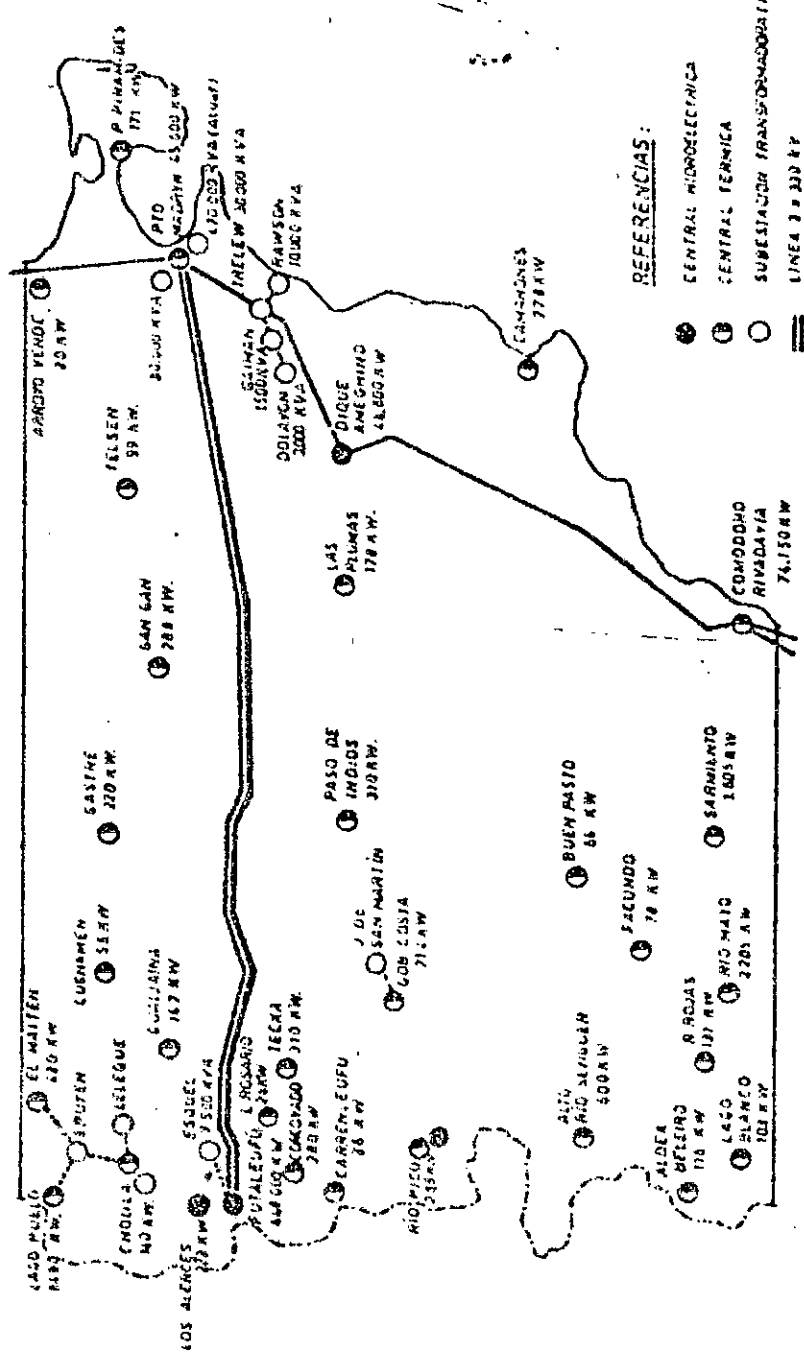
- Energía: la disponibilidad de sobrantes en Futaleufú de magnitudes ampliamente superiores al requerimiento de la planta hacen que sólo sean factibles para la instalación de la planta, zonas aledañas a la línea de alta tensión (132 Kv) Futaleufú - Pto. Madryn. Existe un proyecto oficial que prevé el tendido de otra línea desde Futaleufú a Esquel, lo que permite incluir a esta ciudad dentro del listado de localizaciones posibles. En la actualidad existe una línea de 33 Kv que se halla bastante saturada, por lo que no permite acoplarle un consumo de semejante magnitud. El resto de la provincia tampoco integra al presente el Sistema Interconectado Nacional, y las pequeñas centrales térmicas instaladas en las diferentes localidades no tienen capacidad suficiente para abastecer a este proyecto. Se descarta asimismo la posibilidad de generación propia dado que elevaría notablemente las inversiones (aproximadamente las duplicaría).

- Transporte: la relación ya expresada de 2,3 a 1 entre el peso de la materia prima fibrosa y del producto final hace que sea fundamental analizar el tema de fletes de rollizos. Las consultas efectuadas permiten apreciar en 2 us\$/ton el flete de los rollizos para distancias del orden de 100 Km; con esa distancia se tendría razonablemente asegurado el abastecimiento. Dado que el eje de desplazamiento es la Ruta 40, resulta aconsejable tender a una localización lo más cercana a la misma (por ejemplo: Esquel).

En cuanto al flete de los productos cabe pensar en diferentes alternativas según el lugar de destino:

- Buenos Aires: se puede considerar transporte ferroviario por trocha angosta hasta Ing. Jacobacci, y luego transbordo y empalme hasta Buenos Aires. Alternativamente transporte por camión por Rutas 40, 62, 25 y 3. Dada la importancia de los volúmenes a mover, del orden de los 100 m³/día, se deberán concertar contratos que aseguren el servicio a largo plazo. Los costos, actualmente distorsionados por la hiperinflación, oscilan en los 20/25 us\$/ton para ambos tipos de transporte. Si bien teóricamente el transporte ferroviario debería ser más económico, existen serias y conocidas dificultades que implican una fuerte dosis de inseguridad en el mismo.
- Exportación: el transporte terrestre a Pto. Madryn, con costos del orden de 10 us\$/ton es la única alternativa razonable.

PROVINCIA DEL CHUBUT ENERGIA ELECTRICA

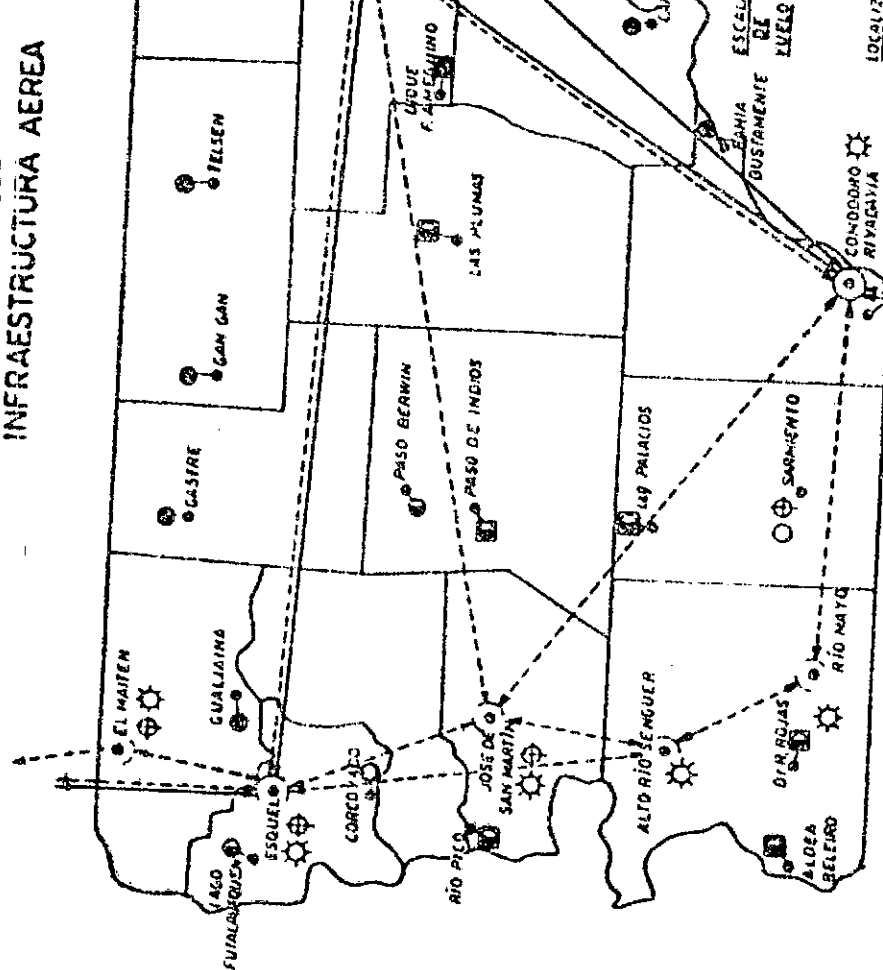


REFERENCIAS:

- CENTRAL HIDROELECTRICA
- CENTRAL TERMICA
- SUBESTACION TRANSFORMADORA
- == LINEA 220 KV
- - - LINEA 110 KV
- LINEA 33 KV
- LINEA 12.2 KV

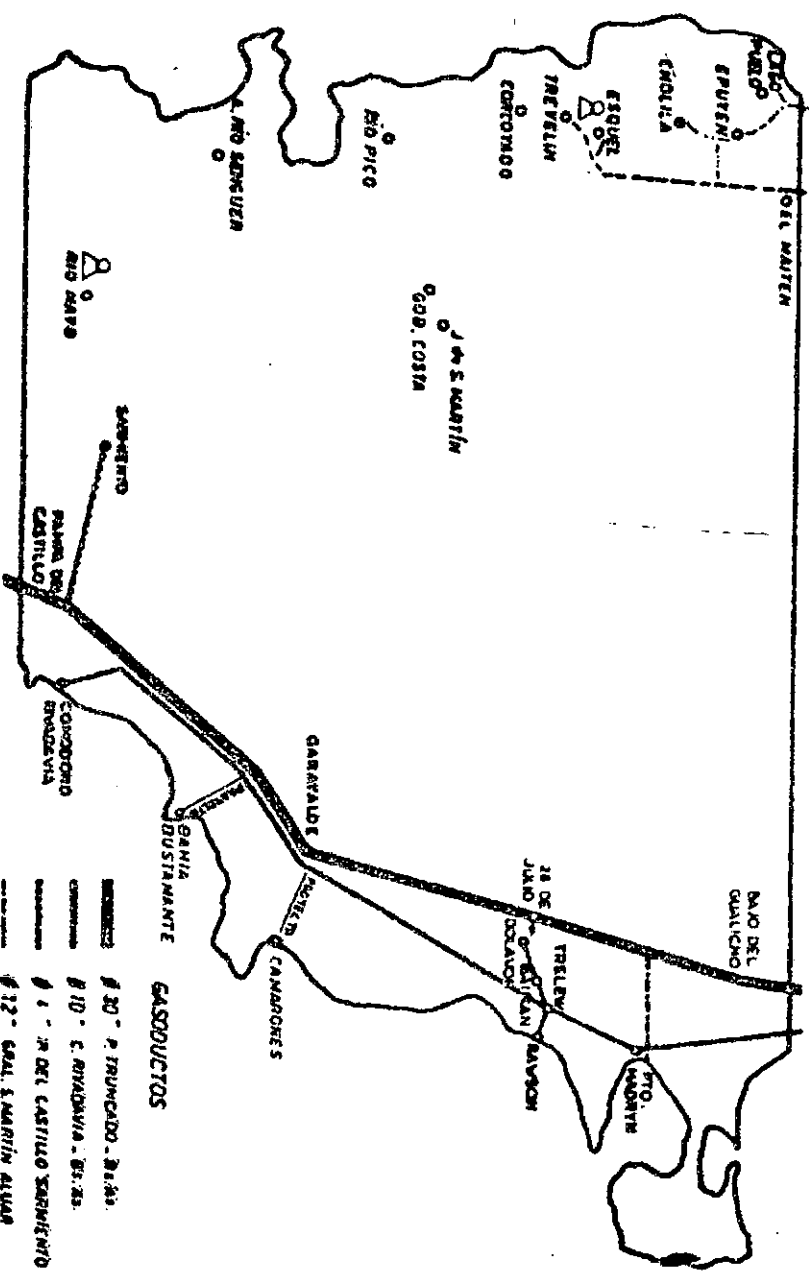
FUENTE: DIRECCION DE ENERGIA ELECTRICA

PROVINCIA DEL CHUBUT.



PROVINCIA DEL CHUBUT ABASTECIMIENTO GAS NATURAL

ACTUAL. PROYECTADO

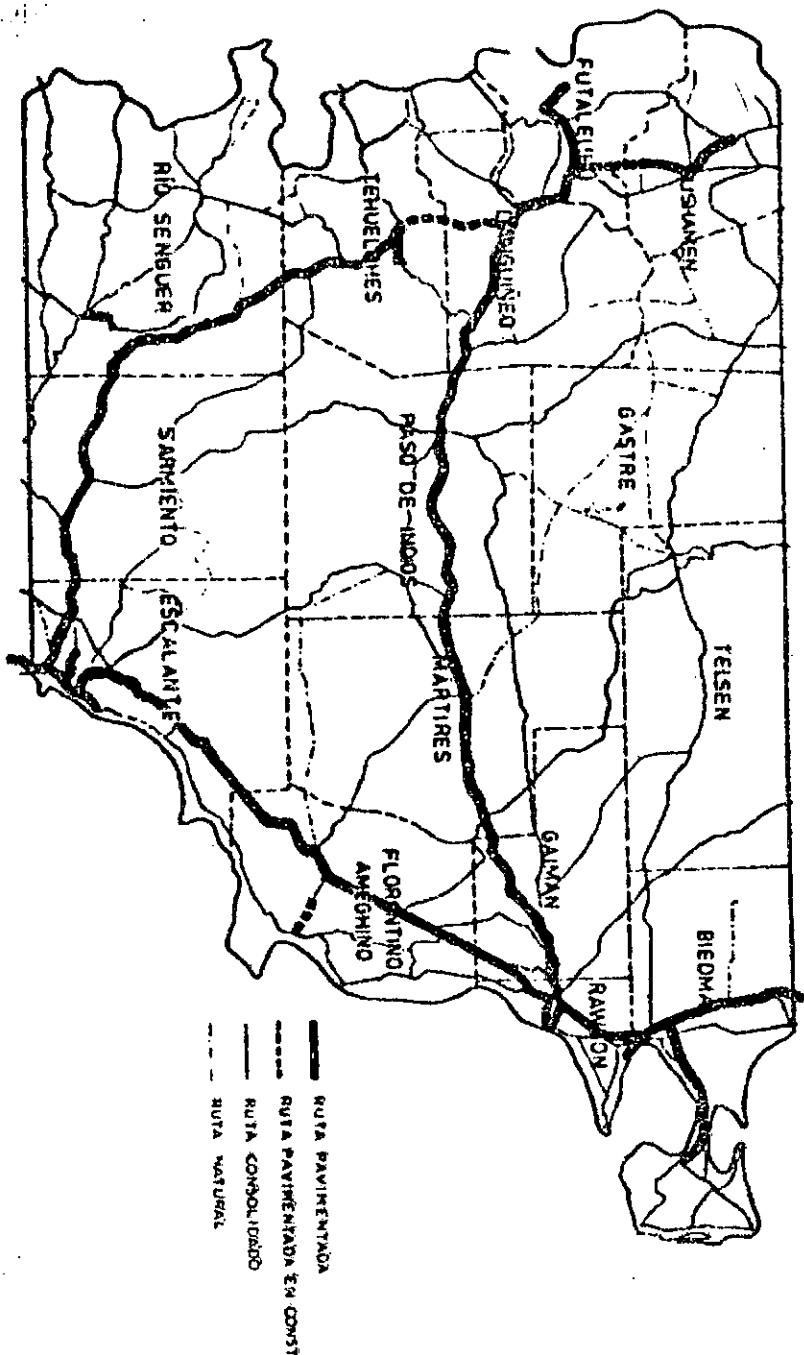


GASODUCTOS

-----	Ø 30" P. TRUNCADO - B. N. A.
-----	Ø 10" C. RIVADAVIA - B. N. A.
-----	Ø 6" P. DEL CASTILLO S. MARTIN
-----	Ø 12" G. S. MARTIN ALUQUA
-----	Ø 2" G. S. MARTIN P. A. N.
-----	Ø 8"
-----	Ø 6"
-----	Ø 3"
-----	GASODUCTO CONDILERANO
-----	2ª ETAPA (PROYECTADO)
-----	PLANTA LOCAL GAS PARAPANO

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS PUBLICOS
DIRECCION DE OBRAS SANITARIAS Y GAS

PROVINCIA DEL CHUBUT INFRAESTRUCTURA VIAL ACTUAL



TAMAÑO DE PLANTACapacidad real de producción y etapas de concreciónCapacidad de producción

La capacidad real de producción de la planta se define sobre una base de trabajo continuo durante las 24 horas en tres turnos diarios, para 330 días por año, lo que representa 7.920 horas operativas por año.

La capacidad real de producción de la planta será igual a:

	<u>Toneladas</u>	<u>m³</u>
Por día	75	100
Por año	24.750	33.000

Etapas de concreción

Un planteo adecuado para llegar a la máxima capacidad de producción es el que contempla producciones escalonadas en cinco años partiendo de una producción inicial equivalente al 50% de la máxima a alcanzar. Ello permite una puesta a punta coherente de los distintos sectores de la empresa, ya sea aquellos que tienen que ver con la producción, como los relacionados con el mercado. Por ello se propone utilizar las siguientes capacidades:

Año 1: 50% - Año 2: 70% - Año 3: 80% - Año 4: 90% - Año 5: 100%

Evolución prevista de las capacidades de producción

Si bien en el presente análisis no se prevé una evolución en las capacidades de producción de las máquinas y equipos que integran la planta, no se descarta en el futuro un eventual incremento de la capacidad productiva, el que debe compatibilizarse con las posibilidades de mercado y de provisión de materias primas para cada caso.

Relación entre la capacidad prevista, el análisis de mercado y la disponibilidad de materias primas

Capacidad prevista

La planta a instalar tendrá una capacidad de producción a pleno régimen de 24.750 toneladas/año.

Análisis de mercado

Los estudios presentados en el capítulo 2 demuestran que la colocación de la producción no encontrará graves obstáculos, de acuerdo a la proyección esperada de la demanda. Se recomienda la introducción del producto en el mercado en forma gradual, acompañada a la difusión de sus nobles cualidades y a la puesta a disposición del usuario de un producto de muy buena terminación.

Disponibilidad de materia prima

En el capítulo 1 se ha presentado el análisis de disponibilidad de materia prima boscosa.

En consecuencia, es posible afirmar que el aprovisionamiento de materias primas aptas en cantidad y calidad suficientes para abastecer la planta durante un período que exceda su vida útil, se encuentra asegurado. Más aún, si la evolución del mercado originase una demanda de tableros tal que requiriese un aumento de la capacidad de producción y por ende un mayor consumo de materia prima boscosa, el aprovisionamiento de la misma no constituiría un factor limitante de la ampliación de la producción, dentro de límites y plazos razonables.

Justificación del tamaño

Por la tecnología adoptada

El conjunto de maquinarias que componen la línea de producción del presente proyecto se diseñan para una producción de 75 toneladas/día, lo que en el proceso MDF presenta una economía de escala razonable.

Por la localización de la planta

El tamaño de la planta no está limitado por la localización. Por el contrario, la disponibilidad de materias primas en grandes volúmenes y la existencia de infraestructura de servicios mínimos adecuados, determina la posibilidad de adoptar la máxima capacidad de producción pensada, lo que estará limitado por otros factores, principalmente de tipo financiero.

Por el mercado

Si bien los estudios de mercado presentados en el capítulo correspondiente

justificarían la instalación de una planta de mayor capacidad, se considera que las condiciones del momento no aconsejan pensar en ello. En cambio, se prevé la necesidad de difundir las cualidades del producto y afianzar su penetración en el mercado antes de evaluar eventuales ampliaciones.

Por limitaciones financieras

El presente proyecto requiere un esfuerzo financiero de gran magnitud, el que debe compatibilizarse con las circunstancias de oportunidad, dado los costos del capital de inversión y su disponibilidad.

Desarrollo gradual de la capacidad instalada

Las características técnicas del proceso productivo, aunadas al desarrollo gradual de las operaciones de monte, programadas para el acarreo de aproximadamente 60.000 toneladas/año de rollizos, así como la distribución de alrededor de 33.000 metros cúbicos de tableros terminados, implica una organización especial de características delicadas cuya puesta a punto requerirá un período prudencial. Asimismo, la penetración del producto en el mercado se lleva a cabo en forma gradual y creciente.

El desarrollo gradual de la capacidad instalada se debe programar en atención a los factores mencionados.

Análisis de otros tamaños de planta

Prácticamente no existe oferta de equipamiento a nivel mundial para capacidades menores que la proyectada. De ésto resulta que no habría prácticamente ahorro en la inversión si se elige una menor capacidad de planta y sí se perdería facturación y por ende rentabilidad.

De elegirse tamaños mayores, dada la escasa economía de escala que se visualiza en este tipo de tecnología, se estaría agravando seriamente el problema financiero sin mejoras sustanciales en la rentabilidad por:

- escasa reducción de costos ya que es baja la incidencia de los gastos fijos que no dependen de la inversión; esto se verá en detalle en el informe correspondiente a los aspectos económico financieros.
- deberá incrementarse la participación de las ventas al exterior que en general implican una menor rentabilidad.

Asimismo debe recordarse que existen limitaciones en la provisión de materia prima fibrosa, de tal manera que su obtención se irá haciendo más difícil y costosa a medida que aumenten los volúmenes requeridos.

MEIOS FISICOS DE PRODUCCION REQUERIDOS: TERRENOS, EDIFICIOS, INSTALACIONES,

MAQUINAS Y EQUIPOS DE PROCESO

Terrenos

La fracción de terreno a afectar a la instalación de la planta industrial deberá ser apta para la ubicación de las áreas productivas, de los servicios auxiliares, de los sectores de administración, portería, vestuarios, etc., y de amplias superficies destinadas a depósitos, ya sea de materia prima, de semielaborados o de productos terminados. Se estima conveniente pensar en una extensión del orden de las 10 hectáreas.

Edificios

1.-- Area productiva: El edificio destinado a la producción constará de dos sec-

tores bien diferenciados en cuanto a sus características.

El primero de ellos, donde será ubicada la línea de producción propiamente dicha, deberá tener estructuras aperticadas de hierro o de hormigón armado que eviten la interferencia de columnas en la zona operativa. La cubierta podrá ser del tipo parabólico con chapas de hierro galvanizado, material que podrá también utilizarse en el tratamiento de las paredes. Tanto la cubierta como las paredes deberán ser provistas de espacios translúcidos para la correcta iluminación duran-

te el día. La iluminación nocturna se asegurará con una instalación eléctrica que brinde 150 lux en cualquier punto del edificio.

El segundo sector, donde se ubicarán los controles y registros necesarios, se deberá ejecutar con estructura resistente de hormigón armado y con cerramientos de mampostería, en razón de requerirlo el instrumental a instalarse y las seguridades de los controles. Los cerramientos que dividen los sectores de producción y de control se harán de paneles de vidrios adecuados, de modo que permitan la visión de toda la línea de producción desde los controles.

La ubicación relativa de los distintos equipos hace necesario que se proyecte una estructura de hormigón armado o de acero, en la que se ubicarán los secadores, los tanques de parafina, las tolvas de recepción de chips, la lavadora de chips, los refinadores, los digestores, la alimentación de los mismos, el equipamiento relacionado con los equipos y las tuberías necesarias. Ello hace pensar en un edificio de no menos de tres niveles operativos.

Las fundaciones del edificio y de las máquinas serán las apropiadas, según ensayos a realizarse en el lugar y a tal efecto, estimándose que serán idóneas aquellas convencionales, es decir zapatas y bases de hormigón armado de espesores acordes con las solicitaciones.

El área a ocupar por el edificio de producción se estima en el orden de 0,5 hectárea, siendo su altura máxima aproximada de 15 metros sobre el nivel del terreno.

- 2.- Depósitos de productos terminados: Los productos terminados serán acepia-
dos en un galpón de características si-
milares a las del edificio de producción. En el mismo se distinguirán las dis-
tintas naves en las que se ubicarán las diversas clasificaciones del producto
perfectamente ordenadas. El área prevista es del orden de 0,3 hectárea.
- 3.- Servicios auxiliares: Se debe prever un edificio de 1.000 m² aproximadamen-
te, de características similares a los anteriores,
para talleres. Deberá atender las necesidades mecánicas, eléctricas y de auto-
motores. Asimismo, pensando en la ubicación de la caldera habrá que destinarle
un espacio del orden del de los talleres de iguales características, y se debe-
ra prever la construcción de una chimenea de altura conveniente para evacuar los
gases de combustión producidos. La portería, balanza, enfermería y sala de con-
trol de la playa de rollizos podrán ubicarse en un nucleamiento de aproxima-
mente 200 m² de superficie. Será una construcción convencional de mampostería y
losa de hormigón con recubrimientos interiores sanitarios y reveques a la cal.
La balanza por donde pasarán los vehículos estará embutida en una caja de hor-
nigón a ras del suelo.
- 4.- Administración y Vestuarios: La administración ocupará un edificio de super-
ficie aproximada de 300 m² de las mismas carac-
terísticas constructivas que la portería, adecuándose su terminación a los requi-
sitos de las funciones a desempeñar. Tendrá oficinas gerenciales, para empleados
administrativos y servicios sanitarios,

El vestuario estará ubicado estratégicamente dentro del conjunto de la planta. Será una construcción convencional de mampostería y losa de hormigón armado de una superficie aproximada de 200 m².

Instalaciones

- 1.- Fuerza motriz: Se debe prever la instalación de una red convencional de distribución de energía eléctrica a partir de una estación de transformación de alta tensión. El sistema contemplará además centros de control de motores, puesta a tierra, etc.
- 2.- Cañerías de agua y vapor: Se deberá instalar una red de agua de fábrica a partir de una toma de agua convenientemente ubicada. El sistema de distribución de vapor estará compuesto por colectores, cañerías, aislaciones, soportes, accesorios y válvulas que aseguren el correcto funcionamiento de los equipos y el servicio sin interrupciones del proceso.
- 3.- Aire comprimido: Para el servicio de aire comprimido necesario en el proceso de producción se deberá instalar un sistema de cañerías, válvulas, conexiones, accesorios e instrumentos de control adecuados.
- 4.- Instalación contra incendio: Para los distintos edificios debe instalarse un sistema contra incendio mediante nichos con mangueras y la correspondiente conexión de cañerías de agua, válvulas y accesorios.

Máquinas y equipos de proceso1.- Sector ProducciónSección preparación madera

- 1 mesa transversal a cadenas para alimentación de rodillos
- 1 transportador a cadena fija para transporte de rellizos
- 1 detector de metales
- 1 chipera de alimentación horizontal
- 1 naranda para chips a la salida de la chipera
- 1 molino a martillos para chips
- 4 transportadores de banda, para cada uno de los silos de chips y para el molino de martillos
- 3 silos para chips de aproximadamente 12 m de diámetro y 14 m de altura, con fondo cónico, en chapa de acero, y descargador especial para chips
- 2 transportadores de banda para descarga de los silos de chips
- 1 balanza integradora
- 1 medidor de humedad

Sección lavado de chips

- 1 tamber rotativo
- 1 separador centrífugo de arenilla
- 1 filtro rotativo de agua
- 1 transportador escurridor

Sección obtención de la fibra y mezcla con la resina

- 2 tolvas de alimentación de los digestores
- 2 sistema desifrador de parafina
- 2 tornillos desificadores
- 2 sistema de digestión y refinación presurizado
- 2 secador a tubo para fibra
- 1 máquina encoladora continua
- 1 sistema desifrador de resina

Sección depósito compensador de la mezcla

- 2 tolvas compensadoras para la mezcla fibra-resina

Sección formación del colchón y prensado

- 1 transportador formador equipado con cuatro cabezales formadores del tipo vaivén
- 1 dispersador del colchón a ser colocado entre el último cabezal formador-rasador y el precompresor
- 1 precompresor
- 1 transportador con sierras recortadoras laterales, sierra volante, medidor motorizado de densidad y detector de metal
- 1 transportador de sobre velocidad, de dos secciones, equipado con correas, placas deslizantes y tomas de la cinta
- 1 transportador de desperdicios del colchón para llevarlos hasta el depósito y equipo auxiliar

- 1 transportador volcador a correa ancha para transportar los colchones hasta la bandeja superior o inferior del transportador apilador
- 1 transportador apilador de correa ancha para apilar varios colchones
- 1 transportador de almacenaje de una sola bandeja con correas placas deslizantes y tomas de la cinta
- 1 cargador de prensa de múltiple abertura, alimentación alternada. El cargador estará con operación semi-automática, en dependencia con las líneas de prensa y de formado
- 1 descargador de prensa de múltiple abertura, de tipo canasto, los tableros se descargan por un transportador eyector de correa simple
- 1 prensa múltiple

Sección enfriado y escuadrado de las placas

- 1 rueda estrella para el enfriado de las placas
- 1 mesa de rodillos motorizada de 2 m de ancho por 12 m de largo
- 1 sierra escuadradora para el aserrado de los bordes de las placas
- 1 molino de martillos para recortes
- 1 mesa a rodillos motorizada de 2 m de ancho por 14 m de largo a molino de martillos
- 1 mesa a rodillos motorizada de 2 m de ancho por 14 m de largo, a mesa de tijera
- 1 plataforma elevadora para pila de placas

Sección lijado de las placas

- 1 plataforma elevadora para pila de placas

- 1 mesa de rodillos motorizada de 2 m de ancho por 12 m de largo, para la alimentación de la máquina lijadora
- 1 máquina de lijado fino y cinta ancha
- 1 mesa de rodillos motorizada de 2 m de ancho por 12 m de largo, para descarga de la tijera
- 1 plataforma elevadora para pila de placas

Sección cortes especiales

- 1 plataforma elevadora para pila de placas
- 1 mesa de rodillos motorizados para alimentación de la sierra
- 1 sierra automática para recuadrar y despiezar tableros
- 1 mesa de rodillos motorizada de descarga de la sierra múltiple
- 1 plataforma elevadora

Sección mesa de clasificación

- 1 plataforma elevadora de tableros
- 1 mesa de rodillos motorizada para alimentación de la mesa de clasificación
- 1 mesa volteadora de tableros

- 1 mesa de rodillos motorizada para salida de la mesa de clasificación
- mesas de rodillos motorizadas para entrada al almacenaje
- plataformas elevadoras

Sección envíos neumáticos

- 1 sistema de transporte neumático de chips y/e aserrín para los siguientes envíos:

- de zaranda a silos de chips
- de silos de chips a lavadora
- de mezclador a silos de fibra
- de silos de fibra a cabezales exteriores
- de cajas de vacío a cabezales interiores
- de rascadores a silos de fibra
- de pre-escuadrado a cabezales interiores
- de molino a silo de chips de caldera

a todo ello habrá que agregar los soportes de cañerías, las bases de los equipos, el tablero eléctrico, el pupitre de comando y el instrumental

2.- Sector Caldera

Sección producción vapor

- 1 caldera de potencia adecuada preparada para quemar chips, aserrín y fuel-oil
- 1 conjunto de accesorios e instrumental para caldera

- 1 turbina de accionamiento para bomba de alimentación
- motores y tableros

Sección aprovisionamiento de agua de fábrica

- bombas centrífugas verticales para tomas de agua
- planta clasificadora y filtradora de agua
- bombas centrífugas horizontales
- torre de enfriamiento
- tanque para agua de retorno de condensado

Sección alimentación de agua de caldera

- 1 planta completa de agua desmineralizada
- 1 tanque de agua para agua desmineralizada
- bombas centrífugas horizontales
- 1 tanque desgasificador
- 1 torre desgasificadora
- bombas centrífugas horizontales para alimentación de caldera
- 1 calentador de agua
- 1 tanque de retorno de condensado
- bombas centrífugas horizontales

Sección alimentación de combustibles

- tanques de almacenamiento de combustible
- bombas a tornillo

- tanque intermediario de fuel-oil
- equipo dual de filtrado y calentamiento de fuel-oil para caldera
- tanque para purgar el fuel-oil
- bombas a engranaje para envío de fuel-oil a quemadores y a tanque intermedio

Sección aire comprimido

- compresores de aire sin lubricación
- tanques de depósito de aire comprimido
- equipo secador para aire comprimido

Sección servicios generales

- tanque de almacenaje de soda cáustica
- tanque de almacenaje de ácido sulfúrico
- tanque diario de soda cáustica
- tanque diario de ácido sulfúrico
- bombas de envío de soda cáustica a tanque diario
- bombas de envío de ácido sulfúrico a tanque diario
- puente grúa en sala turbina
- sistema de aire acondicionado para salas de control y oficinas
- sistemas de ventilación
- sistema completo de inyección de reactivos a caldera
- sistema completo de instrumentación con indicación y/o registro de caudales, presión, temperatura, nivel, etc., con centralización de las señales en pupitre y tablero de sala central

3.- Sector Mantenimiento y Laboratorio

Sección mantenimiento

- tornos paralelos
- equipos de máquinas y herramientas para carpintería combinada
- sierra sin fin de volante
- bancos de carpintería
- serruchos hidráulicos
- lijadora monopelea
- conjunto de herramientas menores

Sección laboratorio

- máquina para ensayos con accesorios
- armario secador con regulación termostática
- báscula rápida eléctrica para pequeños pesos (menos de 1 Kg)
- báscula decimal para astillas (menos de 20 Kg)
- cierra circular manual
- cribas de diverso tamaño
- tacómetro manual
- indicadores de espesor de 0 a 50 mm
- medidor de humedad de 0 a 100%
- higrómetro eléctrico para madera de 5 a 25%
- reactivos químicos
- balanza de precisión

- pehachímetro
- potenciómetro
- juego de buretas de titulación
- estufa para secado
- mufla
- productor de agua destilada
- campana
- bomba de vacío
- mesadas, piletas y armarios de acero inoxidable
- surtido de elementos de vidrio pirex
- muebles y útiles

Redados y Equipos Auxiliares

1.- Maquinaria de desmonte y transporte

- tractores de 200 HP de potencia
- hojas para despeje
- arrastradores de troncos
- camiones
- tractores con grúas hidráulicas montadas
- motoniveladora

2.- Equipos de movimiento en planta

- cargador de troncos
- báscula para pesar camiones
- cargadores frontales
- autoelevadores
- tractores

ANALISIS PREPARATORIO PARA LA REALIZACION DE ENSAYOS EN PLANTA PILOTO Y

LABORATORIO

La experiencia internacional en la materia, referida específicamente al proceso seleccionado como base del Proyecto - MDF - se refiere a dos aspectos o propiedades de la madera como limitativos para su empleo. Ellos son el contenido de sílice y el grado de dureza.

Es evidente que estas propiedades tienen influencia en el proceso productivo, no como obstáculos a la producción, sino como factores de encarecimiento del mantenimiento de aquellas máquinas o dispositivos susceptibles a la abrasión, rotura o desgaste acelerados.

En tal caso, si bien el proceso es técnicamente posible, se introduce un factor de disminución o de retardo, y en consecuencia un encarecimiento de la producción, puesto que la influencia negativa de estas propiedades se haría sentir directamente sobre la chipera y el desfibrador, equipos importantes y definitivos del proceso.

Es por ello que se debe conocer la influencia de estos factores en el caso de las maderas que se van a utilizar, cosa que hace necesario pensar en la realización de los ensayos correspondientes.

Dado que las maderas a ensayar lo serán en forma de mezclas diversas, respondiendo en alguna medida a la presencia de las diferentes especies en el bosque, será importante concluir si el concepto de universalidad es o no de aplicación

en el caso en estudio, como así también las limitaciones del mismo referidas a las distintas mezclas y especies.

No obstante, a medida que se profundice en el conocimiento específico de los procesos a emplear como en el de los resultados de los ensayos, será posible detectar diferencias de comportamiento y estudiar en consecuencia algún sistema de clasificación y ordenamiento preferencial de los rollizes acepiados que permita encarar la selección y destino de los mismos, tanto a proceso como a leña para combustible, en forma práctica y económica.

Los estudios prácticos a realizar se deben basar en mezclas de especies diferentes, pero cuya frecuencia de aparición en el monte haga que puedan considerarse representativas y útiles a los fines previstos.

Estas mezclas deben ser estudiadas bajo tres formas distintas: con corteza, sin corteza y quemadas (tal cual quedan luego de efectuar el rozado para liberar el terreno para forestación). Asimismo deben ser estudiadas las especies individualmente.

Las conclusiones de los ensayos a realizar deben, en función de las propiedades de los tableros obtenidos, indicar las influencias debidas a la presencia de corteza; al efecto producido por las superficies quemadas de los rollizes, y evaluar la compatibilidad de las fibras de diverso origen.

La investigación debe también orientarse a estudiar el comportamiento del tablero y su estabilidad dimensional en medio húmedo como función del grado de resina empleado.

En resumen se deberá analizar:

- En laboratorios en nuestro país:

- densidades de las especies más comunes a utilizar (lenga, ñire, pino, ponderosa, etc.)
- grado de sequedad en las condiciones normales de recepción en planta, y al momento de procesamiento, teniendo en cuenta si se trata de material proveniente directamente del bosque o residuo de otras industrias.
- análisis físico-químicos de las maderas, con énfasis en contenidos de sílice y dureza.

- En laboratorios especializados en el extranjero:

Dado que no existen posibilidades de realizar estos ensayos en el país, se deberá acudir a los escasos laboratorios (en general están muy relacionados con los proveedores de equipos y tecnología) capaces de efectuar la preparación a escala de laboratorio de tableros con:

- diferentes proporciones de cada especie forestal y de residuos
- diferentes dosificaciones de resina y parafina
- diferentes densidades de tablero terminado
- diferentes parámetros de proceso en el desfibrado
- etc.

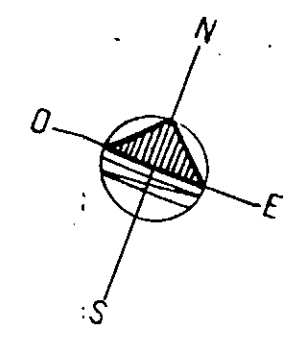
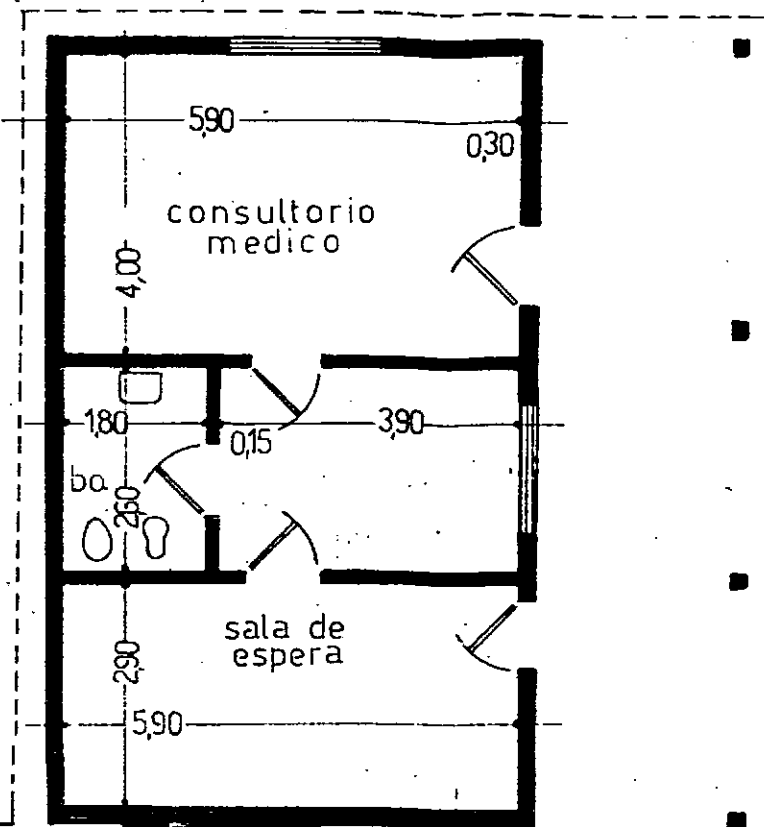
En general debe preverse el envío de material fibroso en forma de rollizos, en el orden de las 3/4 toneladas para lograr resultados representativos.

A N E X O S

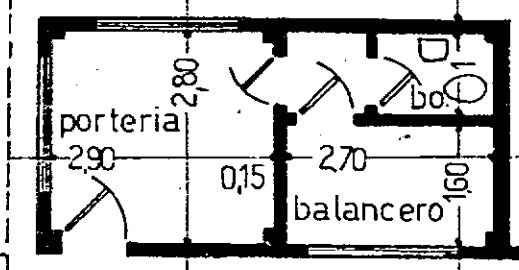
Planos Típicos de una Fábrica de Tableros de Fibra Aglomerada - MDF :

- Balanza de Materiales
- Plano General de Conjunto
- Plano de Planta
- Fábrica de Tableros
- Productos Terminados
- Talleros
- Administración
- Vestuario
- Balanza - Portería - Enfermería





Ⓓ



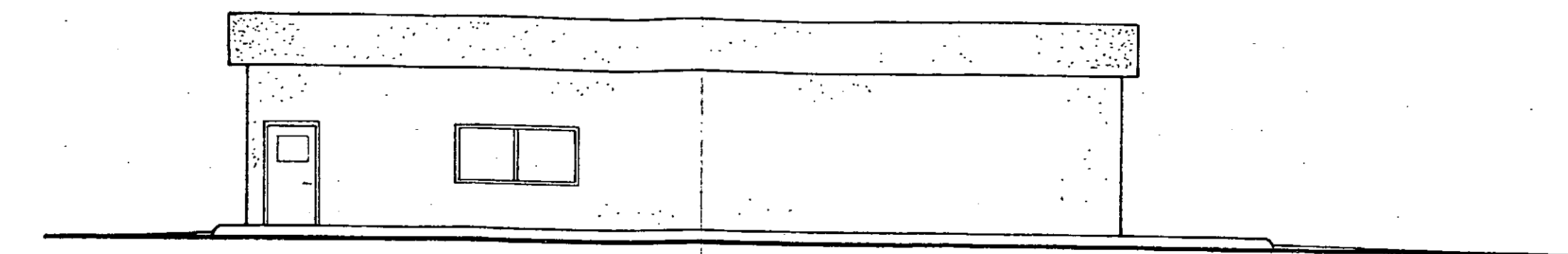
balanza

PLANTA

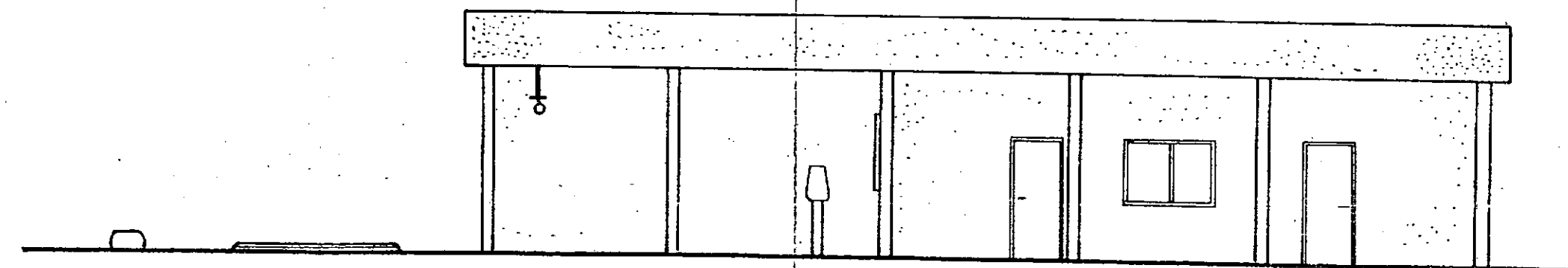
Ⓐ

Ⓑ

Ⓒ

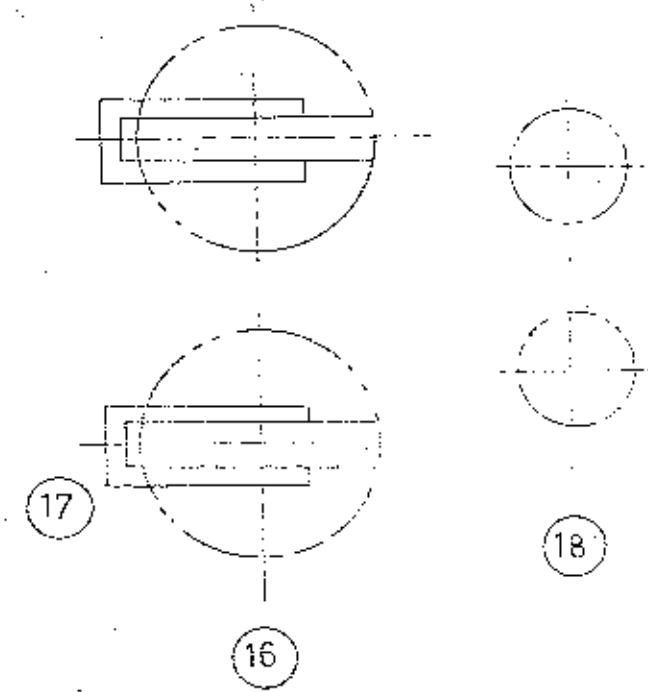
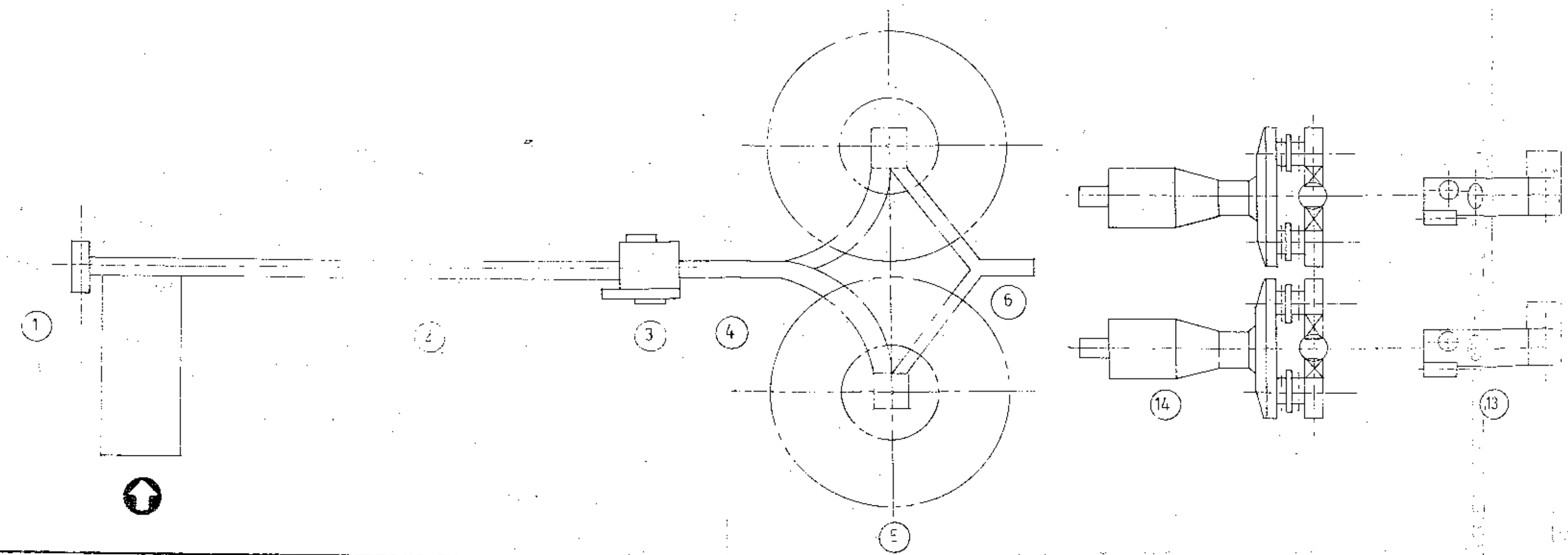


VISTA A-B

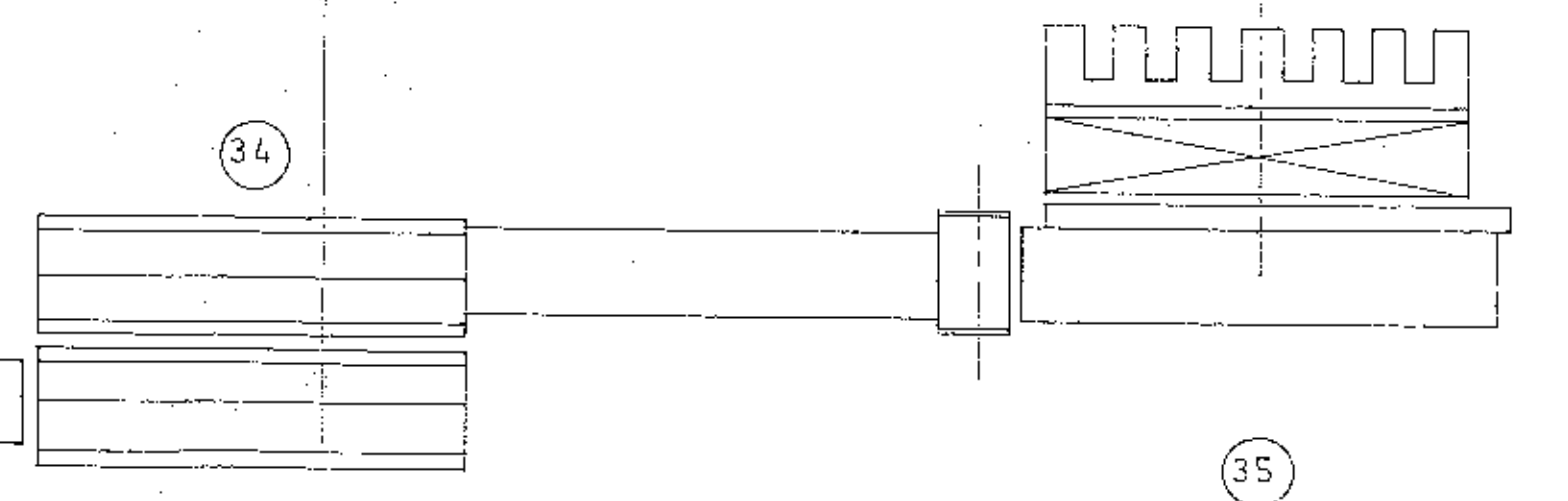
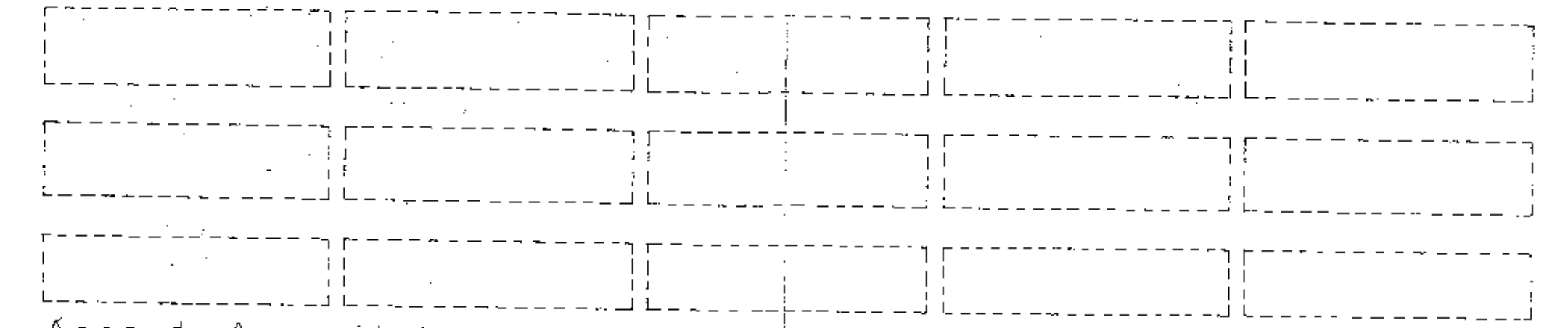
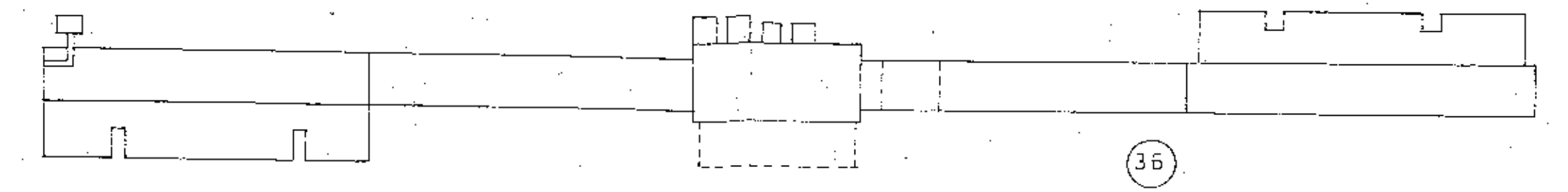
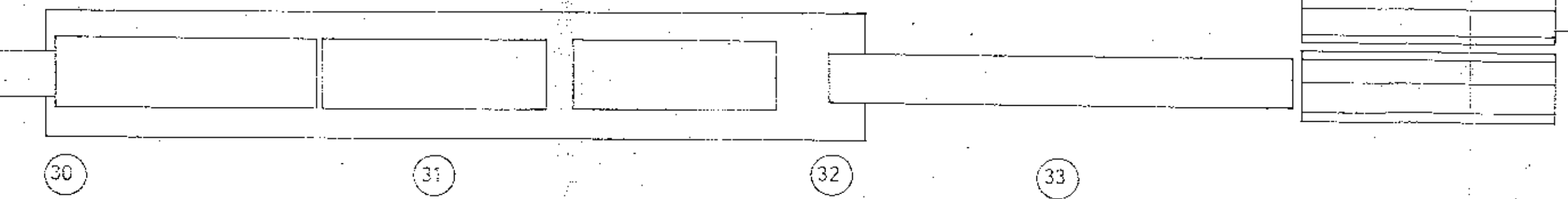
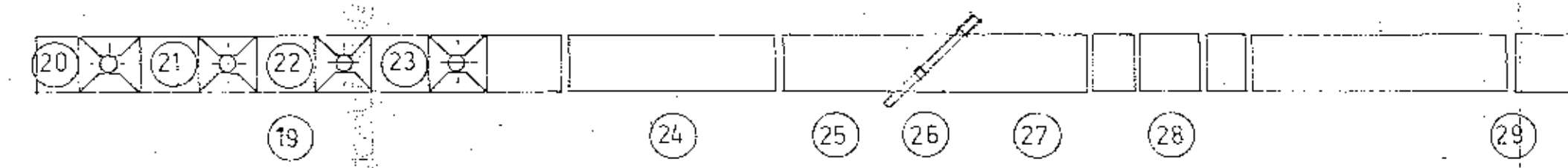


VISTA C-D

proyectado:	FABRICA DE TABLEROS DE FIBRA AGLOMERADA MOP
dibujado:	
supervisado:	
escala:	1:100
fecha:	
modificado:	
BALANZA PORTERIA ENFERMERIA	
Bs. As.	plano:



Sala de Control - Tableros de Mando de sistemas hidráulicos y eléctricos - Sala de Compresores - Sala de Equipos Hidráulicos

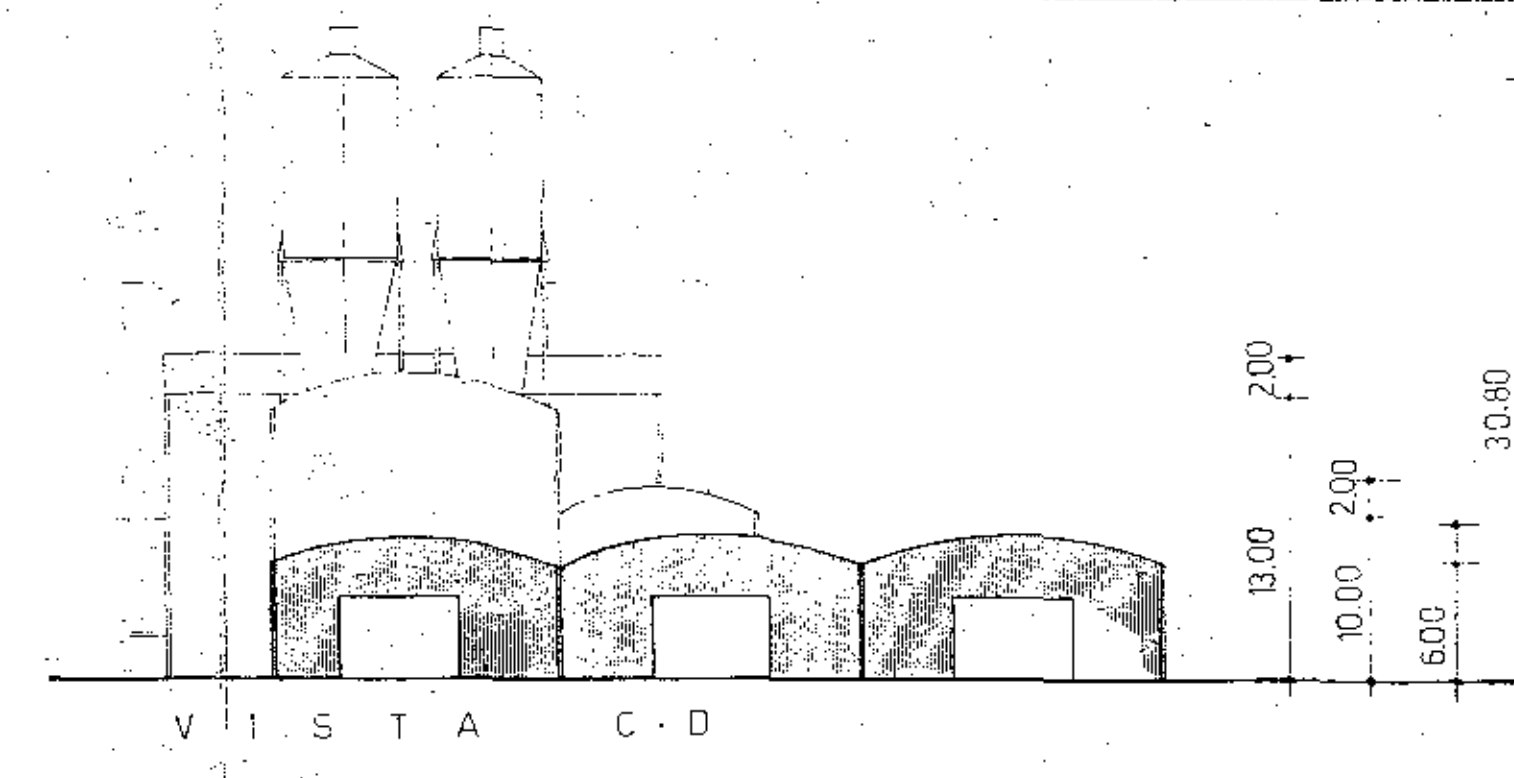
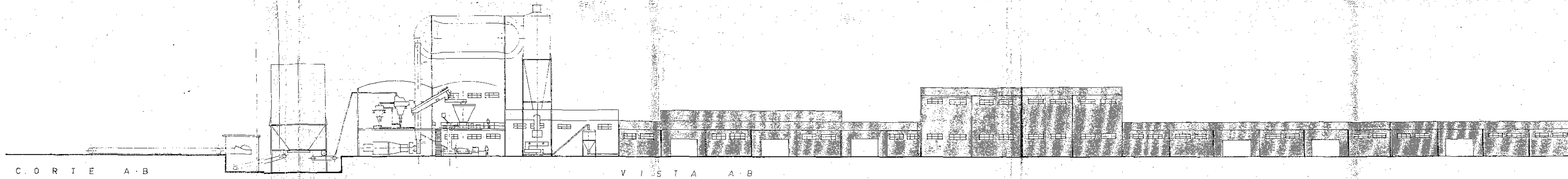


proyecto	FABRICA DE MADEROS DE FIBRA AGLOMERADA MDF		
dibujado			
supervisado			
escala	1:200		
fecha			
modificado			
		Bs. As.	plano

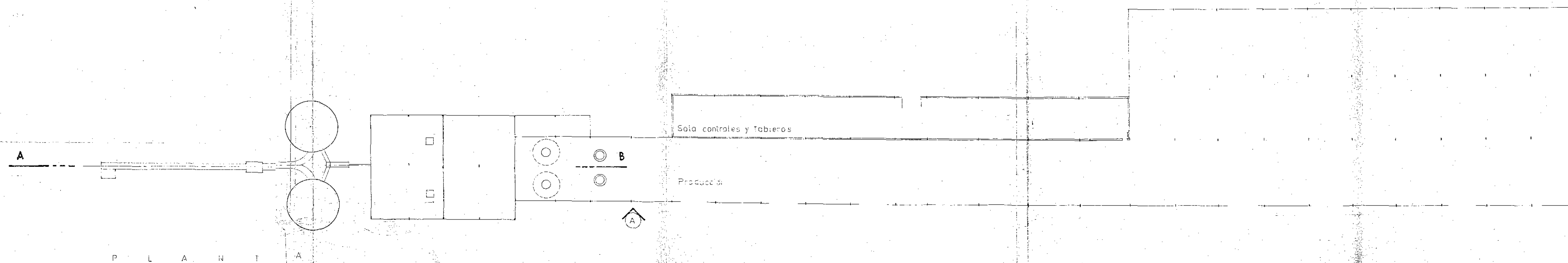
PLANO DE PLANTA

Referencia Diagramas de Proceso y Plano de Planta

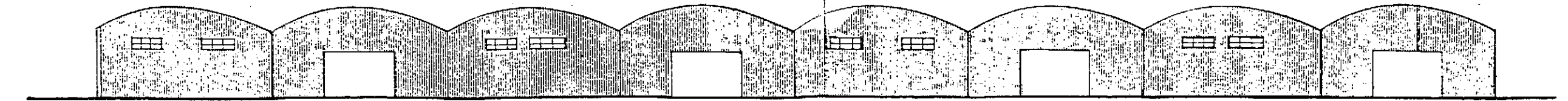
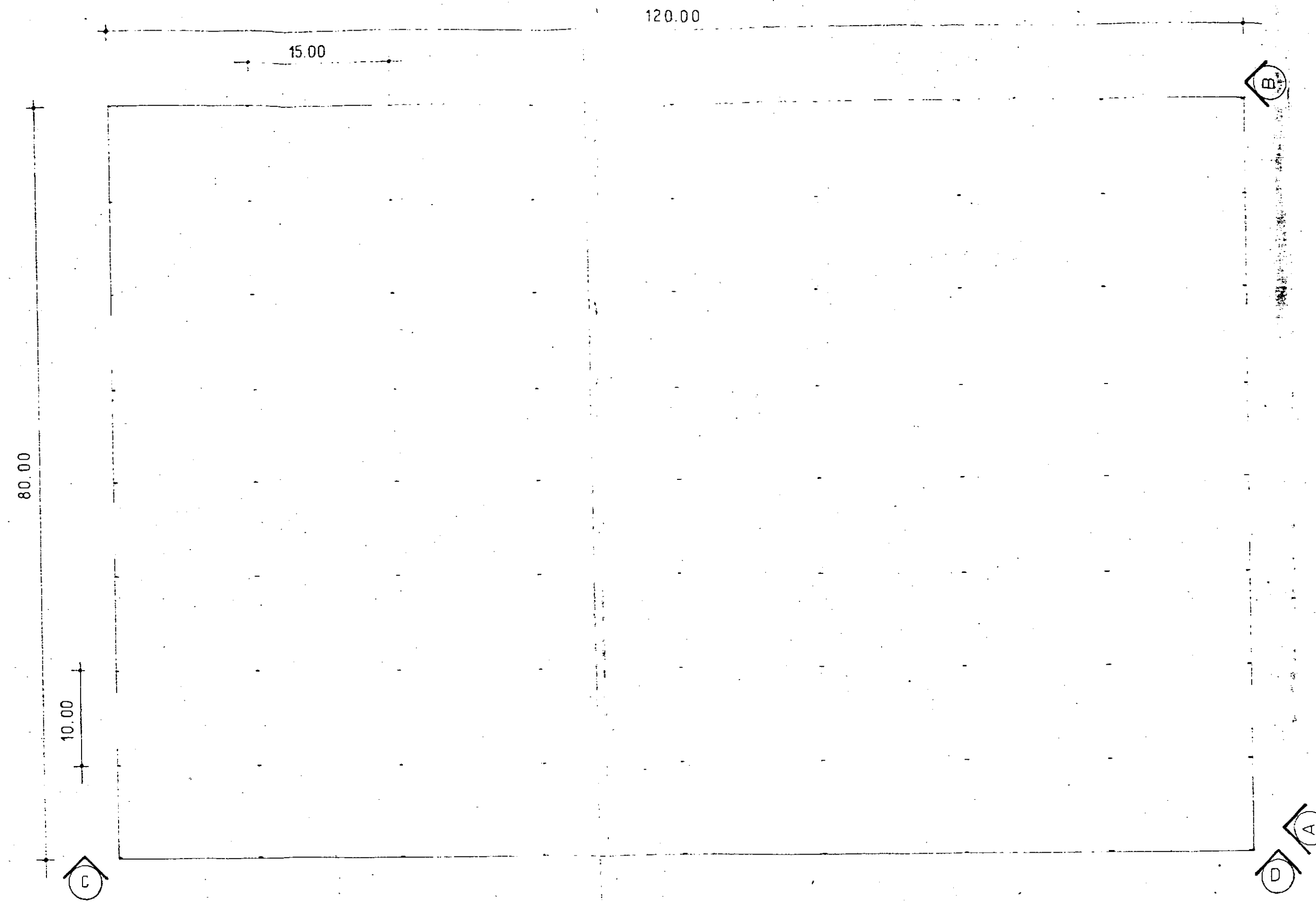
1. Mesa transversal para alimentación de rollizos.
2. Transportadora a cadena para rollizos.
3. Chipera.
4. Transportador de banda para chips.
5. Silos para chips.
6. Transportador de banda descarga silo de chips con balanza integradora.
7. Separador centrífugo de arenilla.
8. Filtro rotativo de agua.
9. Transportador escurridor.
10. Tolvas de los digestores.
11. Dosificador de parafina.
12. Digestores.
13. Refinadores.
14. Quemadores para el secado de fibras.
15. Secadores instantáneos por tuberías.
16. Colectores de fibra.
17. Mezcladores de fibra-resina.
18. Tolvas compensadoras para la mezcla fibra-resina.
19. Cabezales de formación del colchón.
20. Cajas de succión por vacío.
21. Cajas de succión por vacío.
22. Cajas de succión por vacío.
23. Cajas de succión por vacío.
24. Prensa continua a rodillos.
25. Sierra de canto.
26. Sierra de banda.
27. Transportador de banda con balanza integradora.
28. Transportador de banda con cambiador de velocidad.
29. Transportador de banda con volcador.
30. Cargador de la prensa.
31. Prensa hidráulica múltiple.
32. Descargador de la prensa.
33. Transportador eyector con balanza integradora.
34. Rueda estrella para enfriado de tableros.
35. Sierra escuadradora.
36. Línea de lijado.



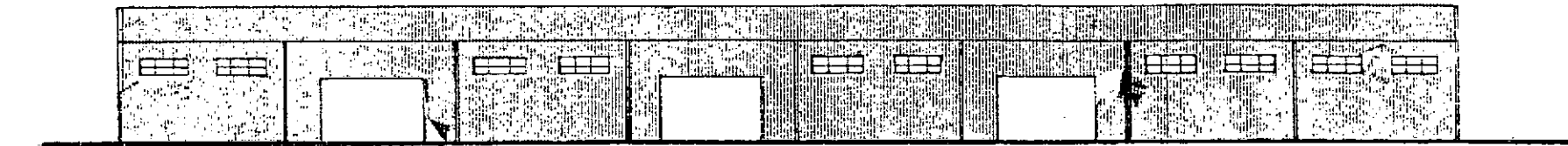
45.00 13.00 32.00 35.00 100.00 100.00



proyectado	FABRICA DE TABLEROS DE FIBRA AGLOMERADA MDF		
dibujado			
supervisado			
escala	1:400		
fecha			
modificado	Bs. As.	plano	



VISTA C-D



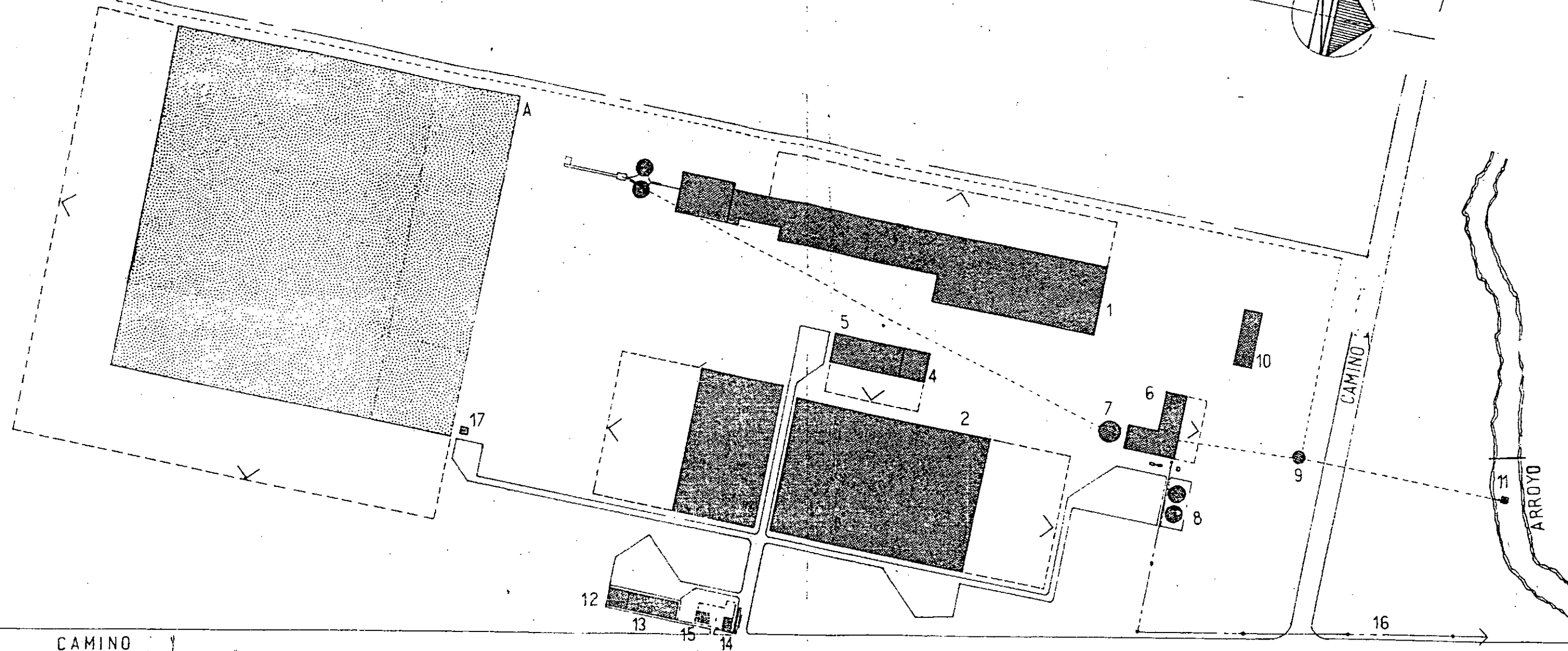
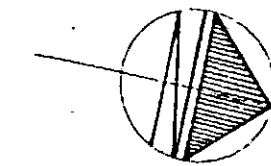
VISTA A-B

proyectado	FABRICA DE TABLEROS DE MADERA AGLOMERADA MDF		
dibujado			
supervisado			
escala	1:400		
fecha			
modificado	Bs. As.	plano	

PRODUCTOS TERMINADOS

CAMINO

18



CAMINO

PLAYAS

A. ROLLIZOS Y LEÑA

EDIFICIOS

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 1. PLANTA TABLEROS | 12. COCHERAS |
| 2. ALMACÉN PRODUCTOS TERMINADOS | 13. ADMINISTRACIÓN |
| 4. VESTUARIO PERSONAL | 14. CONTROL Y BALANZA |
| 5. TALLERES | 15. PORTERÍA Y ENFERMERÍA |
| 6. CALDERA | 16. LÍNEA DE ALTA TENSIÓN |
| 7. SILO CHIPS DE LEÑA PARA CALDERA | 17. CONTROL PLAYA DE ROLLIZOS |
| 8. TANQUES DE COMBUSTIBLE | 18. TOMA DE AGUA |
| 9. TRATAMIENTO DE AGUA | |
| 10. TORRE DE ENFRIAMIENTO | |
| 11. TOMA DE AGUA DE ARROYO | |

proyectado

dibujado

supervisado

escala
1:2500

fecha

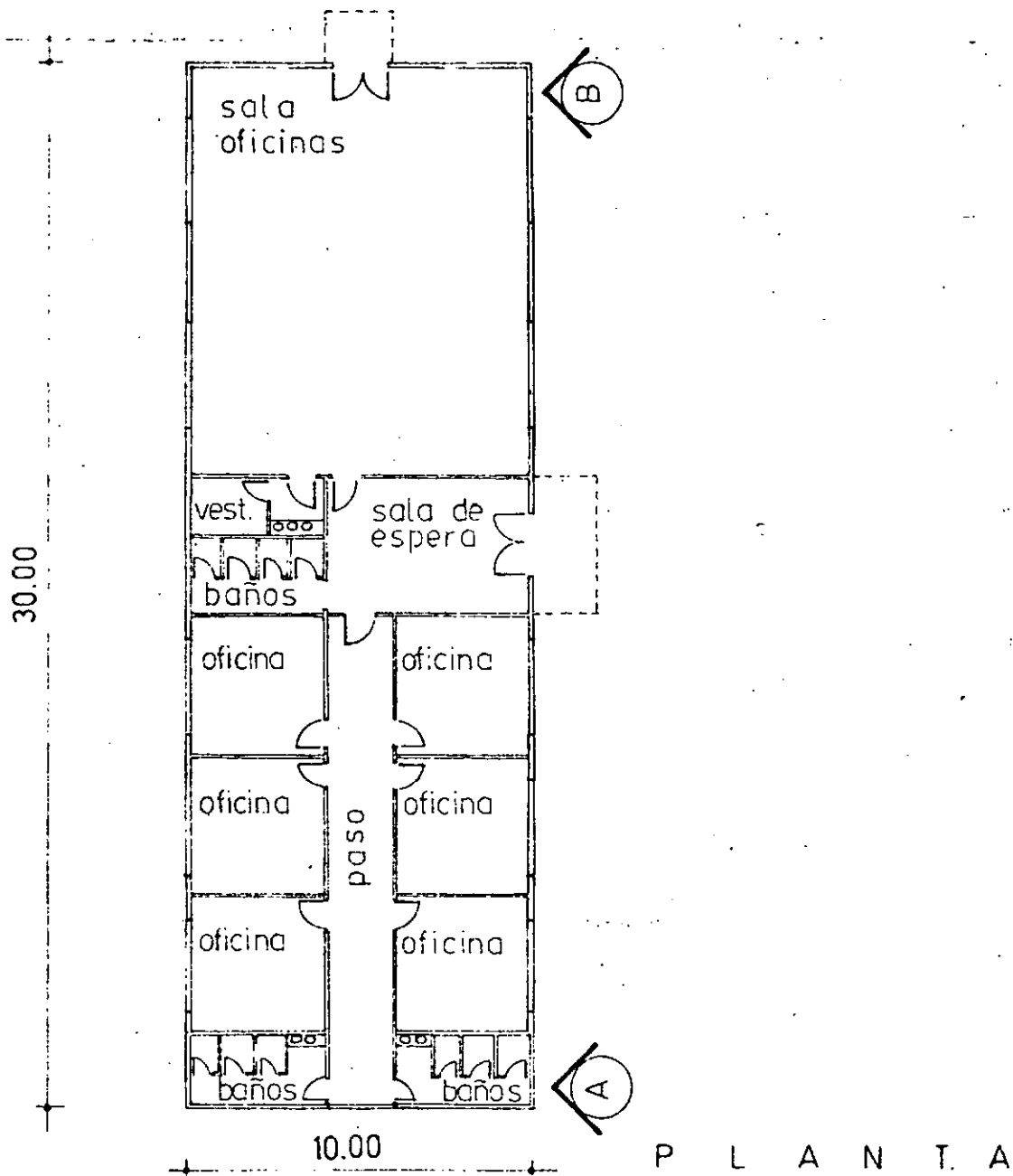
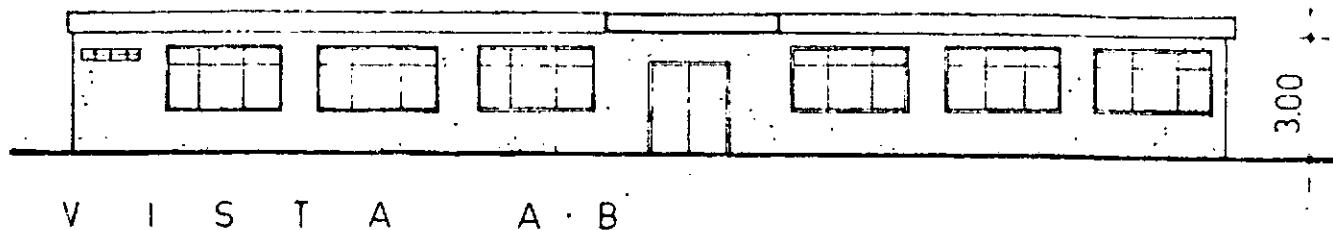
modificado

FABRICA DE TABLEROS DE FIBRA AGLOMERADA MDF

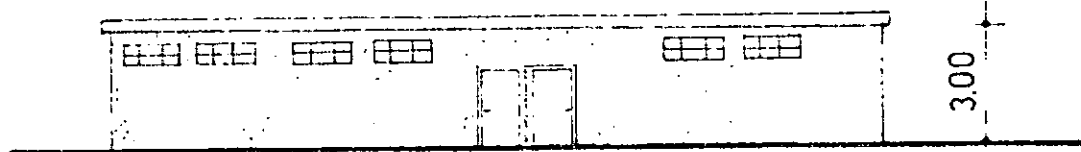
PLANO GENERAL
DE CONJUNTO

Bs. As.

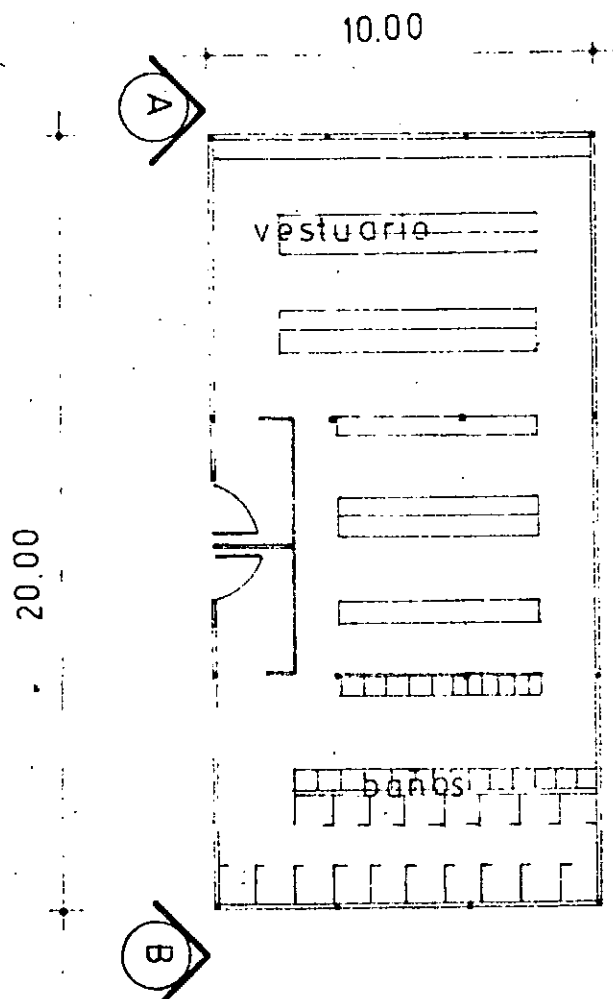
plano



proyectado	FABRICA DE TABLEROS DE FIBRA AGLOMERADA MDF	
dibujado		
supervisado		
escala 1:200	ADMINISTRACION	
fecha		
modificado		plano

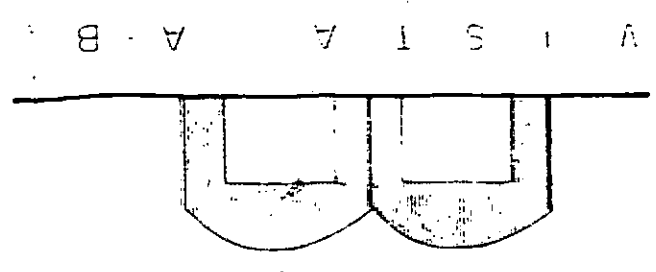
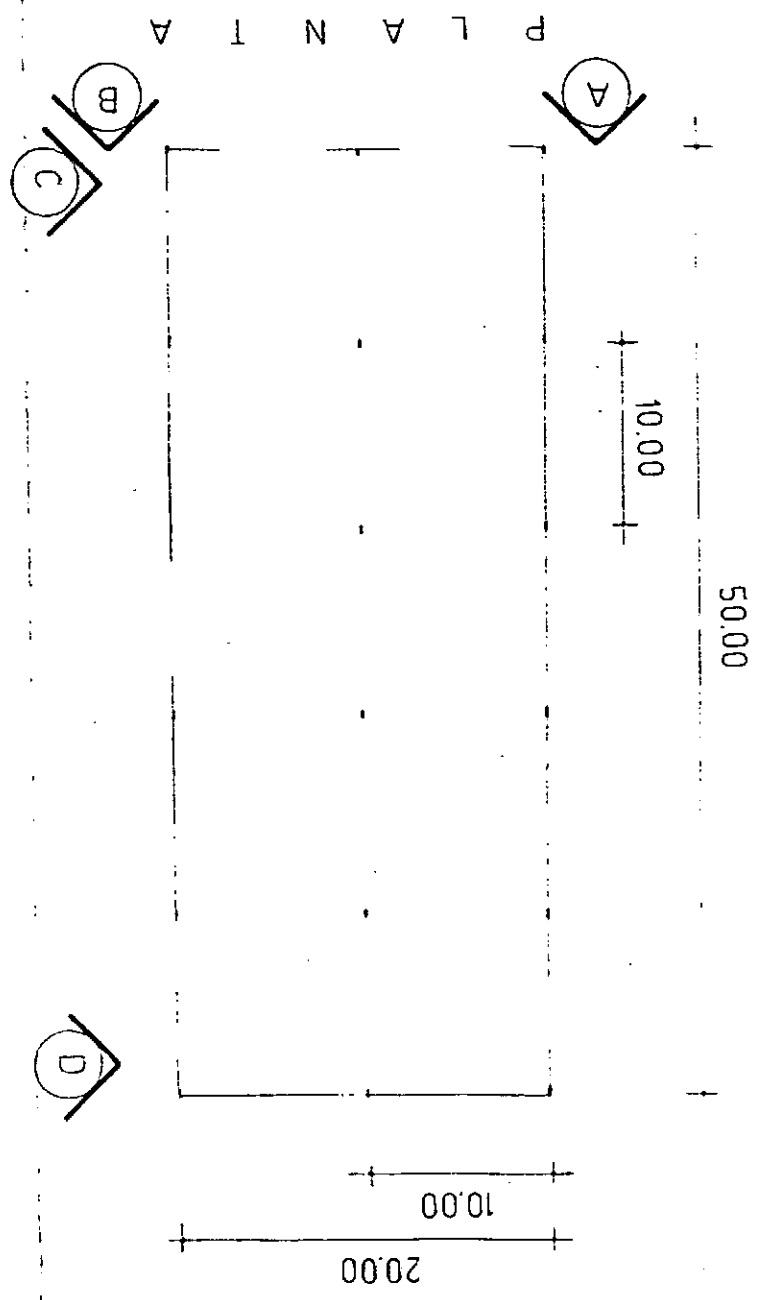


V I S T A A B



P L A N T A

proyectado	FABRICA DE TABLEROS DE FIBRA AGLOMERADA MDF		
dibujado			
supervisado			
escala 1:200	VESTUARIO		
fecha,			
modificado		Bs. As.	plano



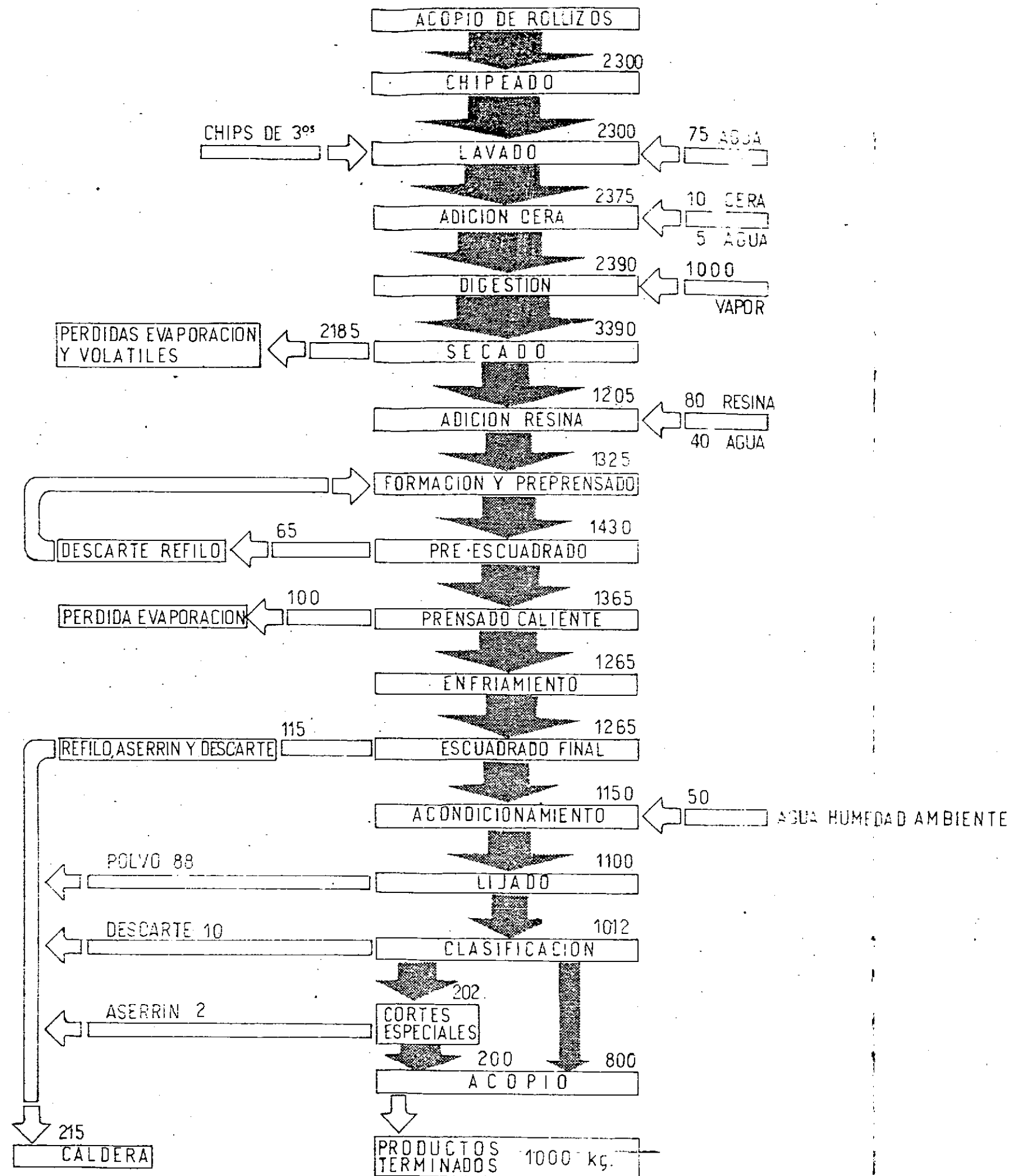
V I S T A C - D



proyecto	FABRICA DE TABLEROS DE FIBRA AGLOMERADA MDF
dibujado	
supervisionado	
escala	1:400
fecha	
modificado	

TALLERES

plano



FABRICACION: TABLEROS
DE FIBRA AGLOMERADA
MDF

BALANCE DE MATERIALES: Kg.
POR TONELADA DE PRODUCTO
TERMINADO