

88
2ej.



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ECONOMIA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICA-ECONOMICA PARA UNA
PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE
BAGAZO DE CAÑA. EL CASO: EL INGENIO LOS MOCHIS 1984-1987

T E S I S

Que para obtener el Título de
LICENCIADO EN ECONOMIA

presenta

RAUL OLVERA FLORES



México, D. F.

1988



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



INDICE GENERAL

CODIGO	CONTENIDO	P.P.
	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICA-ECONOMICA PARA UNA PLANTA PRODUCTORA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO DE CAÑA. EL CASO: EL INGENIO LOS MOCHIS. 1984-1987.	
	PROLOGO :	I
	INTRODUCCION.	1-41
	PARTE: EL CONTENIDO DEL PROYECTO.	41-198
1.	CAPITULO: ESTUDIO DEL MERCADO.	42
1.1.	El producto en el mercado.	42
1.1.1.	Definición del producto principal.	42
1.2.	Descripción y características del producto.	43
1.2.1.	El producto.	43-44
1.2.2.	Calidad.	44-48
1.3.	Usos.	48-50
1.4.	Recursos Forestales de México.	50
1.4.1.	Problemas fundamentales	50-52
1.4.2.	Producción forestal.	52
1.4.2.1.	Producción potencial.	52-54
1.4.2.2.	producción real.	54-57
1.4.3.	Recursos forestales en Sinaloa.	57
1.4.3.1.	La actividad forestal.	59-63
2.	CAPITULO: INGENIERIA DEL PROYECTO.	64
2.1.	Selección y descripción del proyecto del proceso de producción.	64
2.1.1.	Descripción del proceso.	64-71
2.2.	Tamaño de la planta.	71
2.2.1.	Aspectos determinantes del tamaño.	71-72
2.2.2.	Análisis y requerimientos de materia prima.	72-76
2.2.3.	Requerimientos de personal.	76-77



INDICE GENERAL

CODIGO (1)	CONTENIDO (2)	P.P. (3)
2.3.	Selección y especificación de equipos.	77-79
2.3.1.	Especificación del equipo.	80
2.3.1.1.	Equipo básico.	80-110
2.3.1.2.	Equipo de laboratorio.	110
2.3.1.3.	Instalaciones auxiliares.	110-116
2.3.1.4.	Equipos auxiliares y refacciones.	116-119
2.3.1.5.	Instalación eléctrica de equipo de proceso.	119
2.3.1.6.	Equipo de transporte.	120
2.3.1.7.	Equipo de oficina.	120
2.3.1.8.	Equipo contra incendio.	120
2.3.1.9.	Planta para la producción de aglutinantes de resina sintética.	120-125
2.3.1.10.	Obra civil.	125
2.4.	Los edificios industriales y su distribución en el terreno.	126-131
2.5.	Distribución de equipos en los edificios o en otros puntos de la fábrica.	131
2.6.	Programa de trabajo.	132
3.	CAPITULO: ESTUDIO DE LOCALIZACION.	133
3.1.	Macrolocalización.	133
3.1.1.	Marco geográfico.	133
3.1.2.	Climatología.	133
3.1.3.	Aspectos socio-económicos.	134-137
3.1.4.	Infraestructura.	138
3.1.4.1.	Abastecimiento de agua.	138
3.1.4.2.	Energía eléctrica.	139-141
3.1.4.3.	Comunicaciones y transportes.	141-143
3.1.4.4.	Sectores: Agropecuario, pesca, industria y minería.	143-149
3.2.	Características de microlocalización.	149
3.2.1.	Factores de localización.	151
3.2.1.1.	Localización geográfica.	151
3.2.1.2.	Condiciones climáticas.	152
3.2.1.3.	Abastecimiento de materias primas.	152-154
3.2.1.4.	Disponibilidad de mano de obra.	154-155
3.2.1.5.	Disponibilidad de habitaciones.	155
3.2.1.6.	Medios de comunicación.	156-157
3.2.1.7.	Estructura comercial.	157
3.2.1.8.	Disponibilidad de agua y energía eléctrica.	158
3.2.1.9.	Estructura educacional.	159
3.2.1.10.	Instalaciones médico hospitalarias.	159



INDICE GENERAL

CODIGO	CONTENIDO	P.P.
(1)	(2)	(3)
4.	CAPITULO: LAS INVERSIONES EN EL PROYECTO.	165
4.1.	Conceptos generales.	165-166
4.2.	Cálculo de las inversiones.	167
4.2.1.	Resumen de las inversiones.	167
4.2.2.	Forma de cálculo.	169-187
5.	CAPITULO: EL PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS Y LA ORDENACION DE LOS DATOS BASICOS PARA LA EVALUACION.	188
5.1.	Los gastos o costos de producción. Conceptos.	188
5.2.	Presupuesto de egresos.	188 Bis
5.2.1.	Cálculo del costo de producción de fábrica al 100%.	189
5.2.2.	Cálculo del costo de producción de fábrica al 60%.	190
5.2.3.	Depreciación de activos.	191
5.3.	Proforma estado de resultados.	191 Bis
5.4.	Ingresos y pronóstico de utilidades.	191
5.4.1.	Cálculo de utilidades.	192
6.	CAPITULO: PUNTO DE NIVELACION.	193
6.1.	Cálculo del punto de equilibrio.	193
6.2.	Representación gráfica del punto de equilibrio.	194 Bis
7.	CAPITULO: FINANCIAMIENTO Y ORGANIZACION.	195
7.1.	Integración del capital requerido.	195
7.2.	Financiamiento y organización.	196
7.3.	Amortización del capital.	196 A
7.4.	Capacidad y tiempo de pago.	196 B
7.5.	Tasa interna de rendimiento. (T.I.R.)	197
7.6.	Estado de resultados proforma.	198 Bis
	PARTE: TEORIA DE LA EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS. PROBLEMAS DE APLICACION.	199-240
8.	CAPITULO: LOS PRECIOS EN EL PROYECTO.	199
8.1.	Cálculo del costo equivalente anual.	199



INDICE GENERAL

CODIGO	CONTENIDO	P.P.
8.1.1.	Cálculo del costo equivalente anual por el método exacto.	199-201
8.1.2.	Cálculo del costo equivalente anual por el método aproximado.	201
8.1.3.	Valor actualizado.	202
8.1.3.1	Cálculo del valor actualizado.	202-204
8.1.4.	Caso de gastos o ingresos anuales desiguales.	204
8.1.4.1.	Cálculo de equivalencia cuando los gastos e ingresos anuales son desiguales.	204-208
9.	CAPITULO: CRITERIOS RELATIVOS A LA PRODUCTIVIDAD DE UN SOLO RECURSO.	209
9.1.	Criterios del empresario privado.	209
9.1.1.	Medición de la rentabilidad de un proyecto para el empresario privado.	209-215
9.2.	La rentabilidad y las fórmulas de equivalencia.	215
9.2.1.	Cálculo de la rentabilidad de la inversión inicial y las fórmulas de equivalencia.	215-217
9.3.	La tasa interna de rentabilidad.	217-219
9.4.	Cálculo del valor agregado.	219-221
9.5.	Cálculo de la relación producto-capital.	221-222
9.6.	La intensidad de capital.	223
9.6.1.	Cálculo de la intensidad del capital.	223-225
9.7.	Productividad de la mano de obra.	226
9.7.1.	Cálculo de la productividad de la mano de obra y de la intensidad en el uso de la mano de obra.	226-231
10.	CAPITULO: LA PRODUCTIVIDAD DEL COMPLEJO DE INSUMOS.	232
10.1.	El criterio beneficio-costos.	232
10.1.1.	Cálculo del coeficiente beneficio-costos.	232
D.1.1.2.	Cálculo de los beneficios directos del proyecto.	232-235
10.1.2	Los efectos indirectos y la valoración social en el cálculo del coeficiente.	235-240
	RESUMEN Y CONCLUSIONES.	241-287
	BIBLIOGRAFIA.	288-289

INTRODUCCION

La preparación de proyectos constituye la fase final de la formulación de los programas de desarrollo y el elemento de enlace con la etapa práctica de las realizaciones que suponen estos programas y que además deben estar relacionados con una apreciación del conjunto de la economía.

La experiencia de los países latinoamericanos y especialmente México, muestra que muchas veces se elaboran proyectos de la más diversa índole sin haber cumplido los requisitos de estudio y análisis, tanto los que se refieren a una visión global de la economía como aquellos que se relacionan con los proyectos individuales.

Mientras más a fondo se analice la relación entre el proyecto y el resto de la economía, y más se perfeccione la calidad de los estudios que atañen al propio proyecto, menor será el riesgo de fracasar o de incurrir en los innecesarios costos sociales a que conducen las iniciativas mal evaluadas.

Por lo tanto, en la programación la primera tarea será la de contribuir a situar el proyecto dentro del esquema general de la programación del desarrollo.

La programación persigue obtener una visión integral del desarrollo económico del país o de la zona con el fin de establecer un sistema de metas de producción coherentes, compatibles con la estabilidad del sistema. Al observar el proceso de programación, se percibe que en este sentido, ella queda definida por las acciones de "coordinar", "prever", "anticiparse al futuro", "determinar una conducta a seguir", etc. Desde el punto de vista del trabajo a realizar, programar es una disciplina intelectual de ordenamiento racional de recursos escasos tras de objetivos precisos; implica, además del diagnóstico, la tarea de pronosticar el futuro. Es un proceso de asimilación y sustanciación de un enorme caudal de informaciones que permitan apreciar todos los cauces posibles de acción, y el lento enjundioso proceso de selección de alternativas, luego de una evaluación científica de las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas. De acuerdo con lo expresado anteriormente, programar significa valerse de un método racional para fijar metas a alcanzar en función de los recursos disponibles. Significa la adopción de normas o decisiones previas a la acción de sustitución de

conducta de improvisación frente a los acontecimientos que se suscitan.

El programa revelará la naturaleza y la cuantía de los posibles cambios estructurales en el desarrollo y planteará una serie de problemas relativos al financiamiento, al aparato institucional necesario y a la política económica que hay que seguir para alcanzar los objetivos.

Desde el punto de vista de la realización de un programa, las medidas que hay que adoptar se orientarán finalmente a proponer la ejecución de los proyectos concretos y a canalizar de determinada manera los recursos disponibles.

Las dos direcciones principales que se pueden distinguir en principio son la del sector público y la del sector privado, lo que conduce a dos ordenes de decisiones:

- a) Asignación de los recursos necesarios para financiar determinados proyectos del sector público, y
- b) Adopción de medidas concretas de política económica que lleven a los empresarios a orientar sus recursos hacia los fines deseados, conforme el programa.

La necesidad de coherencia y las decisiones de naturaleza política que comprende todo programa, hacen conveniente analizar varias alternativas y establecer algunas

hipótesis como punto de partida para el estudio de las metas a fin de cifrar en una primera aproximación la cuantía de las inversiones, de la demanda, de las importaciones y de las demás magnitudes fundamentales del modelo.

Las proyecciones globales sólo pretenden establecer marcas de orientación de las inversiones y de la política económica del país, señalando las líneas básicas de acción en el futuro y establecimiento de la manera más aproximada posible, los parámetros y las variables que decidirán acerca del desarrollo económico de acuerdo con el modelo econométrico adoptado.

Al realizar los estudios de proyectos concretos y disponer de informaciones más detalladas, se podrán corregir los diferentes rubros del programa a fin de hacerlos congruentes con las nuevas informaciones sucesivas que implica la técnica de la programación y un elemento importante relacionado con los requisitos de flexibilidad y revisión continua del programa.

En efecto, cuando se estudian las posibilidades individuales de inversión, se dispone de antecedentes más concretos sobre los recursos naturales, necesidades de capital y mano de obra, localización y otros aspectos relacionados con la

creación de nuevas unidades productoras. Este conocimiento más cabal permitirá confirmar o rectificar las hipótesis iniciales y formular los objetivos más adecuados. La visión de conjunto que proporciona el programa dará elementos de juicio para elegir los proyectos que conviene preparar y estudiar en función de esos objetivos. A su vez, el estudio de los proyectos individuales influirá en la formulación de los objetivos y de la política de los programas, estableciendo así un proceso continuo de revisión y ajuste.

Al elaborar un programa global, la estimación de la demanda futura probable de los distintos bienes y servicios se efectúa empleando los mismos conceptos que se utilizan para investigar la demanda en los proyectos individuales. Sin embargo, habrá una diferencia importante: que en el proyecto individual, las mismas técnicas para la proyección de la demanda futura del programa se aplicará a un sólo bien (o a unos pocos si se trata de un complejo industrial). Por lo tanto, en el caso del proyecto será más específico y refinado el estudio del mercado y se podrán utilizar en él por ejemplo, todos los medios de investigación que se han desarrollado para los estudios de comercialización.

El estudio de los proyectos permitirá disponer de los antecedentes necesarios para justificar las decisiones de

política económica, traducirlas en términos concretos y evitar protecciones desorbitadas e indiscriminadas.

Si existe un programa global de desarrollo, las proyecciones y objetivos de producción señalados en dicho programa darán la pauta para seleccionar los proyectos que han de estudiarse. La selección de proyectos posibles podrían utilizar dos criterios que no se excluyen; uno se basará en la consideración del conjunto de proyectos vinculados por factores técnicos, que se podrían llamar "complejos técnicos", y otros en la consideración de conjuntos de proyectos vinculados por factores de localización que se llamarían "complejos geográficos".

Si se ha decidido realizar una programación sectorial, esto quiere decir que tendrán de hecho preferencia para la selección de proyectos relativos al sector correspondiente: agricultura, industria, etc.

El análisis de los mercados puede sugerir por sí sólo una cantidad de proyectos posibles. En los países poco desarrollados, la posibilidad se podría esquematizar como sigue: Mercados de exportación de bienes para cuya producción el país está especialmente dotado. Se refiere a aquellos bienes que se exportan directamente o que

resultan de la manufactura de materias primas de producción peculiar del país, como es el caso del café en Brasil.

Mercado de exportación de bienes cuya producción no depende de condiciones naturales excepcionales. Se trata de bienes o servicios capaces de competir en el mercado internacional, aún cuando en el país no existan condiciones naturales especialmente favorables para su producción.

Los proyectos que se desarrollan a base de los mercados locales pueden ampliar su producción para abastecer mercados vecinos aprovechando determinadas circunstancias geográficas o bien a otros países poco desarrollados con los cuales se establecen convenios de complementación.

Sustitución de importaciones.

Un análisis cuidadoso de las estadísticas de importación puede servir de base para una selección de proyectos posibles, considerando la producción y el cuántum de importación de los bienes seleccionados.

Sustitución de la producción artesanal por la producción fabril.

Crecimiento de la demanda interna.

El crecimiento de la demanda interna de bienes y servicios ya extendida por empresas nacionales dependerá fundamentalmente del crecimiento de la población, de los aumentos en el nivel de ingresos y de los precios. La previsión de estos crecimientos de la demanda y el estudio de las formas de comercialización pueden superar asimismo el estudio de proyectos específicos.

Demanda insatisfecha.

La existencia reconocida de puntos de estancamiento o la necesidad de proveer la satisfacción de servicios básicos, proporcionará antecedentes para seleccionar proyectos posibles, proyectos para aprovechar otros recursos naturales.

Este tipo de proyectos suele surgir también en virtud de innovaciones técnicas que dan valor potencial a recursos que antes se consideraban carentes de valor. (Un ejemplo que destaca lo anterior, es sin duda el que hace referencia a los minerales de uranio).

Muchos proyectos se estudian y ejecutan por razones de estado o de urgencia nacional. Por ejemplo los problemas de desocupación pueden dar lugar a la necesidad de estudiar proyectos concretos.

En un esquema ideal, el proceso de elaboración y selección de proyectos posibles deberá pasar por las etapas siguientes:

- Selección de los proyectos,
- Preparación de anteproyectos que permitan justificar la asignación de recursos para estudios más avanzados,
- Elaboración de anteproyectos que permitan determinar relaciones entre las realizaciones posibles,
- Calificación de prioridades entre los proyectos estudiados,
- Preparación de los proyectos finales,
- Montaje de las nuevas unidades productoras, y
- Puesta en marcha y funcionamiento normal de las unidades productoras.

En su etapa de estudio, el proyecto se puede definir como el conjunto de antecedentes que permiten juzgar las ventajas y desventajas que representa la asignación de recursos económicos llamados también insumos, a un centro o unidad productora donde serán transformados en determinados bienes o servicios. Si se decide llevar a cabo la iniciativa, se entra en un tipo de realización, y el proyecto pasa a ser el conjunto de antecedentes y planos que permiten montar aquella unidad productora. En la etapa de estudio, el aspecto económico es el que se considera principalmente,

mientras que en la última se da mayor interés al aspecto técnico.

Una vez terminados los estudios que componen un proyecto, se podría en forma convencional, hablar de la "ingeniería del proyecto", para referirse a la fase técnica del problema, y de la "economía del proyecto", para referirse a la parte económica del proyecto de inversión, dejando implícitas en estas definiciones las influencias recíprocas antes mencionadas.

Establecidos los parámetros básicos de uno y otro aspecto del problema, después de su discusión conjunto, el proyecto constará de una fase técnica perfectamente discernible, en la que estarán debidamente incorporados los elementos económicos, y de una fase económica explícita, con todo el análisis de evaluación del proyecto, en la que estarán incorporados los elementos técnicos de juicio.

Salvo referencia explícita, el término "proyecto" se empleará en lo sucesivo en el sentido de anteproyecto, es decir, referido a "un estudio con antecedentes suficientes para justificar el método económico de una iniciativa, pero sin los detalles requeridos para llevarla a cabo". En base al concepto para definir el proyecto, como el plan transformador de insumos en bienes y servicios, pueden

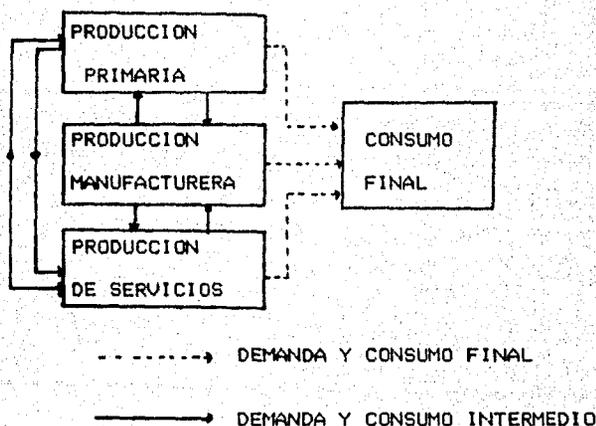
distinguirse dos direcciones generales por lo que toca a sus repercusiones: la primera que se llamará "hacia atrás" o "hacia el origen", se relaciona con los insumos que demandará el proyecto y que dan lugar a lo que en términos técnicos se suele denominar "problemas de la demanda derivada"; la segunda se llamará "hacia adelante" o "hacia el destino" se refiere a la trayectoria y destino final de los bienes y servicios que se espera obtener. De la nueva unidad, guarda relación con el estudio del mercado.

Una perspectiva amplia a partir del proyecto supone reconocer que su ejecución provocará efectos directos e indirectos. Los directos se refieren solo al primer eslabon de la cadena de relaciones que el proyecto establece (pago de los insumos y venta de los productos), y los indirectos se refieren a todos los demás eslabones, tanto hacia el origen como hacia el destino (¿de dónde y a qué precios se obtendrán los insumos destinados al proyecto? ¿qué trayectoria seguirán los bienes o servicios una vez adquiridos por el comprador?

En resumen, el concepto amplio de proyecto debe abarcar los efectos directos e indirectos y las repercusiones "hacia el origen" como "hacia el destino", que es el sistema económico quien provoca su instalación y funcionamiento durante la vida útil del mismo.

Estas posibilidades y formas de enlace se han resumido en un esquema simple que permite observar las interrelaciones de las unidades productoras a la vez que la variedad de actividades que pueden ser objeto de proyectos. Se consideran los tres grandes sectores de producción: el primario, el manufacturero y el de servicios. Lo anterior se observa a continuación:

ESQUEMA INTERSECTORIAL SIMPLE



Cada uno de estos sectores produce dos tipos de artículos: uno destinado al consumo final y otro destinado a atender la propia demanda del sector o la de los demás sectores.

La preparación de proyectos requiere estudiar estas relaciones y repercusiones lo mejor posible, tanto "hacia el

origen" (demanda derivada), como "hacia el destino" (mercado), preveer los problemas de ajuste que puede plantear la realización del proyecto a la vez que las ventajas que es susceptible de ofrecer a otras empresas.

Sólo se mencionará aquí, en forma especial el caso de los proyectos múltiples y el de los destinados a servicios que no son materia de mercado. Los primeros refunden en un solo estudio varias clases de proyectos.

El estudio de los proyectos referentes a producciones que no son materia de mercado por ejemplo, la construcción de escuelas para proporcionar servicios gratuitos de educación, se podrá también abordar conforme a las normas generales que se establecen para el estudio de un proyecto, pero el volumen de la demanda y la cuantía de los servicios producidos no se podrán apreciar mediante valores monetarios. Por esta razón los problemas de relación y las decisiones respecto a este tipo de proyectos se relacionarán más con cuestiones de política general y de visión de conjunto que con la comparación de determinados coeficientes de evaluación.

Las materias de que trata un proyecto se pueden agrupar en los capítulos siguientes:

- Estudio del mercado.

- Ingeniería del proyecto.
- Determinación del tamaño y localización.
- Cálculo de las inversiones.
- Presupuesto de gastos e ingresos anuales y organización de los datos para la evaluación.
- Puntos de nivelación.
- Financiamiento y organización.

El objetivo básico de todo estudio económico de un proyecto, es calificarlo y compararlo con otros proyectos de acuerdo con una determinada escala de valores a fin de establecer un orden de prelación. Esta tarea exige precisar lo que en la definición se llama "ventajas y desventajas" de la asignación de recursos a un fin dado.

Es evidente que se tratará en todo caso de señalar el máximo de las "ventajas" y el mínimo de las "desventajas", pero tales ventajas o desventajas resultarán cualitativa y cuantitativamente distintas según el criterio de evaluación que se elija, de las cuales se distinguen dos: de un lado, los patrones de comparación de proyectos conforme al interés del empresario privado; del otro, los que interesan a la comunidad en su conjunto y que se pueden llamar criterios sociales de evaluación.

Así pues, la evaluación económica consiste en realizar una apreciación comparativa entre las posibilidades de uso de los recursos representados por los proyectos de inversión; los distintos criterios de evaluación, su mayor o menor complejidad derivan, a su vez, de la forma de definir los beneficios y de la selección que se hace entre las distintas normas y tipos de cálculos. Estos criterios se suelen expresar en forma de coeficientes numéricos, y en tal caso se suele ordenarlos de modo que mientras más alto sea su valor numérico, será mejor su posición en la escala de prioridad.

La determinación de prioridades o prelación plantea en realidad tres tipos de problemas que aunque estrechamente relacionados, razones prácticas aconsejan estudiarlos en forma separada.

El primero es el de la justificación del uso recomendado para los recursos y constituye el problema de la evaluación económica propiamente tal. Podría plantearse mediante la siguiente pregunta: ¿Por qué producir tales bienes o servicios y no otros?

El segundo se refiere a la justificación de la técnica propuesta en el proyecto, y constituye el problema de las alternativas técnicas de producción. La interrogación

correspondiente sería: ¿Porqué producir dichos bienes o servicios de determinada manera?

El tercer problema se relaciona con la fecha recomendada para la iniciación práctica del proyecto, es decir, con la asignación de la prioridad en el tiempo: ¿Por que hacerlo ahora y no más adelante?.

La evaluación constituye un balance entre las ventajas y las desventajas de asignar determinada cantidad de recursos a una nueva inversión; la evaluación es la justificación económica y social de un proyecto, analizando sus resultados en base con determinados criterios.

A pesar de los distintos niveles de crecimiento alcanzados, por falta de una adecuada planeación estos se han concentrado regional y sectorialmente en un número reducido de localidades del territorio nacional, lo cual ha generado desequilibrios reflejados, entre otros: por una desordenada creación y crecimiento de centros de población y su deficiente distribución, en el incremento de la migración de un gran número de mexicanos que no encuentran en sus lugares de origen expectativas de educación y empleo, en la injusta repartición de los beneficios derivados del desenvolvimiento económico y en los trastornos ecológicos ocasionados en las zonas de aglomeración.

Reducir la tendencia concentradora de la actividad económica y reorientarla geográficamente hacia las áreas de mayor potencial del país, es ahora una actividad prioritaria, por lo que se hace necesario fomentar programas de inversiones públicas y privadas para asegurar el uso óptimo de los recursos disponibles, aumentar y mejorar la producción de bienes y servicios para satisfacer las demandas de la población e incrementar la renta nacional.

Una manera de contribuir a la desconcentración, es la instalación de una o varias plantas productoras de tablas duras a base de bagazo de caña, en virtud de que dicha industria daría un uso al bagazo que en la actualidad se quema en las calderas de los ingenios utilizándolo como combustible, de aquí que si este sistema se cambia, se dispondrá de materia prima en los ingenios en que se establezcan fábricas de tableros aglomerados del bagazo.

A fines de 1960 se instaló una planta para fabricar tableros de caña en el ingenio de Quesería, Municipio de Cuauhtémoc, Estado de Colima, con un capital social de \$3 000 000, la cual se montó con maquinaria y equipo de fabricación casera, en un edificio de 15 mts. de ancho y 60 mts. de largo, techado con una bodega adicional también de 15x60 mts. sin paredes laterales.

Dicha planta inició sus actividades en 1968 y las suspendió un año después, por excesivas pérdidas que afectaron en más de la mitad de su capital debido a que los tableros no reúnan los requisitos de calidad aceptados internacionalmente, por factores como: maquinaria y equipo inadecuado, mano de obra mal entrenada y de bajo nivel técnico y la utilización de resinas de baja calidad.

Para 1972 se formuló un "Proyecto de Rehabilitación de BISA" (Bagazo Industrializado, S. A.), la cual no tuvo ningún resultado, ni proporcionó los datos indispensables para contar con los apoyos necesarios y llevar a cabo las inversiones correspondientes. A partir de entonces, se han presentado estudios para llevar a cabo este proyecto pero ninguno ha recibido el apoyo necesario para su realización, tal es el caso del ESTUDIO DE VIABILIDAD TECNICA-ECONOMICA DE UNA FABRICA DE TABLEROS AGLOMERADOS DE BAGAZO presentado en 1982 por el Departamento de Planeación de la entonces Comisión Nacional de la Industria Azucarera.

La industria de los tableros aglomerados de bagazo en nuestro país tiene grandes perspectivas, ya que el mercado potencial para las tablas de fibra de bagazo visto como sustituto del mercado actual de la madera, es muy amplio. Ya que de acuerdo con el análisis de los recursos forestales en México, las regiones boscosas son explotadas

inadecuadamente, debido al bajo nivel de inversión que se efectuó en la industria de la madera respecto al sector industrial en su totalidad, esto ocasiona que la producción de éste sector sea insuficiente para satisfacer el consumo nacional, ya que se observa que las importaciones de este producto muestran una tendencia al aumento de manera considerable.

Por lo anterior, en el presente estudio se analiza y evalúa la viabilidad técnica-económica de un proyecto de instalación de una fábrica de tableros aglomerados de bagazo de caña en el área perimetral del ingenio Los Mochis, localizado en el municipio de Ahome, Sinaloa, con capacidad para 19 600 toneladas de tableros al año, para alcanzar de esta forma un óptimo aprovechamiento del suproducto cañero.

Disponemos de los instrumentos de análisis que nos ofrece el método utilizado por la ONU, porque nos permite obtener alternativas técnicas para la industrialización del bagazo y contribuir de esta manera al desarrollo económico del país.

En este sentido, cabría preguntarse lo siguiente: ¿Cómo y de qué manera la formulación y evaluación de proyectos de inversión contribuye al desarrollo económico? ¿Es posible

que por medio de alternativas técnicas adecuadas de producción pueda contemplarse la posibilidad de lograr un sustituto de las tablas y tablonos de madera? ¿En qué forma contribuirá al desarrollo el establecimiento de plantas productoras de tableros aglomerados de bagazo y en qué se basaría?

La formulación y evaluación de proyectos de inversión, empleados como instrumentos de programación, nos permiten la mejor asignación de recursos, constituye un mecanismo adecuado para contribuir al desarrollo económico, ya que mediante el análisis, selección y programas de inversiones, es posible asegurar el uso óptimo de los recursos disponibles, aumentar y mejorar la producción de bienes y servicios para satisfacer las demandas de la población e incrementar la renta nacional. Asimismo, la evaluación económica se apoya o se justifica, en el hecho de que siempre habrá posibilidades de tener diversas alternativas de inversión o proyectos, y por lo tanto, se hace necesario comparar sus costos y sus beneficios para determinar cual de ellos ofrece los mayores beneficios económicos y sociales, tanto a nivel individual como nacional.

Por medio de alternativas técnicas de producción se puede contemplar el aprovechamiento óptimo del bagazo de caña

para fabricar tableros aglomerados, los cuales se destinan a fines muy similares al de las tablas, tablonés de madera y tableros, pero con ventajas en calidad y costos.

Con la industrialización de los sobrantes de bagazo en los Ingenios del país donde se instalen las plantas productoras de tablas duras a base de este subproducto cañero (el caso del Ingenio Los Mochis), se contribuirá a cubrir la demanda insatisfecha de los consumos de madera y al mismo tiempo coadyuvará a reducir la tendencia concentradora de la actividad económica. Además de generar empleos y valor agregado creará la posibilidad de sustituir importaciones de madera.

La instalación de una o varias plantas productoras de tablas duras de bagazo se basa en la elevada demanda global de las tablas y tableros; y en la posibilidad de competir con la madera tanto en aspectos de producción y venta, como en las características mismas del producto.

ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACION.

Para el diseño de la investigación se emplea el método RAZ-80 el cual se basa en el proceso de investigaciones específicas o etapas en un sentido teórico-práctico, a continuación exponemos nuestro esquema a seguir:

0. Índice temático o preliminar
1. Prólogo
2. Introducción y formulación de las etapas relevantes: el marco general de referencia, la problemática, el sistema de hipótesis, estrategia del proceso de investigación, el guión preliminar, síntesis y explicación del guión y la programación.
Parte: El contenido del proyecto.
3. Capítulo No. 1: Estudio del Mercado
4. Capítulo No. 2: Ingeniería del Proyecto
5. Capítulo No. 3: Estudio de la localización
6. Capítulo No. 4: Las inversiones del proyecto
7. Capítulo No. 5: El presupuesto de ingresos y gastos y la ordenación de los datos básicos para la evaluación.
8. Capítulo No. 6: Punto de nivelación
9. Capítulo No. 7: Financiamiento y Organización
Parte: Teoría de la evaluación económica de proyectos. Problemas de aplicación.
10. Capítulo No. 8: Los precios en el proyecto
11. Capítulo No. 9: Criterios relativos a la productividad de un solo recurso.

12. Capítulo No. 10: La productividad del complejo de insumos.

13. Resumen y conclusiones.

Incluye: Resumen o explicación de los resultados por cada capítulo. Agregando las limitaciones que se presenten en el transcurso del proceso de investigación.

Para la primera parte se estudiarán las posibilidades individuales de inversión, se tratará de disponer de antecedentes concretos sobre los recursos naturales, necesidades de capital y de mano de obra, localización y otros aspectos relacionados con la creación de la nueva planta productora.

Se recopilarán series de información estadística de producción, comercio exterior y consumo del sector forestal para tratar de justificar la producción de los tableros aglomerados de bagazo de caña, como también información estadística del país y en particular de la región donde se pretende instalar la planta productora.

Cabe señalar que como se trata de un proyecto original presentado a la Comisión Nacional Azucarera en 1982, se estimarán los nuevos costos con base en 1981, año que no

presenta fuertes variaciones en los precios, lo que se muestra en la tabla siguiente:

ANO	PROMEDIO	
	ANUAL	
1981	191.1	100
1982	313.6	164.1
1983	612.9	320.7
1984	1014.1	530.7
1985	1599.7	837.1
1986	2979.2	1559.0
1987*	4949.6	2590.1

* Período Enero-abril de 1987

Abril 1987	5520.1	
Enero 1981	170,9611	= 32,2086

El último resultado de la conversión (factor de actualización) se multiplicará por los costos anteriores actualizándose de esta manera los nuevos precios (conforme al boletín B. 10, titulado Reexpresión de activos del Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A. C.)

Para la investigación del financiamiento se recurrirán a las diferentes instituciones de crédito y se elegirá a la que opere con la menor tasa de interés.

Para la segunda parte del proyecto, esto es la evaluación económica, se utilizarán instrumentos que ofrece el método utilizado por las Naciones Unidas.

El primer punto a calcular son los precios en el proyecto, donde se desarrollarán los cálculos del costo equivalente anual. Para esto se utilizarán dos métodos: el primero es el exacto y, el segundo es el aproximado; el método del valor actualizado; el método de equivalencia cuando los gastos e ingresos anuales sean desiguales; cálculo del tipo de cambio de paridad.

Los criterios relativos a la productividad de un sólo recurso contendrá: la medición de la rentabilidad del proyecto para el empresario privado utilizando las diversas fórmulas que expresan los porcentajes que representan las utilidades anuales respecto al capital empleado; cálculo de la rentabilidad y las fórmulas de equivalencia, determinación de i por medio de R calculados; cálculo de la rentabilidad por equivalencia cuando las series no sean uniformes, por medio de la actualización de todos los costos e ingresos anuales.

El cálculo del valor agregado se calculará por sus dos métodos, uno en el que se suman todos los ingresos generados y el otro donde se restan a la producción bruta

total las compras a terceros, los impuestos y la depreciación; cálculo de la relación marginal producto-capital, cálculo de la relación producto-capital, incluyendo algunos efectos indirectos hacia el destino; cálculo de la intensidad del capital; cálculo de la productividad de la mano de obra y de la intensidad en el uso de la mano de obra; cálculo de la productividad de la mano de obra y de la intensidad en el uso de la mano de obra para dos alternativas técnicas; cálculo de la productividad marginal social (PMS), criterio de Chenery y finalmente el cálculo del coeficiente producto-insumo divisas.

La productividad del complejo de insumos se calculará con el criterio beneficios-costos y el cálculo de los efectos directos del proyecto así como los efectos indirectos y la valoración social en el cálculo del coeficiente.

Para finalizar se calculará la tasa interna de retorno (TIR) por el método de la OCDE.

SINTESIS EXPLICATIVA DEL GUIÓN

CAPITULO I. ESTUDIO DEL MERCADO.

Se analizarán dos aspectos importantes: el producto en el mercado (tableros aglomerados de bagazo), en él se define y describe el producto, para después dar a conocer sus características, calidad y usos; el segundo se refiere a los recursos forestales de México, mencionando los problemas fundamentales que aquejan a este subsector, como también la producción forestal para lo cual se dividió en dos puntos: la producción potencial, que se refiere a la composición y clasificación de estos recursos, la producción real donde se presenta la producción forestal por especies en los últimos años, así como también se hace un comentario acerca del comercio exterior de estos productos.

Por último, se exponen los recursos forestales con que cuenta actualmente el estado de Sinaloa, basándose fundamentalmente en la actividad forestal, la cual no es representativa en relación a la economía de dicho estado, no obstante, cuenta con suficientes recursos forestales que no son debidamente explotados. El estudio de esta entidad se hizo porque la planta productora de tableros aglomerados de bagazo de caña se proyecta instalar en el área

perimetral del ingenio Los Mochis, en el municipio de Ahome, Sinaloa.

En base al análisis de este capítulo, se trata de relacionar la producción de los tableros aglomerados de bagazo, como un sustituto del mercado actual de la madera, el cual es muy amplio. Ya que para producir tableros aglomerados de madera se presentan problemas del abastecimiento de materia prima, resultado de una serie de factores que se presentan en el capítulo, no siendo así para la producción de bagazo.

CAPITULO II. INGENIERIA DEL PROYECTO

Se abordan cuestiones como: selección y descripción del proceso de producción, en el cual se describe el ciclo de producción por el que pasa cada tablero aglomerado que empieza desde el desmedulado del bagazo hasta el acabado del tablero; tamaño de la planta, que se expresa en base al volumen de materia prima que requiere el proceso y la disponibilidad de esta; al requerimiento de materia prima. Donde se registra el volumen anual del bagazo para la producción del producto, así como cifras de consumo que se refieren a una tonelada de tableros aglomerados de bagazo escuadrados y lijados de un espesor de 19mm, y una densidad de 600 kg/mm; al personal requerido el cual se divide en

especializado, obreros calificados, semicalificados y no calificados, estos se distribuyen de acuerdo al departamento y al número que necesita cada uno.

La selección de equipos se realizó en base a los volúmenes de producción que requerirá la planta en estudio para lo cual se obtuvo información de dos tecnologías alemanas de los que se escogió el apropiado para este proyecto, basado en las características fundamentales como son la etapa de formación y la de prensado que definen funciones específicas que cada fabricante incorpora al equipo.

Otro punto es la especificación del equipo, donde se hace una descripción de los requerimientos de: equipo básico, por cada etapa del proceso productivo; equipo de laboratorio para el control de la fabricación de los tableros; instalaciones auxiliares como un preparador de cola en polvo y líquida; equipos auxiliares y refacciones; equipo para la instalación eléctrica de equipo de proceso; composición de los equipos de transporte, oficina y contra incendios y finalmente equipo para la planta productora de aglutinantes de resina sintética.

OBRA CIVIL. Donde se especifica la superficie total dentro de la cual se construirán las diferentes áreas de proceso, servicio, oficinas, almacén, maniobras y estacionamiento,

etc.; los edificios industriales y su distribución en el terreno, se trata de las dimensiones y superficie requerida para estos; la distribución de los equipos en los edificios o en otros puntos de la fábrica y por último el programa de trabajo que contiene el tiempo de construcción de la planta y la capacidad de producción en el primer año y del segundo año en adelante.

CAPITULO III. ESTUDIO DE LOCALIZACION

Se define la localización de la nueva unidad productora.

Para lo cual el estudio se dividió en dos partes:

la primera se referirá a la macrolocalización, donde se presenta un esquema general de los recursos naturales existentes en el estado de Sinaloa, así como el aprovechamiento potencial que de los mismos pudiera llegar a efectuarse.

Para esto se tocan puntos como: el marco geográfico de la entidad; climatología, aspectos socio-económicos donde se analiza la composición de la población, nivel de vida, vivienda y educación; Infraestructura que consta de abatecimiento de agua, energía eléctrica con su capacidad instalada en operación; comunicaciones y transportes y finaliza el estudio con un resumen de los sectores agrícola, ganadero, industrial, pesca y minería.

En la segunda parte, se hace referencia a las características de microlocalización en el que se consideran factores importantes para determinar la localización de la planta, como: la localización geográfica; condiciones climáticas que requiere la naturaleza del proceso; abastecimiento de materias primas, destacando la disponibilidad de bagazo de caña en la región donde se muestra el volumen obtenido en los últimos años en el ingenio y la cantidad que la planta consumirá de este; disponibilidad de mano de obra, aquí se analiza la población, migración y la población económicamente activa, según la rama; disponibilidad de habitaciones, destaca la situación de la vivienda en la ciudad de Los Mochis; medios de comunicación del ingenio y de la entidad; estructura comercial como actividad que absorbe parte importante de la PEA, disponibilidad de agua y de energía eléctrica; estructura educacional y la situación de las instalaciones médico-hospitalarias.

CAPITULO IV. LAS INVERSIONES EN EL PROYECTO

Se destina al cálculo de las inversiones totales en moneda nacional y extranjera necesarios para la instalación de la planta y para realizar las funciones de producción. Estos recursos se dividen en tres grandes grupos:

INVERSION FIJA:

Se registran los recursos destinados a la adquisición de bienes que se requieren durante la vida útil del proyecto; incluye terrenos, edificios, maquinaria, equipo.

INVERSION DIFERIDA:

Se anota la adquisición de los bienes y servicios intangibles, necesarios para la iniciación del proyecto, estos no intervienen directamente en el proceso productivo; contienen el montaje, herramientas, pruesta en marcha, adiestramiento de personal, gastos de recuperación, etc. También son recuperables a largo plazo y están sujetos a amortización.

CAPITAL DE TRABAJO:

Está constituido por los recursos económicos necesarios para desarrollar las operaciones inherentes al proceso productivo, durante el período que no se tienen ingresos por concepto de venta del producto.

CAPITULO V. EL PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS Y LA ORGANIZACION DE LOS DATOS BASICOS PARA LA EVALUACION.

La exposición de los capítulos anteriores guardan una relación con las informaciones necesarias para juzgar el proyecto; en el presente capítulo se elabora, ordena y resume esas informaciones como una tarea preliminar a la evaluación del proyecto. El cálculo básico es el de los

gastos e ingresos anuales que resultarán de llevarse a cabo el proyecto, los que se presentan tabulados en forma de una cuenta de dos columnas.

A partir de este presupuesto se obtiene la cuantía de las utilidades anuales, los costos unitarios y otras cifras o coeficientes significativos. Las informaciones de detalle para estimar cada rubro del presupuesto se resumió y organizó como presupuestos parciales de mano de obra (empleados y obreros); materias primas; otros materiales; energía; impuestos, seguros y arrendos; gastos de venta; depreciación y obsolescencia, intereses y demás rubros, lo que facilitará el cotejo de las necesidades del proyecto en cada uno de estos rubros.

Es importante señalar, que el presupuesto global anual de ingresos y gastos como los presupuestos parciales anuales podrán variar a lo largo de la vida útil del proyecto. Las causas principales de variación son:

- a) las posibles fluctuaciones de precios, y
- b) los distintos porcentajes de la capacidad de producción realmente utilizada.

CAPITULO VI. PUNTO DE NIVELACION.

Se analizan las modificaciones que sufrirá el presupuesto al variar alguno de sus componentes significativos durante ciertos periodos de la vida útil del proyecto. Este estudio nos permitirá apreciar los márgenes de seguridad que tendrá el proyecto frente a esas variaciones mediante la representación gráfica de los presupuestos y la determinación del punto de nivelación de ingresos y gastos.

El gráfico permite distinguir claramente, las zonas de pérdidas y ganancias del proyecto y el punto de nivelación de gastos e ingresos, es decir, el ritmo de operación necesario para que el proyecto no tenga pérdidas ni ganancias.

De esta manera, el análisis de los puntos de nivelación permitirá estimar las variaciones que experimentaría el presupuesto y el costo unitario de producción al variar el porcentaje aprovechado de la capacidad instalada y el porcentaje mínimo para que el proyecto no tenga pérdida.

En resumen, los puntos de nivelación nos permiten establecer y determinar las áreas críticas y probables en

la operación del proyecto en función de las variaciones del precio y de la capacidad utilizada.

CAPITULO VII. FINANCIAMIENTO Y ORGANIZACION

Para llevar a cabo el proyecto se estableció como será financiado y su organización. En esencia, el capítulo de financiamiento del proyecto, indica las fuentes de los recursos financieros necesarios para su ejecución y funcionamiento y describe los mecanismos a través de los cuales fluirán esos recursos hacia los usos específicos del proyecto.

Además de exponerse en forma explícita el financiamiento de la inversión fija y el capital de trabajo, se presenta la amortización del capital ajeno: capacidad y tiempo de pago; la tasa interna de rendimiento y el estado de resultados proforma.

SEGUNDA PARTE.

Se refiere a la evaluación del proyecto en que se mide objetivamente, las magnitudes resultantes del estudio del proyecto (primera parte), y se combinan en operaciones aritméticas a fin de obtener los coeficientes de evaluación. Para esto se presentan los capítulos siguientes:

CAPITULO VIII. LOS PRECIOS EN EL PROYECTO.

Se exponen los métodos de equivalencia más comunmente usados como : el valor uniforme anual equivalente y el valor actualizado. La aplicación de éstos dependió de las facilidades de cálculo, conforme a los datos del problema o a los objetivos perseguidos.

Para ello el capítulo se desglosa de la forma siguiente:
Cálculo del costo equivalente anual por el método exacto, en el que dado el número de años de vida útil de la realización del proyecto, del tipo de interés y de la cuantía de la inversión, esta última se convierte en una serie de pagos anuales para obtener un costo total anual del proyecto; cálculo del costo equivalente anual por el método aproximado, equivale a cancelar un crédito pagando cuotas anuales iguales de amortización, y valor actualizado, el cual se utiliza para comparar distintos presupuestos de ingresos y gastos, reduciéndolos a la conocida tasa de descuento, a una sola cifra que considera el monto total de dichos ingresos y gastos, el periodo al que se ajustan y la duración del proyecto. En este caso las fórmulas "descuentan" los valores futuros, permitiendo sumar los costos de la inversión con todos los costos anuales.

CAPITULO IX. CRITERIOS RELATIVOS A LA PRODUCTIVIDAD DE UN SOLO RECURSO.

Se exponen los criterios básicos de evaluación para el empresario privado que tienen por objetivo obtener el máximo de utilidades por unidad de capital empleado en el proyecto. A esta relación se le llama rentabilidad del proyecto y se suele expresar como el porcentaje que representa las utilidades anuales respecto al capital empleado para obtenerlas. La medición de su coeficiente deriva de las distintas maneras de definir el capital y las utilidades. Así, en cuanto a capital se distingue entre capital fijo y capital circulante y, por otra, entre capital propio y los créditos. En cuanto a utilidades el cálculo dió resultados distintos, según se consideraron la depreciación y los intereses. Así pues, en este problema se aprecia que un mismo proyecto produce distinta rentabilidad sobre el capital propio según se financie con mucho crédito a alto interés o íntegramente con capital propio.

Por otra parte, se presenta el cálculo de la rentabilidad de la inversión inicial y las fórmulas de equivalencia determinada la tasa de interés, con la cual se obtiene la equivalencia financiera entre una serie de valores anuales y el capital dado. Los valores anuales que se consideran

son las utilidades brutas, es decir, las que se computan sin deducir costos por depreciación. Además, es el único procedimiento que permite resolver el problema de calcular la rentabilidad considerando toda la vida del proyecto, cuando los ingresos y egresos anuales estimados sean desiguales a lo largo de ella. La tasa de interés calculada por equivalencia representa la rentabilidad total o bruta del capital; de este tipo bruto se puede descontar el que se considera prevaleciente en el mercado, a fin de obtener la que podría llamarse rentabilidad neta.

El cálculo del valor agregado se obtiene, ya sea sumando los ingresos generales o restando a la producción bruta las compras a terceros, los impuestos y la depreciación. Se llama "Valor agregado" a la diferencia entre el valor de venta de la producción estimada en el proyecto y las compras que se deben hacer a otras empresas para obtener esa producción (materias primas, energía, repuestos, etc). El valor agregado es numéricamente igual a la suma de sueldos, salarios, arriendos, intereses y utilidades del proyecto. Es neto, si se excluye la depreciación; es a costo de factores si excluye la tributación indirecta o los subsidios.

La relación entre el valor agregado, el producto nacional y el capital expresa la productividad de éste último en sentido social. A la relación citada se le denomina

relación producto-capital. Se expone en este punto el cálculo de la relación marginal producto-capital, que mide la mayor producción en términos de valor agregado.

La intensidad de capital, es el capital total que se requiere en el proyecto por unidad de valor agregado o bruto anual que ha de producirse. El cociente del capital total y el valor bruto de la producción anual es el valor recíproco del que mide la velocidad de rotación del capital; el cociente de capital total a valor agregado anual es el recíproco de la relación producto-capital y se conoce como el "coeficiente de capital". El otro grupo de coeficiente que se emplea para expresar el concepto de intensidad de capital comprende los que miden el insumo de capital o sea la depreciación, por unidad de valor agregado, o de producción bruta, y se expresa en porcentos.

Decidida la alternativa técnica más adecuada, el cálculo de la productividad de la mano de obra en el proyecto en términos de valor agregado expresa su contribución al nivel ingreso medio por habitante y la intensidad de la mano de obra, es el valor del recíproco de la productividad de ese factor. Su medición y comparación se expone en este capítulo.

Por último se calcula la tasa de rentabilidad (TIR), por el método de la OCDE.

CAPITULO X. LA PRODUCTIVIDAD DEL COMPEJO DE INSUMOS.

En el capítulo anterior se expuso la rentabilidad para el empresario como la medida de los beneficios obtenibles por unidad de recursos totales empleados en el proyecto.

Sin embargo, como se verá en este capítulo que desde el punto de vista social, puede interesar lograr el máximo de la producción total (no sólo de las utilidades) con el mínimo de complejo de recursos empleados, (no sólo de capital). De este modo, el criterio privado de la rentabilidad del capital se transforma en el criterio social de beneficios-costos. En este punto se expone la forma de calcular los coeficientes de beneficios-costos directos y los indirectos.

BIBLIOGRAFIA

- Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, ONU, 1952.
- ZURITA CAMPOS, Jaime.- Manual de Proyectos.
- Análisis empresarial de Proyectos Industriales en Países Subdesarrollados. Manual de Evaluación con Metodología y Estudios de Casos. CEMLA, México, 1972.
- ZURITA CAMPOS, Jaime y MONTOYA, Arturo.- El Modelo de la O.C.D.E. Criterios para escoger proyectos desde el punto de vista de la empresa.
- Boletín B-10. Reexpresión de Activos. Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A. C.
- RUIZ URQUIZA y Cia. S.C. Notas Fiscales Mexicanas No. 87-1, 2 de Enero de 1987.

CAPITULO I. ESTUDIO DE MERCADO

1.1 EL PRODUCTO EN EL MERCADO

Aunque los aspectos de producción, operación y compras de una empresa son de gran importancia, si los artículos o los servicios resultantes no llegan al mercado en forma que produzcan una venta provechosa, el negocio no puede tener el éxito deseado. Por lo tanto, el mercado efectivo representa quizás el elemento más importante dentro de la empresa.

1.1.1 Definición del producto principal.

El tablero aglomerado de partículas de bagazo es un producto que está formado por tres capas, dos superficies exteriores de acabado muy terso y una capa central de partículas armadas, con buenas propiedades mecánicas; puede ser un bien intermedio o final, dependiendo del acabado o destino que se le dé.

Las tablas duras de bagazo de caña son productos de aspecto y características semejantes a la madera y a los paneles de pulpas y fibras vegetales, que se obtienen del mezclado de bagazo con resinas sintéticas procesadas a diferentes presiones y temperaturas mediante la aplicación de un método de control estricto de producción.

Para la realización de las pruebas de control de calidad se utilizan normas industriales alemanas (DIN), las cuales rigen a nivel internacional, siendo éstas:

- 1) densidad
- 2) contenido de humedad
- 3) estructura de la sección
- 4) resistencia a la flexión de las placas
- 5) resistencia a la tracción perpendicular de las caras
- 6) hinchazón del grosor

1.2 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

1.2.1 El producto

Tableros aglomerados a base de bagazo de tres capas y de primera calidad. Se han previsto los siguientes tipos de tableros:

- a) Tablero de tres capas elaborados con cola de urea formol y espesores de tableros terminados de 6 a 45 mm., para ser utilizado preferentemente en la industria mueblera.
- b) Tableros de tres capas con colas fenólicas y espesores de tableros terminados de 6 a 25 mm, para ser utilizados preferentemente en la industria de la construcción.

Los tableros fabricados con urea-formol corresponden a la norma DIN 68 761, hoja 1 FP/Y, y los tableros fabricados con colas fenólicas corresponden a norma DIN 68 761, hoja 3.

Los pesos específicos de los tableros estarán comprendidos entre los valores siguientes, con variación de un 5%.

Peso máximo por metro cuadrado 16.8 kg.
peso mínimo por metro cuadrado 4.5 kg.

El peso específico depende del espesor del tablero:

CUADRO No. 1

Espesor del tablero terminado (mm)	tipo	tipo
	tablero A	tablero B
8	700	750
19	600	680
25	550	600
45	375	-

Los tamaños de los tableros terminados serán:

- a) longitud 4 100 mm.
- b) anchura 1 830 mm.

1.2.2 Calidad

Para los tableros tipo A: Para los tableros tipo B
Norma DIN* 68 761 hoja 1, FP/Y Norma DIN* 68 761 hoja 3,
V100.

Las pruebas de los tableros se efectuarán según las normas DIN 52 362, 52 364 y 52 365.

Para la realización de las pruebas de calidad, serán exclusivamente utilizados tableros lijados y acondicionados.

* DIN= símbolo de especificaciones de la institución alemana de estándares.

ESPESOR DE LOS TABLEROS TERMINADOS.

Tomando en cuenta el sistema de medición de 200 puntos para 10 tableros, resultan las siguientes tolerancias en producto terminado de 19mm:

85% de los puntos de medición \pm 0.125 mm

15% de los puntos de medición \pm 0.150 mm

los espesores serán comprobados tan pronto los tableros salgan de la lijadora.

Es importante señalar las características de este producto en comparación con otros y los de madera como se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO 2

MATERIAL	Densidad	Módulo Elastico Kgs/Cms	Módulo de rupt Kgs/Cms	Humedad (%)	Tensiones para caras Kgs/Cm2
Tablas duras	620	17500	380	3.5	105
Otros productos	1066	43066	251	4.8	330
Madera	584	64580	400	5.0	441

A través de estas propiedades se observa que las tablas duras tienen las siguientes ventajas sobre los productos mencionados:

- 1) Menor densidad que los otros materiales sintéticos, lo cual permite el empleo de menor cantidad de materia prima por unidad volumétrica del producto.
- 2) Mayor rigidez, lo cual permite mayores aplicaciones en usos tales como exteriores, construcciones, etc.
- 3) El módulo de ruptura mayor hace posible que soporte mejor los golpes y pesos en sus superficies.
- 4) El menor contenido de humedad garantiza menor deterioro del material.
- 5) La menor elasticidad del producto hace que la tensión paralela sea menor.

Debido a sus propiedades de resistencia a la humedad, a la flexión, así como al calor, el aprovechamiento de las tablas duras es superior a los tablones de madera y a los paneles de viruta de madera que actualmente existen en el mercado; además las mismas propiedades de las tablas, facilitan la construcción de artículos de diferentes espesores calibrados y son de superficie uniforme.

El tratamiento primario que reciben las partes maderosas de la caña, las hacen casi inatacables en lo que se refiere a su resistencia antibiológica, por lo tanto, ofrecen además las siguientes ventajas:

- 1) Una singular uniformidad en consistencia y dureza (homogéneas) en la totalidad de las tablas, y por consiguiente una robustez en su estructura, lo que garantiza su estabilidad dimensional.
- 2) Insensibilidad contra humedad normal y condiciones atmosféricas.
- 3) Su superficie homogénea y lisa, permite una recubierta de chapa y aplicación de pinturas, también sobre tablas no pulidas. Las tablas pulidas pueden ser usadas, por lo tanto, para trabajos de chapeados finos, la condición especial es que no se requiere una chapa intermedia como se hace usualmente.

- 4) El manejo de estas tablas es muy fácil y puede ser efectuado con herramienta ordinaria.
- 5) La uniformidad del material, evita consideraciones especiales al manejarlas. Se puede usar cola normal.
- 6) Los desperdicios son muy reducidos, ya que se pueden encolar los sobrantes para usarlos nuevamente, en virtud de la igualdad de superficie.

Las tablas duras de bagazo, además de las ventajas mencionadas, superan a la madera y a los productos de madera prensados en facilidades de instalación y de manejo; resistencia a la polilla, comején y parásitos de la madera y en el número de usos.

1.3 USOS

Los tableros aglomerados a base de bagazo se utilizan en la industria de la construcción, por las propiedades acústicas y aislantes que tienen los laminados, mientras que en la industria mueblera se emplean por su estabilidad dimensional y por su resistencia a polillas y otros insectos, que los hace un sustituto competitivo de la madera en la fabricación de muebles.

Los principales usos de los tableros aglomerados en la industria de la construcción y en la industria mueblera se enumeran a continuación:

Industria de la construcción:

- recubrimiento de muros y división de habitaciones
- lambrines
- plafones
- entrepisos y pisos
- closets y puertas
- casas prefabricadas
- cimbras

Industria mueblera:

- fabricación de comedores, recámaras, salas y muebles en general
- libreros y mesas de billar
- gabinetes especiales para aislar el sonido
- mesa-bancos escolares y pizarrones
- muebles de línea blanca
- escritorios

Entre las diversas aplicaciones, se usan en los interiores de los aviones, remolques de pasajeros y de carga, de barcos, carros de ferrocarril, etc. En los interiores de los barcos, para citar un ejemplo, se utilizan en la

decoración de camarotes, como son los paneles de las paredes, cielos, cornizas, así como en muebles incrustados en las paredes con firmeza especial.

También el embarque requiere grandes cantidades de madera que pueden ser sustituidos por tablas de bagazo. En las plataformas para manejo de carga puede haber una sustitución similar, lo mismo que en las cajas pequeñas y plataformas para manejo de carga.

1.4 RECURSOS FORESTALES DE MEXICO

1.4.1 Problemas fundamentales

La proporción de existencia del recurso bosque en México, permite imaginar el desarrollo de una industria forestal a nivel competitivo internacionalmente, la realidad sin embargo es otra, ya que al igual que otros sectores de la economía mexicana, el subsector forestal presenta problemas estructurales que influyen negativamente en su crecimiento, de tal modo que a pesar de contar con un recurso renovable que no solo puede significar una fuente de divisas e industrialización, representa un potencial ecológico que impide la erosión del suelo y consecuentemente su desertificación, el aprovechamiento, explotación y la productividad no alcanzan niveles satisfactorios.

Es indudable que los principales problemas que enfrenta la actividad forestal son causados por la problemática agraria que existe en el país, aunado a esto el atraso tecnológico en las plantas de procesamiento de la madera.

A pesar de que la industria maderera en México representa 2.65% del producto interno bruto, el desarrollo de las plantas de manufactura es lento y presenta un atraso tecnológico en las plantas de procesamiento de la madera.

A diferencia de otros productos del campo, la madera no puede utilizarse como producto final salvo como combustible, por lo que es necesario darle un tratamiento que requiere de inversión y tecnología.

La industria nacional de la madera que utiliza esta materia prima sin ningún proceso previo de transformación está integrada por industrias de diferentes niveles de avance tecnológico, entre los que se encuentran la producción de postes y artículos relacionados con la transmisión de energía eléctrica y la industria minera, la producción de chapa y contrachapa, aglomerados y producción de pastas para papel y celulosa.

El aserrio es la industria que representa la parte más importante en el volumen de la transformación forestal en México, tiene una gran gama de capacidad instalada y es la

más accesible a pequeños recursos tanto forestales como financieros.

La producción de pastas para papel y celulosa es la segunda industria del subsector en importancia y significa 70% del déficit de la balanza comercial en productos de origen boscoso.

1.4.2 PRODUCCION FORESTAL

1.4.2.1 Producción potencial

Los recursos de México se han cuantificado en 42 998,650 hectáreas y en un volumen de madera de 3 195 645 millones de metros cúbicos rollo, con base en tales cifras México ocupa el décimo primer lugar a nivel mundial y el quinto en el continente entre los países con mayor potencial forestal.

La composición, clasificación y porcentaje de estos recursos se puede observar en el siguiente cuadro:

EXISTENCIAS FORESTALES DE MEXICO CUADRO No. 3

CONCEPTO	1980					
	Superficie Hectareas	% de su Clasifi. cación	% del Volumen Total	Miles de m3 rollo	% de su Clasifi. cación	% del Total
Bosques de clima templado y frio						
Coníferas	19 304 493	67.6	44.8	1 563 552	76.5	48.9
Latifoliadas	9 252 449	32.4	21.2	477 638	23.4	15.0
Subtotal	28 556 942	100.0	66.0	2 041 190	100.0	63.9
Selvas de Clima Tropical y Subtropical						
Medianas	12 116 594	83.9	28.9	848 524	73.5	26.6
Altas	2 325 114	16.1	5.8	305 930	26.5	9.5
Subtotal	14 441 708	100.0	34.0	1 154 454	100.0	36.1
TOTAL	42 998 650	-	100.0	3 195 645	-	100.0

FUENTE: Elaborado con datos de la C.N.I.D.S. y la Dirección Técnica, S.P.P.

Como se puede observar en este cuadro, tanto en la superficie como en volumen los bosques de clima templado y frio representan las existencias más importantes, 66% de la superficie y 63.9% del volumen total.

Las selvas tropicales tienen especies que aún no son utilizadas por el desconocimiento de sus características, tradicionalmente sólo se explotan las preciosas, principalmente el cedro y la caoba. Considerando que este tipo de bosques representan el 34% de la superficie y que el volumen de 1.15 millones de metros cúbicos (36.1% del total) ofrece posibilidades de explotación y comercialización.

Por lo tanto, tenemos que con un volumen de 3 195 millones de metros cúbicos rolo de madera en el territorio nacional, de acuerdo con estimaciones realizadas por la SARH, se puede conseguir una producción potencial persistente de 23.8 millones de metros cúbicos rolo equivalentes a sólo 0.7% de las existencias totales.

1.4.2.2 Producción real

Para 1986, la producción maderable alcanzó un volumen de 8 958 542 m³R, que representa un decremento del 9.9% en relación a 1985 y del 5.2% en 1984.

Esta reducción en la producción forestal se debe a que el ejido y la comunidad no tienen la infraestructura adecuada para lograr la máxima productividad del recurso, ya que como es sabido la tenencia de la casi totalidad de los bosques es ejidal o comunal.

CUADRO NO. 4

PRODUCCION MADERABLE POR GRUPO DE PRODUCTOS. AVANCES AL MES DE DICIEMBRE DE 1986 (M3R)

CONCEPTO	1 9 8 5	1 9 8 6
Escuadría	6 081 771	5 508 445
Celulosa	2 864 593	2 410 434
Postes, Pilotes y Morillos	236 550	172 731
Combustibles	484 286	453 681
Durmientes	279 112	413 251
T O T A L	9 946 252	8 958 542
% de variación 86/85		-9.93

NOTA: La escuadría incluye trocería para chapa y triplay.

FUENTE: México Forestal. Avance de la Producción Maderable, SARH, Enero de 1987.

Al analizar la distribución por productos se encuentran decrementos en la madera: Escuadría 9.4% (integrada por los productos siguientes: durmientes, tablas, tablonés aserrados, madera para envase y embalaje, productos industrializados, productos labrados y desperdicios); celulosa 15.9%, postes, pilotes y morillos 27.0% y combustibles 6.3% siendo los durmientes el único grupo que creció en un 48.1%.

Por grupo de especies, el Pino aportó el 81.9% del total, seguido por comunes tropicales con 6.7%, el Encino con 4.5% y 3.6% del Oyamel. La mayor producción provino de los

bosques de clima templado y frío con el 89.9%, lo que significa la importancia de estas especies.

Los bosques y selvas tropicales y subtropicales tan solo aportaron el 10.1% de la producción total. Los datos más relevantes de la composición por especies de la producción son expresados en el cuadro siguiente:

CUADRO NO. 5
PRODUCCION FORESTAL 1986 POR ESPECIES

CONCEPTO	ESPECIES	Miles de M3R 1985	1986	% de Var. 86/85
Bosques de Clima Templado y Frío	Pino	8 130	7 339	-9.73
	Oyamel	350	320	-8.57
	Encino	496	401	-19.15
Bosques y selvas tropicales y subtropicales Incluye Madera Silvestre	Preciosas Comunes	110	87	-20.91
	Tropicales	596	597	0.17
	Otros	264	215	-18.56
S U M A		9 946	8 959	- 9.92

FUENTE: México Forestal. Avance de la producción maderable. SARH, Enero de 1987.

En orden de importancia mencionaremos a los diez Estados que mayor volumen aportaron en 1986, son: Jalisco, Campeche, Tamaulipas, Distrito Federal, Nayarit, Zacatecas, Baja California Sur, Norte (BCN), Aguascalientes y Colima. Alcanzando en conjunto un volumen de 1 464 659 m3 Rollo o sea el 16.3% de la producción total.

De acuerdo a lo expresado por estas cifras se observa la incapacidad de aprovechamiento de esta riqueza pudiendo ser en algunos casos centros de desarrollo industrial

COMERCIO EXTERIOR

El comercio exterior de los productos forestales representa para México una balanza desfavorable al superar las importaciones a las exportaciones, siendo éstas nulas en algunos productos como las tablas y tablonés, Pino, Oyamel, tableros de fibra de madera y tableros aglomerados en los que la importación se incrementa de un año a otro considerablemente como se aprecia en el siguiente cuadro excepto el de la madera chapada o contrachapada (triplay), en donde se importa más de lo que se exporta, lo que nos lleva a la lógica conclusión que existe una demanda insatisfecha de productos forestales en el país.

1.4.3 RECURSOS FORESTALES EN SINALOA

Los recursos forestales con que actualmente cuenta Sinaloa para su desarrollo como actividad económica son los siguientes: 465,600 has. de combinación de coníferas y latifoliadas; 667,600 has. de latifoliadas exclusivamente que nos dá un total de 1 133,200 has. de bosques en la entidad. Cuenta además con 980,400 has. de selvas medianas,

que juntas nos dan una superficie arbolada de 2 133,600 has.

(1)

La variedad explotable son las denominadas coníferas, de las cuales el Estado de Sinaloa cuenta con 227, 616 has., que se encuentran mezcladas con encino, distribuidas en regiones con alturas de 1 400 metros sobre el nivel del mar.

En la región o zona norte se concentra el mayor número de hectáreas, representando el 44.0% del total de coníferas. La particularidad de ellas, es que reúnen los requisitos de calidad comercial mínimo para su explotación debida. La zona sur concentra el 14.8% del total y es hasta la fecha la más aprovechada, cuya calidad de bosques es buena pero de baja productividad. Según estudios realizados por la Subsecretaría Forestal de la SARH del total de coníferas, solamente pueden ser explotadas y aprovechadas 167,476 has., o sea el 73.6%. (2)

Los recursos forestales propios que no están en explotación son los de la zona norte con disponibilidad según el inventario nacional de 50 000 m³Rollo anual, los de la zona centro, en San José del Barranco, con 15 000 y aproximadamente otros 5 000 en Cosalá y El Rosario.

1.4.3.1 La actividad forestal

La actividad forestal es insignificante en relación a la economía del Estado, no obstante de existir recursos que no se explotan por lo que se tiene que recurrir a las importaciones de otros Estados como Chihuahua y Durango, los que abastecen a la Entidad alrededor del 85% de su demanda, siendo los principales mercados las ciudades de Culiacán, Los Mochis y Mazatlán, debido a la concentración demográfica y al desarrollo de las actividades económicas demandantes.

Como actividad económica, en cuanto a generación de empleos, ingresos y producción en términos relativos y absolutos, es decreciente, pues si se analiza su comportamiento en años anteriores, se tiene que en 1960 se produjo el mayor volumen con 33,043 m3 Rollo, oscilando su producción en los años posteriores hasta llegar a 1973 con 1,544 m3 rollo, a partir de 1974 se inicia su etapa de recuperación con 22,884 m3 rollo, incrementándose a 1984. (3)

Los tipos de madera que se consumen en la Entidad son los siguientes: madera de pino, triplay, aglomerados, tableros de fibra dura, madera de álamo y maderas tropicales preciosas. Estos productos vienen a proveer diferentes

tipos de industrias, tales como las de cajas de empaque, muebles, astilleros navales de la construcción, etc.

La forma más usual de comercialización es el de la venta directa entre los productores y el consumidor intermedio, o sea el proceso de venta al distribuidor o mayorista, el cual sirve de intermediario entre el productor y consumidor final.

En cuanto a precios no existe uniformidad por la gran afluencia de productos de otros Estados. El precio se establece arbitrariamente por productores y mayoristas de acuerdo a la oferta y la demanda.

La producción de madera bruta pasa a través de un proceso de aserradero, donde se le dá presentación para que sea utilizada como materia prima en la fábrica de cajas, envases, muebles, etc., siendo los primeros de mayor demanda en el Estado principalmente en la actividad hortícola. La demanda anual de madera en la Entidad asciende a 160 000 m³ rollo de las cuales el 56% se utiliza para la fabricación de cajas y el 44% es madera para otros usos.

La industria forestal en la Entidad actualmente está representada de la siguiente forma: 13 aserraderos, 14 fábricas de cajas, 85 talleres de muebles ubicados en su totalidad en Concordia. Estos últimos plantean una

necesidad anual de madera aserrada por 650 000 pies tabla de especie preciosas.

La capacidad instalada es de 222,000 m3 rollo anualmente y la generación de empleos es de 1 280 personas aproximadamente. (4)

Se puede decir que no existe la producción de materias primas suficiente para abastecer sin problema a las fábricas, lo que hace que la mayoría de los productos se importen de otros Estados.

El desarrollo insignificante de la silvicultura, aún a pesar de los recursos disponibles, se explica en función de una serie de factores que la han limitado y no han permitido su adecuada explotación. La forma de tenencia de la tierra, que es en un 90% ejidal y ha derivado acciones paralelas que no se han cumplido satisfactoriamente. Además la falta de organización y orientación para que el ejidatario aproveche de óptima manera el recurso y falta de elemento humano capacitado que apoye la explotación e industrialización de la madera son también factores que limitan su desarrollo.

En la tendencia de la producción maderable de 1960-1984 se observa que ha tenido crecimiento pero también retrocesos y que las recuperaciones han sido demasiado efímeras como

para afirmar que ha habido perseverancia en la explotación del recurso. Las reducciones escalonadas en 1970 a 1984 indican que este subsector no es racionalmente aprovechado.

De acuerdo a lo expresado anteriormente, el mercado para las tablas de fibra de bagazo visto como sustituto del mercado actual de la madera, es muy amplio.

La instalación de una o varias plantas productoras de tablas duras a base de bagazo de caña, se fundaría en lo elevado de la demanda global de las tablas y tableros en la Entidad; y en la posibilidad de competir con la madera y sus actuales así como futuros sustitutos.

Las posibilidades de competencia se basan tanto en aspectos de producción como en las características mismas del producto. En efecto, la producción de tableros de madera, en especial aglomerados, tiene múltiples problemas de abastecimiento de materia prima, la inversión necesaria siempre es elevada y esto produce un alto costo extra cuando la planta se haya subutilizada. Por todo ello, los precios de venta tienen que ser altos.

Las plantas productoras de tablas duras de bagazo de caña no tienen problema alguno, en lo que se refiere al abastecimiento de materia prima, a la vez que se aprovecharían algunas instalaciones del ingenio, lo cual

hace disminuir el costo de la producción, facilitando la venta a precios más bajos que las tablas de madera y los prensados del mismo material.

CODIGO SECUENCIA BIBLIOGRAFICA EMPLEADA EN EL CAPITULO N° I



ANUARIO ESTADISTICO DEL ESTADO DE SINALOA 1985. INEGI. S. P. P.

ANUARIO ESTADISTICO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 1985. INEGI. S. P. P.

ANUARIO ESTADISTICO DE COMERCIO EXTERIOR 1984 y 1985. S.P.P.

AVANCE DE LA PRODUCCION MADERABLE, ENERO 1987 EN MEXICO FORESTAL. SUBSECRETARIA DE DESARROLLO Y FOMENTO AGROPECUARIO Y FORESTAL. S. A. R. H.

CENSO AGRICOLA Y GANADERO S. A. R. H.

X CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA 1980. ESTADO DE SINALOA VOL.2 TOMO 25 S. P. P.

ESTADISTICAS AZUCARERAS 1980-1986 AZUCAR, S. A. OCTAVA EDICION DICIEMBRE 1986.

MANUAL DEL AZUCARERO MEXICANO 1986.

MUNICIPIO DE AHOME. SINTESIS MONOGRAFICA. S. P. P.

BALLESTERO ENRIQUE. PRINCIPIOS DE ECONOMIA DE LA EMPRESA. ED. ALIANZA UNIVERSIDAD.

1 DIAGNOSTICO DEL DESARROLLO RURAL E INTEGRAL EN PLAN DE DESARROLLO DEL ESTADO DE SINALOA 1985. S. P. P.

2 OP. CIT. P.51

3 OP. CIT. P.52

4 OP. CIT. P.52

EL FINANCIERO JUEVES 12-XI-87

53 AÑOS DE APOYAR LA INDUSTRIALIZACION DEL PAIS. EN SUPLEMENTO ESPECIAL. EL NACIONAL. JUEVES 2 DE JULIO DE 1987.

DIARIO OFICIAL DEL 20-IV-87

CAPITULO 2: INGENIERIA DEL PROYECTO

2.1 Selección y descripción del proceso de producción.

2.1.1 Descripción del proceso

CICLO DE PRODUCCION.

1. EL DESMEDULADO

En principio, los molinos desmeduladores son molinos de martillos verticales. Su tarea es, por un lado, cortar el bagazo en longitud; y, por otro, desintegrar los trozos grandes en fracciones más finas. Dos gusanos sinfin transportan el bagazo así desintegrado a los siguientes tamices de tambor. Los tambores rotan lentamente y así separan las fibras buenas de las muy finas y de la médula que es casi inutilizable para la producción de tableros. Un gusano sinfin instalado debajo de los tamices de tambor transporta las fibras muy finas y la médula, al tubo de aspiración. El sistema de aspiración transfiere los materiales separados hacia el almacén de bagazo de la fábrica de azúcar, donde se utilizan como combustible para las calderas. Las fibras buenas se llevan a través de un transportador a los remolques especiales, los cuales las envían a la fábrica de tableros.

II. LA PREPARACION DE LAS FIBRAS.

El bagazo verde que llega desmedulado se descarga, por un sistema de volteo, en una tolva equipada en su fondo, de un gusano sinfin transportador. El gusano traslada el bagazo al tubo de aspiración. Este sistema de aspiración transporta el bagazo verde al silo de fibras húmedas de un contenido de aproximadamente 50 m³, dicho silo, sirve igualmente de regulador entre el almacen de desmedulado y la preparación de las fibras. Está controlado por dos indicadores del nivel de contenido. El gusano sinfin instalado en el fondo del silo descarga las fibras húmedas. Aquí también se debe fijar un imán que sirva de separador de piezas metálicas. El siguiente gusano sinfin alimenta las fibras a la compuerta de entrada del secador de rotación. El secador de rotación se calienta por agua y sirve para secar el bagazo con aire caliente y calor de contacto al grado de secado deseado. Un gusano sinfin transportador envía las fibras secas a un silo de dosificación que, a su vez, alimenta los dos molinos reafinadores uniformemente. Los molinos desmenuzan las partículas de bagazo seco a un grado más fino. Su principio de trabajo es el de un desintegrador con batidores, equipado con elementos de trituración trabajando en una solera de molino contra una cesta cribadora. Las partículas así desintegradas se

transportan, por un aspirador a tres cribas oscilantes que separan las fibras en 4 fracciones:

- a) partículas gruesas, que se transportan mediante aspiración.
- b) partículas para la capa interior
- c) fibras finas para las capas exteriores
- d) fibras muy finas, cortas y flojas, inadecuadas para la producción de tableros, que se transportan al silo de polvo delante de la instalación de caldera para ser después utilizadas como combustible.

Las partículas para la capa interior y las fibras para las capas exteriores se expulsan mediante aspiraciones separadas a los silos de dosificación correspondientes delante de las encoladoras.

III. ENCOLADO Y DISTRIBUCION

Los gusanos sinfin de descarga de los silos de dosificación alimentan con fibras de las dos fracciones -para capa interior y capas exteriores- de manera separada a las balanzas dosificadoras correspondientes. El control de las balanzas dosificadoras se efectúa a través de las bombas de las encoladoras, este método permite la regulación exacta de cola y fibras en una relación predeterminada.

Las encoladoras tienen la forma de un canalón; y, un eje de rastrillo transporta el bagazo lentamente hacia la salida de la encoladora, revolviendo las fibras sin interrupción. La solución de cola muy fluida se pulveriza en chorros cónicos a través de las toberas sobre el bagazo, asegurándose así un ligero y uniforme rociado de todas las superficies de las fibras.

Las fibras encoladas de bagazo de las capas exteriores e interiores se transportan separadamente mediante dos gusanos sin fin a los gusanos distribuidores situados encima de las esparcidoras. Los gusanos distribuidores reparten las fibras encoladas uniformemente sobre toda la anchura de la parte superior de las esparcidoras.

La tarea de las máquinas esparcidoras -primero a las capas exteriores y luego a la capa interior- consiste en distribuir tupida y uniformemente las fibras para formar una tarta de buena calidad sobre toda la anchura y longitud del tablero aglomerado.

IV. FORMAR Y PRENSAR

La línea de formación trabaja mecánicamente, formando la tarta de fibras en cajas o bandejas de cinta que son cuadros

cerrados a todos lados, lado frontal articulado, con cinta de fondo rodable (bandeja de cinta).

Las cajas individuales de formación al pasar, quitan la cesta de carga de la prensa caliente, de manera reversible debajo de las esparcidoras. De esta manera se forman simétricamente: la capa exterior, una parte de la capa interior y en el movimiento de reversión, la otra parte de la capa interior y, finalmente, la segunda capa exterior.

Después de quitar la línea de formación, las bandejas de cinta rellenas de fibras llegan en la cesta de carga de la prensa caliente y al cargar la prensa, los salientes de las bandejas de cinta expulsan los tableros prensados y condensados fuera de la prensa caliente y dentro de la cesta de descarga.

Las bandejas de cinta después de llegar a su posición final dentro de la prensa, abren su tapa frontal y la bandeja de cinta completa se retira de la prensa. Por la operación descrita, la tarta de fibras esparcidas bien formada se deposita directamente sobre la placa caliente. Una vez retirada de la prensa la caja de formación, la prensa se cierra y el proceso propiamente de condensación bajo presión, puede empezar.

El sistema de carga por bandejas de cinta presenta las ventajas siguientes:

- a) pérdidas pequeñas al lijado
- b) pérdidas pequeñas al recortado
- c) consumo reducido de calor al condensar la tarta respecto al tablero
- d) línea de formación corta y simple
- e) tolerancias mínimas en los espesores de los tableros prensados

Los tableros expulsados de la prensa se retiran de la cesta de descarga mediante rodillos, después pasan sobre rodillos montados en la báscula, donde se registra el peso de cada tablero.

V. ACABADO

Terminada la operación anterior, los tableros pasan al dispositivo de alimentación de la conformadora. Dos grupos para cortes longitudinales y un grupo para cortes transversales dan al tablero el tamaño deseado de 1.830 x 4.100 m.

Después continúan los tableros a la estación de refrigeración donde son rápida y uniformemente enfriados.

Al salir de la estación de refrigeración, un dispositivo de apilamientos coloca los tableros sobre una mesa elevadora; de ahí la pila de tableros se desplaza sobre el siguiente caballete porta-polea de donde se retira mediante un estibador de horquilla para transportarse al almacén de maduración.

Para los tableros fabricados con cola fenólica se elimina la estación de refrigeración.

Después de una estancia de 4 a 5 días aproximadamente, dentro del almacén de madurar, durante los cuales tiene lugar una compensación de la humedad dentro del tablero, se puede

empezar con los trabajos de acabado, mediante el lijado de los tableros.

Un estibador de horquilla transporta las pilas de tableros sobre los dos caballetes porta-poleas delante de la mesa elevadora de máquina lijadora de cinta ancha. Un dispositivo de introducción, montado sobre la mesa elevadora de la máquina lijadora de cinta ancha envía los tableros uno por uno dentro de la máquina lijadora que los lija por encima y por debajo.

Con cada tablero, la mesa se eleva cada vez el espesor de un tablero, estos últimos, debidamente lijados por los dos

lados, de apilan sobre la siguiente mesa elevadora mediante un dispositivo de apilamiento con precisión. Las pilas de tableros acabados pueden impelerse sobre el caballete porta-polea siguiente.

Para los tableros requeridos con superficie muy fina -por ejemplo, cuando se emplean en la construcción de muebles o para guarniciones interiores- se da un segundo lijado con la máquina lijadora de cinta ancha.

Los tableros individuales se retiran de la pila de tableros para ser introducidos otra vez en la máquina lijadora de cinta ancha para efectuar la segunda operación de lijado ya descrita. Después se apilan por medio de un estibador de horquilla en el almacén de la fábrica de tableros.

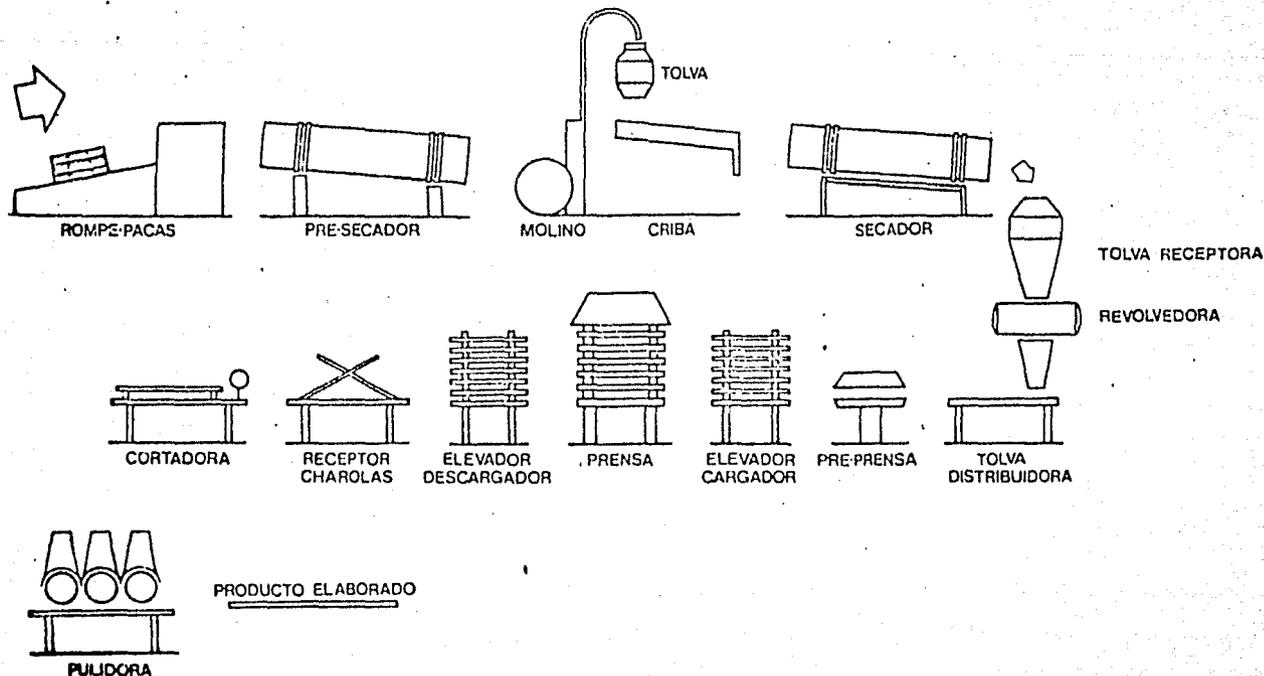
El proceso descrito se muestra en el diagrama siguiente:

2.2 TAMANO DE LA PLANTA .

2.2.1 Aspectos determinantes del tamaño.

La capacidad de la planta se expresará con base en el volumen de materia prima que requiere el proceso y la disponibilidad de ésta. Al elaborar los tipos de tableros

DIAGRAMA DEL PROCESO DE LA ELABORACION DE TABLAS DE BAGAZO



"A" con un espesor del tablero terminado de 19 mm, la capacidad de la planta se eleva a 70 t/24 h.

Al elaborar el tipo "B" con un espesor de 19 mm, empleando la cola Kauresin 260, la capacidad se reducirá a 60 t/24 h, como consecuencia del prolongado tiempo de prensado (factor de prensado 0.45 min/mm de tablero en bruto).

Para alcanzar las capacidades arriba mencionadas, es necesario un funcionamiento normal de la planta, un mantenimiento correcto y su servicio.

La capacidad se basa en un aprovechamiento efectivo de las máquinas de 22 horas por día, con tres turnos, durante 250 a 300 días laborables al año, con un turno de limpieza por semana.

2.2.2 Análisis y requerimientos de materia prima

Se parte del supuesto que el ingenio tenga una zafra media anual de 150 días.

La instalación para la fabricación de tableros aglomerados a base de bagazo, producirá diariamente 70 ton. Sobre un estimado de 280 días laborables por año, resulta una producción de tableros anual de 19 600 toneladas. Para esa producción se necesitan 53 000-55 000 ton. de bagazo fresco

(verde). Por tanto, requiere una producción diaria de bagazo de 360 ton. durante los 150 días de zafra.

De estas 360 toneladas de bagazo verde se consumirán aproximadamente 190 ton. en la planta de tableros durante la zafra, mientras que la diferencia de 170 ton. tienen que ser almacenadas para el tiempo fuera de zafra.

Cifras de consumo

Las cifras siguientes de consumo se refieren a una tonelada de tableros de bagazo escuadrados y lijados de un espesor de 19 mm y una densidad de 600 kg/m³.

BAGAZO.- 1,400 Kg. de bagazo absoluto seco, lo que equivale a 2,800 kg. de bagazo fresco con una humedad media de un 50% referido al bagazo húmedo o 100% referido al bagazo absoluto seco.

RESINAS.- Al fabricar el tipo de tableros "A" se necesitan 87 kg. de urea formaldehído de buena calidad, comparable al producto alemán de BASF K 287 en polvo.

Para producir el tipo de tableros "B" para ser utilizados preferentemente para la construcción, se necesitan normalmente 90 kg. de fenol-formol (estado sólido) de buena calidad, comparable al producto alemán de BASF KAURESIN

260; permitiendo un factor de prensado de 0.45 min/mm de espesor del tablero bruto.

Aditivos químicos:

Endurecedor 2-3.5 kg. sustancia seca de cloruro sódico.

Emulsión de parafina Como agente hidrófobo unos 8-10 Kg de disolución con un porcentaje de parafina sólida del 50%.

Fungicidas Unos 5 Kg sustancia seca. Calidad como el producto francés "Parafungus".

Regular tampón.- Según el tipo de resina utilizada se necesitarán aproximadamente 5-8 Kg. de urea técnicamente pura.

Energía eléctrica.- El consumo total de energía eléctrica que se requiere es de 330 kwh/ton., calculado para todas las máquinas y equipos.

Energía calorífica.- El consumo de energía calorífica dependerá en primer lugar del grado de secado del bagazo a

procesar. Se requerirá durante la zafra alrededor de 1400,000 kcal.

Fuera de la zafra la demanda de calor bajará poco a poco hasta 800 000-1000 000 kcal.

Una parte importante de la demanda de calor puede cubrirse con el aprovechamiento de la médula, las fibras muy finas y el polvo de lijado.

En promedio, el valor calorífico de estos residuos llegará a unas 800 000 kcal, referido a una tonelada de placas terminadas.

Agua

Al producir tableros aglomerados se trata de un proceso en seco. El consumo de agua industrial es en promedio de unos dos mil litros por ton., esta cantidad comprende: agua de refrigeración, agua de caldera y agua para la fabricación de cola y además para la limpieza de la instalación encoladora.

Aire comprimido

- 1) Para el encolado de las fibras de bagazo aprox. 300 m³, presión media de 2.5 atm.

- 2) Para mandos neumáticos y limpieza aprox. 50 m³, presión media de 5 - 8 atm.

2.2.3 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

La fábrica de tableros está dividida en tres campos de trabajo que son separados y tienen horarios diferentes, es decir:

- 1) El desmedulado y el prensado en fardos.

En el supuesto que esta forma de almacenamiento sea adoptada, dichas instalaciones se encontrarán cerca del ingenio y funcionarán solamente durante la zafra.

- 2) El almacén de fardos de bagazo.

Los fardos se almacenan cuidadosamente en forma de pirámides largas durante la zafra; fuera de zafra, se desintegran mediante el rompepacas.

La cuadrilla de obreros del empacado y almacenado solamente trabaja durante la zafra.

Los obreros que rompen las pacas trabajan todo el año.

- 3) La fábrica de tableros.

Aquí se trabaja ininterrumpidamente durante 250-300 días laborables por año, desde el secado del bagazo hasta la expedición de los tableros terminados.

Clasificación de la mano de obra:

Se distinguen 4 grupos:

Grupo A = Especialistas

Grupo B = Obreros calificados

Grupo C = Obreros semicalificados

Grupo D = Obreros no calificados

2.3 SELECCION Y SPECIFICACION DE EQUIPOS

De acuerdo a los volúmenes del supproducto azucarero disponible, proveniente del ingenio, la planta productora de tableros aglomerados de bagazo en estudio deberá contar con una capacidad instalada aproximada de 30 000 m³ anuales.

Actualmente, las tecnologías disponibles difieren considerablemente entre sí en lo referente a la capacidad instalada. En términos generales, están divididas en tres grandes grupos: de 9 000 a 12 000 m³ anuales, de 30 000 m³ anuales y de 95 000 a 120 000 m³ anuales.

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

D E P A R T A M E N T O	CLASIFICACION DEL PERSONAL				T O T A L D I A R I O
	A	B	C	D	
PERSONAL OCUPADO DURANTE LA ZAFRA					
Desmedulado	-	-	1	-	3
Prensa enfardadora	-	-	2	2	12
Total por día.	-	-	<u>9</u>	<u>6</u>	<u>15</u>
PERSONAL OCUPADO DURANTE TODO EL AÑO					
Tractor.	-	-	1	1	6
Almacén de fardos.	-	1	-	4	15
Rompefardos.	-	-	1	1	6
Total por día.	-	<u>3</u>	<u>6</u>	<u>18</u>	<u>27</u>
Secado.					
Molinos.	-	-	1	1	6
Tamices.					
Escolado.	-	-	1	-	3
Línea de formación.	-	-	1	-	3
Prensa.	-	1	-	-	3
Caldera.	-	-	1	-	3
	-	-	1	-	3
Lijadora. (2 turnos)	-	-	1	1	4
	-	-	1	-	3
Almacén de tableros y salida (2 turnos).	-	1	-	3	8
Electricista.	1	(1 fuera de los turnos)	-	-	4
Mecánico.	1	(1 fuera de los turnos)	-	-	4
Capataz.	1	-	-	-	3
Total por día.	<u>9</u>	<u>7</u>	<u>20</u>	<u>11</u>	<u>47</u>

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

DEPARTAMENTO Y CLASIFICACION DEL PERSONAL	HOMBRES POR TURNO	TURNOS DIARIOS	TOTAL HOMBRES REQUERIDOS
1.- DESMEDULADO Y PENSADO EN PACAS (150 Días).			
No calificados.	2	3	6
Semicalificados.	<u>3</u>	3	<u>9</u>
SUMA	<u>5</u>		<u>15</u>
2.- ALMACEN DE PACAS DE BAGAZO (150 Días).			
No calificados.	6	3	18
Semi-calificados.	2	3	6
Calificados.	1	3	3
SUMA	<u>9</u>		<u>27</u>
3.- FABRICA DE TABLEROS (Todo el año).			
No calificados	1	3	3
No calificados	4	2	8
Semi-calificados.	6	3	18
Semi-calificados.	1	2	2
Calificado.	1	3	3
Calificado.	1	2	2
Calificado.	2	1	2
Especializado.	3	3	9
SUMA	<u>19</u>		<u>47</u>
T O T A L	<u>33</u>		<u>89</u>

La tecnología para la elaboración del tablero aglomerado se ha concentrado, principalmente en Alemania Federal, principales oferentes de esta tecnología.

De las diversas tecnologías disponibles, no existen diferencias respecto del proceso o maquinaria y equipo básico; más bien son de orden específico, atendiendo a logros tecnológicos que se han obtenido de manera individual en diversas etapas del proceso productivo, tales como automatización del propio proceso, velocidades de producción, rendimientos esperados, etc.

Para calcular los volúmenes de producción que requerirá la planta en estudio, se obtuvo información de dos tecnologías alemanas: Siempelkamp y Bisonbahre.

Dos de las características fundamentales para seleccionar adecuadamente el equipo a utilizar, son:

- a) la etapa de formación,
- b) la de prensado, ya que definen funciones específicas que cada fabricante incorpora al equipo.

Existen algunas operaciones que difieren significativamente entre sí, como el acabado del producto, etc., como se observa en el siguiente cuadro comparativo.

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL EQUIPO PARA LA FABRICACION
DE TABLEROS AGLOMERADOS

CARACTERISTICAS	SIEMPELKAMP	BISON-BAHRE
Capacidad garantizada (m ³ /día)	100	100
Posibilidades de ampliación.	0	40
Sistema de prensado.	Múltiple abertura	Una sola abertura
Calefacción.	Agua caliente	Aceite térmico
Alimentación y descarga.	Charolas con cargador descargador	Cinta Sinfín
Calibración de espesores.	Barras interiores	Barras exteriores
Presión específica (Kg/cm ²)	30.0	30.0
Peso del equipo (tons).	125	180
Sistema de formación.	Tres capas	Una sola capa
Equipo de dosificación.	Estándar	Alta precisión
Estaciones de formación	Tres, Tipo mecánico	Una sola, Tipo neumático
Sistema de transporte de colchón.	Charolas	Cinta de acero
Sistema de control de densidad	Estándar	Alta precisión (1 solo piso)
Consumo de energía eléctrica Kwh / m ³ .	173	140
Asistencia técnica.	Muy buena	Excelente
Tiempo de entrega.	10 meses	7 meses

Fuente: Información proporcionada por las empresas madereras de Nacional Financiera, S.A.

De acuerdo a lo anterior, se eligió la tecnología siempelkamp por cumplir con las características requeridas para la instalación de la planta productora de tableros aglomerados de bagazo.

Básicamente las diferencias que presenta esta firma con respecto a la Bison-bahre son las siguientes:

1. El sistema de formación va de acuerdo con las especificaciones del tablero aglomerado, esto es, de tres capas, que en comparación con la bison-bahre solo tiene su sistema para una sola capa. De acuerdo a las características del tablero de tres capas es más resistente que el de una sola capa, por lo cual lo hace más resistente y tiene mayores usos.
2. Va de acuerdo con las necesidades del país, ya que contribuye a mejorar la estructura industrial para aprovechar en mayor medida el subproducto azucarero y debido al menor grado de automatización de esta máquina contribuye a generar empleos.

2.3.1 ESPECIFICACION DEL EQUIPO

2.3.1.1 Equipo básico

A continuación se describen los requerimientos de equipo básico:

PREPARACION DE BAGAZO.

Un dispositivo de extracción del silo para la extracción de bagazo de un silo redondo vertical.

diámetro 5,000 mm,
altura, 5,000 mm. y
capacidad aprox. 100 m³.

Integrado por:

Placa base con dos unidades sinfín (pila de sinfín, sinfín especial); transmisión de engranaje regulable, sin escalonamiento; unidad de rotor con rotor y engranaje; paquetes de muelle de hoja; todos los motores y transmisiones; y 2 indicadores de nivel de relleno de silo.

El dispositivo de extracción debe ser regulable sin escalonamiento en la relación de 1:6.

Potencia instalada aprox. 12.5 kw.

Peso neto: aprox. 3, 700 Kg.

Dos transportadores para conducir el bagazo del silo a las máquinas desmeduladoras.

largo aprox. 14 000 mm.

ancho aprox. 500 mm.

Constará de:

1 rascador de distribución completo

1 abertura de alimentación

1 abertura de salida

1 accionamiento con cadenas y rascadores de transporte

Potencia instalada: aprox. 2 x 2.2 kw

Peso neto: aprox. 2 x 1 500 kg.

Dos Tambores electro-magnéticos para la separación de partículas metálicas del chorro de bagazo que lleva a los molinos desmeduladores.

Diámetro del tambor aprox. 400 mm.

Largo del tambor aprox. 1000 mm.

Comprenderá:

Tambores magnéticos completos; motores de accionamiento; 2 rectificadores de selenio en seco; conexión 3 x 380V, 50 Hz.

Potencia instalada aprox. 2 x 0.5 kw.

Peso neto aprox. 2 x 380 kg.

Dos Molinos desmeduladores para la separación de la médula y fibras del bagazo verde completo con:

Molinos completos de desmedular, ejecutados como molinos de martillo; árbol vertical con mecanismo batidor y placas de fricción a la pared de la caja; transmisión de correas trapezoidales completo; motor de 110 kw, 1 500 rpm.

Como reserva se requiere:

2 Juegos de batidores de recambio

2 juegos de placas de fricción

Potencia instalada: aprox. 2 x 110 Kw

Peso neto: aprox. 2 x 3 500 Kg.

DOS Gusanos sinfin para el transporte de las virutas desde los molinos desmeduladores a los tambores de criba.

Cada máquina constará de:

Gusano sinfin de transporte completo, incluido motor de accionamiento.

Potencia instalada: aprox. 2 x 1.5 kw

Peso neto: aprox. 2 x 500 kg.

DOS Tambores de criba para cribar polvo, partículas pequeñas, etc., del bagazo. Cada máquina estará integrada:

Clasificador de tambor que se compone de un cilindro giratorio con tamiz; carriles de rodadura circulatorios así como poleas de rodadura con recubrimiento para funcionamiento silencioso; armazón para el soporte del cuerpo de criba; revestimiento, cerrado a prueba de polvo; estación de accionamiento con motor; hélice de transporte con motor para el transporte de desperdicios.

Potencia instalada: aprox. 2 x 5 kw.

Peso neto: aprox. 2 x 10 000 kg.

UN Dispositivo de transporte neumático para el transporte de la médula y de polvo de bagazo separados de los tambores de criba al almacén de bagazo con:

1 ventilador; transmisión por correas trapezoidal, motor de accionamiento.

Potencia instalada: aprox. 18.5 kw.

Peso neto: aprox. 500 kg.

UN Transportador helicoidal para el transporte del bagazo desde los tambores de criba al transportador que incluya:

Gusano sinfin completo; aberturas de entrada y salida; motor de accionamiento, etc.

Humedad de las virutas del bagazo: aprox. 100% referido al seco absoluto.

-84-

Potencia instalada: aprox. 3.5 kw.

Peso neto: aprox. 1 200 kg.

SECADO Y DESFIBRADO

UN Transportador helicoidal para el transporte del bagazo desde los camiones al dispositivo de transporte neumático:

Gusano sinfin completo; motor de accionamiento, etc.

Potencia instalada: aprox. 3.5 Kw.

Peso neto: aprox. 1 200 Kg.

UN Dispositivo de transporte neumático para el transporte del bagazo separado desde el transportador helicoidal al silo del bagazo húmedo con:

1 ventilador; transmisión de correa trapezoidal y motor.

Potencia instalada: aprox. 30 Kw

Peso neto: aprox. 800 Kg.

UN Dispositivo de extracción de bagazo del silo redondo vertical.

Diámetro 4000 mm

Altura 4000 mm

Capacidad aprox. 50 m3

Comprenderá:

Placa base con unidad sinfin (pila de sinfin, sinfin especial); transmisión con engranaje regulable sin

escalonamiento; unidad de rotor con rotor y engranaje; paquetes de muelle de hoja; todos los motores y accionamientos; 1 plano inclinado y vibratorio con plancha magnética; 2 indicadores de nivel de contenido del silo.

El dispositivo de extracción regulable sin escalonamiento en la relación de 1 : 6.

Potencia instalada: aprox. 12.5 kw

Peso neto: aprox. 2 700 kg.

UN Transportador helicoidal para el transporte del bagazo desde el silo de virutas húmedas al sector de rotación.

Potencia instalada: aprox. 1.5 kw

Peso neto aprox. 600 kg.

UN Secador de rotación para el sacado de las virutas de bagazo con una humedad inicial de aprox. 90 a 100 por ciento referido al secto absoluto, a una humedad final de aprox. 4 a 5% referido al seco absoluto.

La calefacción del secador se efectúa con agua caliente;

Incluirá:

Bastidor fundamental en construcción de acero para la recepción del material de secado; caja del secador en ejecución de chapa de acero; cuerpo de rotación,

compuesto de serpientes calentadores de tubos calefactores, incluido nivelador de empalme para el transporte de carga y descarga del medio de calefacción, así como palas de elevación y de transporte; instalación de ventilación canaleta de distribución de aire, etc.; tubería de distribución y principal del medio de calefacción dentro del margen del secador; instalación contra incendios; instrumentos de medición para el control de las temperaturas del secador; compuertas de rueda celular a la entrada y la salida del material; aislamiento del sistema de secado; todos los motores necesarios.

Potencia instalada aprox. 36 Kw.

Peso neto: aprox. 40 000 Kg

Volumen bruto: aprox. 305 m³.

UN Transportador helicoidal para el transporte del bagazo desde el secador al silo de virutas.

Potencia instalada: aprox. 1.5 Kw.

Peso neto: aprox. 600 Kg.

UN Dispositivo de extracción del silo para la extracción de bagazo de un silo redondo vertical.

Diámetro: 4000 mm

Altura 4000 mm

Capacidad aprox. 50 m³

Comprenderá:

Placa base con 2 unidades sinfin (pila de sinfin, sinfin especial); transmisión de engranajes regulable sin escalonamiento; unidad de rotor con rotor y engranaje; paquetes de muelles de hoja, todos los motores y accionamientos; 2 planos inclinados vibratorios con plancha magnética; 2 indicadores de nivel de contenido del silo.

El dispositivo de extracción será regulable sin escalonamiento en la relación de 1: 6.

Potencia instalada: aprox. 12.5 kw

Peso neto: aprox. 2 700 kg.

DOS Molinos para la fabricación de virutas finas de bagazo secado y desmedulado.

Comprenderá por cada máquina:

Molino completo incluido:

Caja de fundición pesada, con entrada de molino a cerrar por ruedas de mano, con magnetos instalados en la entrada para la separación de partículas metálicas; cesta de criba; elementos de fricción; ruedas de paletas con alas y placas de desgaste cambiables; 1 motor de accionamiento.

Como reserva se requiere:

1 Juego de elementos de fricción

Potencia instalada total: aprox. 2 x 160 Kw

Peso neto total: aprox. 2 x 3000 Kg.

UN Dispositivo de transporte neumático para el transporte de las virutas de bagazo desde los dos molinos a las cribas oscilantes.

Potencia instalada: aprox. 45 kw

Peso neto: aprox. 1 000 Kg.

UN Transportador rascador para el transporte y la distribución de las virutas de bagazo desde el transporte neumático a las cribas.

largo: 8 000 mm

Ancho: 1 000 mm

Caja completa con accionamiento.

Potencia instalada: aprox. 3.0 Kw.

Peso neto: aprox. 2000 Kg.

TRES Cribas oscilantes para separar las virutas de bagazo en 4 fracciones:

Virutas gruesas; virutas para capa interior; virutas para capa exterior; polvo y médula.

Por cada máquina se requiere:

Criba oscilante completa, incluido tamiz de cromo-níquel-acero; motor de accionamiento.

Como reserva:

3 juegos de cribas completos

Potencia instalada: aprox. 3 x 4.0 kw

Peso neto: aprox. 3 x 2 000 kg.

UN Dispositivo de transporte neumático para el transporte de las virutas gruesas desde las cribas a los molinos.

1 ventilador con transmisión de correa trapezoidal y motor.

Potencia instalada: aprox. 7.5 kw

Peso neto: aprox. 500 kg

UN Dispositivo de transporte neumático para llevar las fibras para la capa interior al silo:

1 ventilador con transmisión de correa trapezoidal y motor.

Potencia instalada: aprox. 15 kw

Peso neto: aprox. 600 kg

UN Dispositivo de transporte neumático para llevar las fibras para las capas exteriores desde las cribas al silo:

1 ventilador con transmisión de correa trapezoidal y motor

Potencia instalada: aprox. 15.0 kw

Peso neto: aprox. 600 Kg.

UN Dispositivo de transporte neumático para llevar la médula y polvo -bagazo separados-, desde las cribas al silo de polvos:

1 ventilador con transmisión de correa trapezoidal y motor.

Potencia instalada: aprox. 11 kw

Peso neto: aprox. 450 Kg

ENCOLADO Y CONFORMACION

DOS Dispositivos de extracción de bagazo de dos silos rondonos verticales, para las fibras de bagazo de las capas exterior e interior:

Diámetro 4000 mm

Altura 4000 mm

Capacidad aprox. 50 m3

Por cada máquina se requiere:

Placa base con 2 unidades sinfn (pila de sinfn sinfn especial); transmisión de engranaje regulable sin escalonamiento; unidad de rotor y engranaje; paquetes de muelle de hoja; todos los motores y accionamientos; 2 planos inclinados vibratorios con plancha magnética; 2 indicadores de nivel de contenido del silo.

El dispositivo de extracción debe ser regulable sin escalonamiento en la relación de 1 : 6.

Potencia instalada: aprox. 2 x 12.5 kw

Peso neto: aprox. 2 x 2 700 kg

DOS Balanzas para la dosificación de las fibras de bagazo en las máquinas encoladoras.

Las balanzas dosificadoras irán acopladas con la bomba dosificadora de cola de las máquinas encoladoras, para garantizar una relación constante entre virutas y cola.

Por cada máquina se requiere:

Balanza dosificadora completa, con cabezal indicador.

Peso neto: aprox. 2 x 500 kg

DOS Máquinas encoladoras para las fibras de bagazo de las capas exterior e interior.

Las máquinas encoladoras deberán trabajar continuamente.

Por cada máquina se requiere:

Pila de mezcla, incluido motor de engranaje de corriente alterna; toberas especiales de pulverización por emplearse tanto simultáneamente como por grupos; bomba de pistón para la dosificación de cola, con motor, con engranaje para la regulación continua de la bomba.

Cilindro de puntas para la extracción de las fibras.

Potencia instalada: aprox. 2 x 12 kw

Peso neto: aprox. 2 x 3 500 kg

DOS Gusanos sinfin de transporte de las fibras encoladas de las capas exteriores e interior en las dos máquinas esparcidoras.

Por cada máquina:

Gusano sinfin de transporte completo, incluido motor.

Potencia instalada total: aprox. 2 x 2.2 kw

Peso neto total: aprox. 2 x 1000 kg.

DOS Hélices distribuidoras para la recepción de las fibras de los gusanos sinfin de transporte y distribución sobre las dos esparcidoras para las capas exteriores e interior.

Largo aprox. 3 000 mm

Diámetro aprox. 300 mm

Por cada máquina

Hélice distribuidora completa; una abertura de alimentación; distribuidor reversible para la distribución uniforme de las fibras; accionamiento.

Potencia instalada: aprox. 2 x 1.5 kw

Peso neto: aprox. 2 x 700 kg

UNA Máquina esparcidora para las fibras de la capa exterior.

La esparcidora deberá ser suministrada completa, lista para el servicio, incluido los motores.

Potencia instalada: aprox. 5 kw

Peso neto: aprox. 4 500 kg.

DOS Máquinas esparcidoras para las fibras de la capa interior.

Las esparcidoras deberán ser suministradas completas, listas para el servicio, incluidos todos los motores.

Potencia instalada: aprox. 2 x 5 Kw

Peso neto: aprox. 2 x 4 500 Kg

DOS Gusanos sinfin de transporte instalados debajo de las dos tolvas de esparcimiento de las máquinas esparcidoras, para el transporte de aspiración de retorno neumático de virutas.

Diámetro: aprox. 350 mm

Largo: aprox. 3000 mm.

Por cada máquina:

Gusano sinfin de transporte completo, incluido motor.

Potencia instalada: aprox. 2 x 1.1 Kw

Peso neto total: aprox. 700 Kg

DOS Dispositivos de transporte neumático para el retorno de las fibras esparcidas en demasfa desde los gusanos sinfin de transporte debajo de las esparcidoras al interior de las mismas.

Potencia instalada: aprox. 2 x 5.5. kw

Peso neto total: aprox. 310 Kg.

INSTALACION DE PENSADO DE BANDEJA DE CINTA

Para la producción de tableros aglomerados de bagazo.

Bandeja de cinta:	reversible
Tamaño terminado:	1 830 x 4 100 mm
Tamaño en bruto:	1 880 x 4 150 mm
Espesor del tablero terminado	mín. 6 mm. máx. 45 mm.
Pisos de la prensa	5
Presión específica	aprox. 30 kg/cm ²

UNA Prensa hidráulica caliente.

Datos técnicos:

Tamaño del plato caliente	2 260 x 4 250 mm
Espesor del plato caliente	120 mm
Número de pisos	5
Luz entre pisos	350 mm
Presión de servicio aprox:	280 atm
Fuerza total aprox:	1 920 000 kg
Presión específica aprox:	30 kg/cm ²
Sobre una superficie de	1 880 x 4 150 mm

Construcción:

Construcción cerrada de bastidor, en ejecución de
prensa de pistones inferiores.

Platos calientes:

Material: Acero macizo

Ejecución: Con canales perforados a través del núcleo macizo del material.

Canales: aprox. 28 mm de diámetro

aprox. 70 mm de paso

Superficies: Rectificadas con grano 180

Cilindros de prensado: fundición dura de acero con casquillos de bronce intercambiables, con gufa de pistones especialmente alta.

Pistones de prensado: fundición dura en coquilla, dureza en la superficie aprox. 500 puntos Brinell, con superficie de rodadura rectificada.

Juntas de cilindro: manguitos sintéticos especiales.

Mesa de prensado: en construcción robusta y soldada, construida para contra-calefacción.

Larguero superior: en construcción soldada, construido para contra-calefacción.

Contra-calefacción: para compensar deformaciones en la mesa de prensado y en el larguero superior, producidas por el calor; se requiere equipar el soporte.

inferior de la mesa de prensado y el soporte superior del larguero superior con placas de contra-calefacción subdivididas en secciones.

Mediante válvulas de cierre se dosificará la llegada de calor a las placas de la contra-calefacción.

Aislamiento de los pistones: para evitar la transmisión de calor desde la mesa de prensado a los pistones.

Guía para mesa de prensado y platos calientes: guías cuádruples; guiado recto en caso de dilatación por calor.

Listones-guía intercambiables de latón.

Conducciones de calefacción: la conducción del medio de calefacción desde las tuberías de recolección y distribución a los platos calientes se deberá hacer a través de tubos flexibles.

Tuberías hidráulicas: entre prensa y accionamiento hidráulico hasta una distancia de 10 metros como máximo.

Una puerta de protección completa con accesorios:

Situación: Entre prensa y dispositivo de carga

inferior de la mesa de prensado y el soporte superior del larguero superior con placas de contra-calefacción subdivididas en secciones.

Mediante válvulas de cierre se dosificará la llegada de calor a las placas de la contra-calefacción.

Aislamiento de los pistones: para evitar la transmisión de calor desde la mesa de prensado a los pistones.

Gufa para mesa de prensado y platos calientes: gufas cuádruples; guiado recto en caso de dilatación por calor.

Listones-gufa intercambiables de latón.

Conducciones de calefacción: la conducción del medio de calefacción desde las tuberías de recolección y distribución a los platos calientes se deberá hacer a través de tubos flexibles.

Tuberías hidráulicas: entre prensa y accionamiento hidráulico hasta una distancia de 10 metros como máximo.

Una puerta de protección completa con accesorios:

Situación: Entre prensa y dispositivo de carga

Función: Protección contra radiaciones de calor de la prensa y suciedad por fibras sopladas afuera de la tarta, de virutas que se encuentra en el dispositivo de carga.

8 Juegos de listones distanciadores para espesores de tableros terminados de 6, 8, 13, 16, 19, 25, 32 y 45 mm.

Material: Acero

Un dispositivo de limpieza para los listones distanciadores.

Situación: En la prensa

Función: Limpieza de los listones distanciadores de fibras. Mejorar las tolerancias de los tableros en bruto
Mejor cuidado de los listones distanciadores y de los platos calientes.

Modo de trabajo: Poco antes de que los listones distanciadores entren en contacto con el lado inferior del plato caliente, un soplo de aire limpia los listones

de las fibras que se encuentran encima de ellos.

Un Dispositivo de cierre simultáneo completo con todas las piezas necesarias.

Situación: Fuera de la prensa

Función: Cierre simultáneo de todos los pisos de la prensa

Modo de trabajo: Acción mecánica, deberá llevar protección contra sobrecargas y dispositivo de compresión para espesores, en caso de cargas irregulares dentro de los pisos.

UNA Instalación óleo-hidráulica.

Función: Accionamiento de la prensa

Situación: Hasta una distancia máxima de 10 metros de la prensa.

Presión de servicio: 300 atm.

Velocidades:

Cerrar aprox. 200 mm/s

Compresión aprox. 7.5 - 2.0 mm/s

Abrir aprox. 150 mm/s

Prensar aprox. 0.6 mm/s

Se requiere:

Accionamiento óleo-hidráulico completo, que incluya:

Acumuladores; bombas de alta y baja presión; motores de accionamiento; la distribución completa por válvulas con todas las combinaciones de válvulas de distribución, de seguridad, de retención y de maniobras.

Con todas las tuberías colocadas, está lista para su conexión.

Modo de trabajo: Automático.

UN Dispositivo de carga.

Situación: Entre línea de formación y prensa

Función: Carga de la prensa

Pisos: 5

Subir y bajar: hidráulicamente

Movimiento: Mecánico mediante brazo móvil

Se requiere:

Dispositivo de carga completo, compuesto de una cesta con subida y bajada con encajes por piso, del brazo móvil encima del dispositivo de carga con accionamiento y carrera, soldada del soporte en

ejecución; dispositivo de retroceso de la cinta, mando automático de pisos, etc.

UN Accionamiento oleo-hidráulico con las bombas necesarias, motores, embragues, recipientes de aceites y distribución completa de válvulas.

Función: Accionamiento de los cilindros elevadores del dispositivo de carga

Modo de trabajo: automático

UN Dispositivo de descarga completo, compuesto de cesta elevadora en construcción de perfil de acero con encajes de piso, etc.

Situación: Detrás de la prensa

Función: Recepción de los tableros aglomerados en bruto que salen de la prensa

Pisos: 5

Subir y bajar: Mecánicamente

A continuación, la cesta baja de piso en piso para colocar los tableros en la vía de rodillos de salida.

Una vía de rodillos de salida para los tableros en bruto

incluido accionamiento.

Situación: Debajo del dispositivo de descarga
Función: Hacer llegar los tableros en bruto a los sistemas de transporte
Modo de trabajo: Automático

UNA Línea de formación.

Situación: Delante del dispositivo de carga
Función: Transporte de las bandejas de cinta por debajo de las esparcidoras, para un viaje de 5 cajas.

Modo de trabajo: Una tras otra, las bandejas de cinta salen del dispositivo de carga y pasan por debajo de las máquinas esparcidoras sin espacio entre sí, reciben las fibras en servicio reversible.

Ejecución: Armazón en construcción soldada con guías para las bandejas de cinta, incluido transporte de cadenas y accionamiento.

SEIS Bandejas de cinta, una reserva, las demás completamente montadas.

Función: Recogida y transporte del material de fibras

Para un tamaño terminado de: 1830 x 4100 mm

Altura de esparcir: máxima 230 mm

Ejecución: Caja abierta con 4 paredes laterales a la que cae la fibra al pasar por debajo de la esparcidora. Una cinta esparcidora forma el suelo de la caja.

Las dos paredes longitudinales que sirven de límite lateral de la tarta, están sujetas firmemente al marco de la bandeja de cinta. La pared frontal es replegable. La pared trasera está sujeta a la cinta de transporte que forma el suelo de la bandeja.

Lleva topes especiales para el cambio de dirección para asegurar una colocación suave y exacta de sacudidas de la tarta.

LINEA DE ACABADO.

UNA Balanza completa para tableros en bruto.

Capacidad: 200 Kg.

Para pesar los tableros en bruto en forma completamente automática con registro para la anotación del peso del tablero aglomerado, con control de parada y una vía de rodillos con accionamiento.

Potencia instalada: aprox: 2.2 Kw

Peso neto: aprox: 2 100 kg

UNA Sierra escuadradora para el corte a escuadra por los cuatro lados de los tableros aglomerados de 1830 mm de anchura y 4 100 mm de largo.

La máquina deberá componerse de:

- a) Sierra bilateral de corte longitudinal con avance por cadenas, con dos montantes colocados sobre un armazón estable, en los cuales están apoyadas, tanto las guías de cadenas con las cadenas de transporte de cintas por platos especiales, como las instalaciones correspondientes, para presionar desde arriba.
- b) Armazón fijo de sierra escuadradora transversal, con grupo de sierra transversal.

La máquina, incluidas todas las herramientas requiere:

Potencia instalada: aprox. 17.5 Kw

Peso neto: aprox. 3 900 Kg

UN Dispositivo de transporte neumático para el transporte de los desperdicios del aserradero desde la sierra escuadradora a un silo de desperdicios.

Potencia instalada: aprox. 15 Kw

Peso neto: aprox. 300 Kg

UNA Vía de rodillos completa para la recepción de los tableros de la sierra escuadradora y transporte de los mismos a la instalación refrigeradora.

Largo aprox. 5 000 mm

Ancho aprox. 2 200 mm

Peso neto aprox. 700 kg

Construcción de apoyo

UNA Instalación refrigeradora para los tableros aglomerados:

Volteador de estrella completo, incluido accionamiento; 16 brazos para la recepción de tableros aglomerados, en ejecución para trabajo automático.

Potencia instalada: aprox. 5.5 kw

Peso neto: aprox. 1 900 kg

DOS Vías de rodillos para la recepción de los tableros del volteador, pero con accionamiento.

Potencia instalada: aprox. 2 x 1 kw

Peso neto: aprox. 2 x 1000 kg

UN Caballote portapoleas para estibar los tableros.

Potencia instalada: aprox. 1 kw

Peso neto: aprox. 440 kg

DOS Plataformas de elevación para la recepción de pilas de tableros terminados cada una:

Tamaño de la plataforma: 1 900 x 4 100 mm

Elevación útil: 1 000 mm

Carga útil aprox. 5 000 kg

Potencia instalada aprox. 2 x 5.5 kw

Peso neto aprox: 2 x 3 200 kg

Una Vía de rodillos para estiba y recepción de pilas de tableros aglomerados hasta una altura de 1 000 mm.

Potencia instalada: aprox. 1 KW.

Peso neto: aprox. 1 450 Kg.

Dos Vías de rodillos para la recepción de los tableros después del almacén intermedio, pero con accionamiento.

Potencia instalada: aprox. 2 x 1 KW.
Peso neto: aprox. 2 x 1 000 Kg.

UNA Plataforma de elevación completa para la recepción de pilas de tableros después del almacenamiento intermedio.

Tamaño de la plataforma: 1 900 x 4 100 mm.
Elevación útil: 1 000 mm.
Carga útil aprox. 5 000 Kg.

Debe incluir:

Grupo hidráulico; motor de accionamiento; manipuladores de mando; columna de mando.
Potencia instalada: aprox. 5.5 kw
Peso neto: aprox. 3 200 kg

UNA Dispositivo de introducción de los tableros aglomerados en la máquina lijadora de contacto de cinta ancha.

Vía de introducción aprox. 900 mm
Potencia instalada aprox. 2.2 kw
Peso neto aprox. 900 kg

UNA Máquina lijadora de contacto de cinta ancha para el lijado anterior y posterior de los tableros aglomerados escuadrados, completa, lista para su conexión, incluido; ajuste de altura automático del paso,

legible con la exactitud de 1/20 mm; rodillos de transporte, rodillos lijadores de contacto, guía de la cinta de lijado con mando por células fotoeléctricas, grupo de lijado fino, instalación eléctrica completa, todos los motores, grupo de rodillos de cepillos, etc.

Espesor mínimo de paso: 2 mm
Espesor máximo de paso: 150 mm
Velocidad de avance: 6-36 m/min.
Anchura máxima de lijar: 2 200 mm
Potencia instalada: aprox. 195.5 kw
Peso neto: aprox. 18 800 kg

UNA Plataforma de elevación para la recepción de tableros lijados.

Tamaño de la plataforma 1 900 x 4 100 mm
Elevación útil 1 000 mm
Carga útil aprox. 5 000 kg
Potencia instalada: aprox. 5.5 kw
Peso neto: aprox. 3 200 kg

DOS Vías de rodillos para la recepción de pilas de tableros y de tableros lijados, pero con accionamiento.

Potencia instalada: aprox. 2 x 1 kw
Peso neto: aprox. 2 x 1 000 kg

UN Dispositivo de transporte neumático para llevar el polvo de la máquina lijadora a un silo de desperdicios.

Potencia instalada: aprox. 37 Kw

Peso neto: aprox. 800 Kg

2.3.1.2 EQUIPO DE LABORATORIO

Para el control continuo de la fabricación de tableros comprenderá lo siguiente:

Dos Medidores de humedad

Una Balanza con calefacción infraroja para la determinación de la humedad

Cinco Calibres de espesor

Una Sierra circular de mesa

Un Viscosímetro

Un Equipo para controlar la dilatación

Una Máquina para ensayos de tracción, tracción transversal y flexión

Potencia instalada: aprox. 2.5 kw

Peso neto: aprox. 1 000 Kg

2.3.1.3 INSTALACIONES AUXILIARES

Un Preparador de cola para cola en polvo y líquida, compuesto por:

Un recipiente de disolución para cola en polvo, con mezclador.

Un recipiente de preparación para cola líquida (cola fenólica).

Dos bombas de cola cruda grupo de bomba completo, ejecutado como bomba de engranajes, incluido acoplamiento y motor.

Una bomba de endurecedor ejecutada como bomba de diafragma doble, resistente a los ácidos, incluido motor.

Depósitos para endurecer cilíndricos y de polietileno, con tapa y válvula de salida

Una bomba de emulsión ejecutada como bomba de diafragma doble con motor.

Un dosificador automático que constará de:
bloque dosificador con recipientes de dosificación, incluyendo conexión electromagnética de dosificación, válvulas magnéticas de salida, conductos de comunicación entre bloque dosificador y válvulas reguladoras del mezclador de cola, válvulas magnéticas para agua, varias conexiones, flotadores y un armario de distribución eléctrica.

Un mezclador de cola recipiente de acero con suelo bombado, incluido mecanismo excéntrico de revolución.

Un tanque de reserva para cola preparada completo, con manguitos de entrada y salida.

Potencia instalada: aprox. 8.5 kw

Peso neto: aprox. 2 000 Kg

Un Compresor completo, incluyendo:

Motor de accionamiento

Un medidor del agua de refrigeración

Un medidor de la presión de aceite

Una compuerta de cierre

Una válvula de seguridad

Un refrigerador posterior, refrigerado por agua

Un separador del ciclón

Un separador de condensado

Cuatro termómetros

Un recipiente de aire comprimido de 3 000 litros

Potencia instalada: aprox. 45 kw

Peso neto: aprox. 2000 kg

Una Máquina afiladora de sierras completa para afilar las hojas de sierras circulares de metal duro, incluido:

Accionamiento, cabezal de recepción, mandril portátil, muela de plato, brida de sujeción para muelas, arista de protección, un juego de llaves de tuercas, una prensa de engrase, etc.

Potencia instalada: aprox. 0.75/1 Kw

Peso neto: aprox. 470 kg

Tres Ventiladores axiales incluido los motores de accionamiento para ser instalados encima de la prensa para la aspiración de vapor.

Potencia instalada: en total aprox. 4.5 Kw

Peso neto: en total aprox. 435 Kg

Un Dispositivo descargador de silo.

Material a descargar: polvo de bagazo y fibras muy finas.

Capacidad de descarga: hasta aprox. 900 kg/hora

Para una superficie de fondo del silo de: 4 x 4 mts.

Incluido:

Hélice de transporte para descargar y dosificar el contenido del silo

Longitud hasta 3000 mm

Diámetro 470 mm

Un dispositivo de ahuecar las fibras incorporado en la hélice de transporte, con accionamiento por correa trapezoidal

Un accionamiento para el dispositivo descargador completo con motor

Un transportador por resorte de lámina

Un espiral mezclador

Dos indicadores de nivel de contenido del silo

Potencia instalada: aprox. 2.5 kw

Peso neto: aprox. 2 000 kg

UNA Caldera de agua caliente para la calefacción de la prensa de tableros aglomerados, así como del secador de rotación y del secador posterior por medio de agua caliente.

Potencia calorífica: aprox. 4 200 000 kcal/hr

Presión: aprox. 16 atm.

Combustibles:

a) Polvo de bagazo, con una humedad máxima de aprox. 20% referido al seco absoluto.

b) Aceite

Incluido:

Casco de presión con armadura gruesa y fina; plataforma de servicio; sistema de refrigeración; parrilla del hogar en cascada, con insuflación del polvo por toberas; 10 metros de conducción de transporte; ventilador de transporte con motor, un ventilador de aire completo con motor; calefacción por combustible con motor del mechero, para 65% de la capacidad máxima de la caldera; sistema de pre-calentamiento para combustible con motor de transporte; ventilador de combustión con motor; ventilador aspirador completo con motor; regulación de corriente de aire para la cámara de combustión; material de aislamiento; un interruptor de bomba; seguro contra falta de agua; una bomba para agua de fuga, ejecutada para un 20% de la potencia ideal de vapor, con motor; una chimenea de 15 mt. de altura; un preparador de agua para alimentación.

En la instalación de caldera se requiere:

Potencia instalada:	aprox. 46 kw
Peso neto:	aprox. 46 000 kg

UNA Instalación para agua caliente en combinación con la instalación de caldera con:

3 bombas de agua caliente para la calefacción de la prensa y del secador, cada una completa con motor y accesorios.

150 metros lineales de tubo, con curva, material de sujeción, alambre de soldar y material de aislamiento.

Válvulas de cierre de agua caliente, así como válvulas de retención, ND25, NW 150-20.

Varias uniones de válvulas, termómetros, tapones de descarga y carátulas.

Potencia instalada: aprox. 77 kw

Peso neto total: aprox. 10 000 kg

2.3.1.4 EQUIPOS AUXILIARES

Taller de afilado, mesa de trabajo y varias estanterías.

Alimentación de aire comprimido. Diversos sistemas de tuberías para aire comprimido con válvulas reductoras, unidades de mantenimiento, etc., para prensa, encolado, línea de acabado, etc.

Un Compresor de 80 m³/h con una presión de 8 atm. y recipiente de 500 litros.

Alimentador de agua. Red completa para aguas industriales con toda la tubería y accesorios necesarios, tubería para el agua de refrigeración y bomba de circulación; todas las evacuaciones para agua sucia.

Preparación de cola.

Dos Tanques para madurar la cola, para resina de urea-formaldehído, contenido aprox. 10 m³, con empalme tubular para rellenar el tanque, incluidas todas las válvulas de cierre.

Un Tanque para emulsión completo con capacidad aprox. 3000 lts. Diversas tuberías para cola bruta y emulsión, incluidas las conexiones.

Diversos tubos flexibles (materia sintética) para cola preparada y endurecedor.

Dos Recipientes de cola, cada uno de 2 000 litros aprox. de capacidad.

Equipo de laboratorio

Diversas mesas de trabajo con revestimiento de plástico; varias estanterías.

Un Hornillo eléctrico

Diversos cilindros graduados, tubos de ensayo, matraces de Erlenmeyer, cañas de vidrio, etc.

Caldera para agua caliente, de un contenido de aprox. 10 lts.

Taller mecánico y almacén de refacciones.

Instalación completa del taller, incluidas las máquinas para fabricar en la planta las refacciones simples, para efectuar pequeñas reparaciones.

Diversos bancos de trabajo y estanterías.

Un Aparato para soldaduras por arco eléctrico y soldaduras autógenas.

Diversas cajas con herramientas para ajustadores, jefes de turnos y electricistas.

Salas sociales y oficinas

Instalación completa de sanitarios, instalación completa de ducha con caldera para agua caliente.

Muebles y equipo completo de oficinas.

Almacén de tableros: plataformas de carga para el transporte de los tableros.

Instalación eléctrica:

Alimentación de alta tensión; transformadores; todos los cables.

2.3.1.5 INSTALACION ELECTRICA DE EQUIPO DE PROCESO

Se requieren:

Los armarios de maniobra completos de baja tensión, pupitres de mando completo, finales de carrera para las máquinas e instalaciones especificadas anteriormente.

Tensión de trabajo: 38 V, 50 Hz, 3 fases

Tensión de control: 220 V, 50 Hz, 1 fase

Los motores hasta 30 kw deberán de ser de arranque directo. La instalación corresponde a las exigencias de VDE.

Además se requiere:

Estación transformadora; distribuidor principal de baja tensión; todos los cables y accesorios, que vayan instalados en los armarios de distribución, alumbrado de las naves.

Peso neto: aprox. 8 000 Kg.

2.3.1.6 EQUIPO DE TRANSPORTE

- 8 camionetas pick-up

- 1 automóvil

2.3.1.7 EQUIPO DE OFICINA

El equipo de oficina fue calculado en base en el número de personas que van a laborar en el área administrativa. Está compuesto por escritorios, sillas, calculadoras, máquinas de escribir, archiveros, etc. En el capítulo correspondiente al estudio financiero se especificará el número de unidades requeridas de los diversos artículos así como su valor.

2.3.1.8 EQUIPO CONTRA INCENDIO

El equipo está formado por 20 extinguidores de mano y por las instalaciones contra incendios completa de acuerdo con las prescripciones locales oficiales.

2.3.1.9 PLANTA PARA LA PRODUCCION DE AGLUTINANTES DE RESINA SINTETICA

Base formaldehido con urea o fenol, con una capacidad de 750 kg/carga.

Un Vaso de reacción 1 500 litros de capacidad para la reacción del condensado, completo con agitador.

Todas las partes que entren en contacto con el producto estarán hechas de acero inoxidable y resistente al ácido que se utilice para el control de la condensación, en diseño soldado, con un serpentín insertado.

El vaso de reacción estará equipado con una chaqueta soldada de acero suave. La cubierta del vaso será móvil y provista de un bloque de reborde céntricamente colocado, recibiendo el agitador de linterna completo, con un motoreductor de polos intercambiables; equipado con registro de inspección incluyendo cubierta de resorte, un vidrio de nivel ligero, todos los enchufes de conexión requeridos y uñas soldadas para la construcción.

La flecha del agitador, provista de un sujetador soldado y agitador de espuma y guiado en un rodamiento.

Un Condensador de reflujo para la condensación de vapores ascendentes, en diseño vertical, con tubos sin costura, soldados. Todas las partes que tengan contacto directo con el vapor serán fabricadas de acero inoxidable y resistente al ácido ya referido; las demás partes de acero suave.

Un Ventilador para el condensador de reflujo mencionado anteriormente.

Tres Tanques medidores fabricados con acero inoxidable y resistente al ácido citado, cada uno completo con un indicador de nivel de líquido.

Dos Tanques colectores de aglutinantes con una capacidad de 2 metros cúbicos cada uno y equipo filtrador montado. Todas las partes que tengan contacto directo con el producto serán fabricadas de acero inoxidable y resistente al ácido; las demás partes de acero suave, con dos soportes de calentadores y todos los enchufes de conexión necesarios.

Un Condensador completamente fabricado de acero suave, equipado con todos los enchufes de conexión necesarios y uñas para la construcción.

Dos Bombas de formaldehído puro (una de reserva) hechas de acero fundido al cromo níquel, completa cada una con un motor trifásico directamente conectado, armado sobre una placa base común.

Dos Motobombas de carcaza bipartida (una de reserva) para la conducción del fenol; todas las partes en contacto

directo con el producto serán fabricadas de acero fundido al cromo níquel.

Dos Bombas de circulación de aglutinantes (una de reserva) para medir el valor de ph, cada una con un motor trifásico directamente conectado, armado sobre una placa base común; todas las partes en contacto directo con el aglutinante serán hechas de acero fundido al cromo níquel.

Dos Bombas de aglutinantes (una de reserva) completas con motores trifásicos, armadas sobre una placa base común. Todas las partes en contacto directo con el aglutinante serán hechas de acero fundido al cromo níquel. Estas bombas conducirán el aglutinante de los tanques colectores de aglutinantes a los tanques de almacenamiento, en el entendido de que dichos tanques deben estar arreglados sobre el nivel del piso y no más de 20 mts. retirados de la planta propiamente dicha.

Dos Bombas de vacio para la circulación de líquido (una de reserva) para generar la operación de vacio requerida, con motor trifásico, armada sobre una placa base común con tanque de agua fría galvanizado.

Instrumentos para medición y control como:

- Dos Dispositivos completos para la medición del PH para el vaso de condensación completo con registrador;
- Un Registrador de temperaturas de punto multicolor;
- Un Motor de pistón rotatorio con ajuste de cantidad para medir el formaldehído, de ajuste automático;
- Un Equipo para el fenol; diversos medidores de flujo, termómetros, manómetros, medidores de vacío, etc.
- Un Juego de tubería y accesorios para interconectar los aparatos individuales dentro de la planta de condensación. Los puntos de unión para la conexión de la tubería para el formaldehído, fenol, vapor, condensado y agua, estarán 5 metros fuera de la plancha de condensación en la distancia más corta.

Todo el equipo necesario para el abastecimiento de luz y fuerza dentro de la planta, incluyendo lámparas y cables así como un tablero interruptor.

Ingeniería:

Instrucciones exactas para la edificación así como para la operación continua de la planta;

Dibujo esquemático detallado con toda la información necesaria acerca de los diámetros del tubo, tamaño de las válvulas altura de edificación, etc.

Plan de arreglo para la instalación de los aparatos en un edificio sobre una estructura de acero con información relativa a los pesos de operación;

Planos precisos de tubería para el ensamble de la misma.

Fórmulas para la producción de aglutinantes para tableros aglomerados y madera comprimida sobre la base de formaldehidos con urea y fenol.

Las fórmulas permitirán la producción de resinas de calidad similar a los aglutinantes que se encuentran disponibles en el mercado mundial y que han sido probados a escala industrial.

2.3.1.10 OBRA CIVIL

La empresa requiere de una superficie total de 4 950 m2, dentro de la cual serán construídas las diferentes áreas de proceso, servicio, oficinas, almacén, maniobras y estacionamiento, etc.

2.4 LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES Y SU DISTRIBUCION EN EL TERRENO

Las dimensiones de la fábrica de tableros entera son de 90 x 55 metros por lo que se requiere una superficie de 4 950 m².

El edificio propio de producción de los tableros que aloja a todas las máquinas e instalaciones de las secciones de preparación, encolado y prensado, así como una parte de la sección de acabado; ocupará un área de 90 x 22 mts. La altura de esta parte del edificio será de 8 metros hasta el borde inferior del techo. Esto corresponde a una superficie básica de aprox. 1980 m², es decir, un espacio construido de aprox. 15 800 m³.

El almacén de maduración así como una parte de la línea de acabado y el almacén de los tableros terminados se ubican en la sección lateral de 90 x 33 metros. La altura del edificio en esta ala será de 5 metros solamente hasta el borde inferior del techo. El terreno a edificar es de 2960 m², el espacio construido será de aproximadamente 14 800 metros cúbicos.

Dentro de la sala de producción de 22 metros de longitud se ha separado una sección de 8 metros de ancho, sobre toda la

longitud, dividida en dos pisos por un techo intermedio situado a 3 metros de altura para alojar:

Los talleres eléctrico; una parte del almacén de cola; las instalaciones eléctricas, tales como transformadores, distribución de baja tensión así como armarios de distribución, con todos los aparatos de mando; la instalación hidráulica de la prensa; el laboratorio; las salas sociales para los obreros y empleados.

El piso alto de esta sección alojará:

El almacén de repuestos; las oficinas de los talleres; el almacén de cola y otras salas sociales.

La propia sala de producción tendrá un tablero de hormigón, igualmente en una altura de 3 metros aproximadamente, previsto para recibir sobre una longitud de 12 metros y la anchura total, los dos silos para virutas secas, la preparación de cola y el encolado.

La casa de caldera deberá construirse a unos 8 metros del edificio de producción. Las dimensiones de la casa de caldera son de 18 x 8 metros, lo que corresponde a 144 m² de terreno. La altura de la casa de caldera será de aproximadamente 8 metros, con lo que resulta un espacio a construir de aproximadamente 1150 m³.

Ejecución de las paredes, resp. los muros.

Por los motivos de protección contra incendios, lo apropiado es realizar la sala de producción, frente a las otras salas, en construcción de muros de mampostería.

La longitud de esta sección es de 90 metros y la anchura de 22 mts.

El muro de mampostería estará cubierto, hacia el almacén de tableros terminados. Pero no es absolutamente preciso construir el almacén de tableros terminados de muros de mampostería; puede revestirse con láminas de cemento amianto o con láminas onduladas galvanizadas.

Construcción del techo.

El techo será inclinado a una sola agua, en su construcción se utilizarán láminas onduladas de amianto o láminas onduladas galvanizadas. Por el techo pasarán tres cuerpos de silo, con un ciclón encima cada uno.

No hay otras cargas sobre el techo, todos los otros ciclones van montados sobre el silo de polvo, delante de la casa de caldera.

El suelo.

El piso de la fábrica de tableros, en su totalidad será de hormigón armado.

Fuerza portante: aprox. 10 000 kg/m²

Desmedulado del bagazo húmedo.

Las máquinas de preparación del desmedulado del bagazo húmedo, pueden colocarse en un hangar abierto con cubierta a una sola agua, de láminas onduladas galvanizadas o de láminas onduladas de cemento amianto.

Este edificio en forma de L será de 22 x 12 metros y de 12 x 11 metros, en total una superficie techada de aproximadamente 400 m².

Este piso también será de hormigón armado con una fuerza portante de aproximadamente 5000 kg/m², sobre todo la pequeña sección de 12 x 11 metros destinada a soportar los remolques especiales para el transporte de bagazo.

Cimentación de máquinas y bases.

Patios de almacén.

Se ha previsto, para este proyecto, una zafra de la fábrica de azúcar de unos 150 días. Pero, como el tiempo de producción de la fábrica de tableros aglomerados asciende

a unos 300 días, resulta que aprox. el 50% de la materia prima (bagazo), debe almacenarse para este período de interzafra.

Con un consumo medio de 150 toneladas de bagazo verde desmedulado, el patio del almacén debe ser de tamaño suficiente para alojar aprox. 22 500 toneladas.

La cantidad de almacenamiento de fardos de bagazo verde, se puede calcular en aprox. 400 a 700 toneladas por 1000 m² de superficie de almacén, incluidos los necesarios caminos para transportes, pasillos de seguridad en caso de incendio situados entre las pilas individuales de bagazo.

De lo que precede resulta que se necesitarán aprox. de 30 000 a 35 000 m² de patios para el almacenamiento de fardos.

No es preciso preveer una superficie muy sólida de almacenamiento, pero; para evitar excrecencias fungosas, la inclusión de piedras o polvo, etc., lo apropiado es procurar una superficie con buena capacidad de absorción de agua. Hay circunstancias en que se recomienda la utilización de grava rodada o grava de obra bruta, colocándola a una altura aproximada de 15 cm.

En caso de tener disponible un suelo con buenas cualidades de absorción de agua, esto no es necesario.

Producción de tableros.

Peso de prensa	150 m3
casa de caldera, cimentación y mampostería para el hogar previo	110 m3
Bases para secadores, molinos, cribas y transportadores.	30 m3
Máquinas de acabado	40 m3
Máquinas de desmedulado	20 m3
T o t a l	350 m3

Obras diversas.

Camino de acceso a la planta de tableros aglomerados, sitios de estacionamiento, edificios para oficinas, portería y similares.

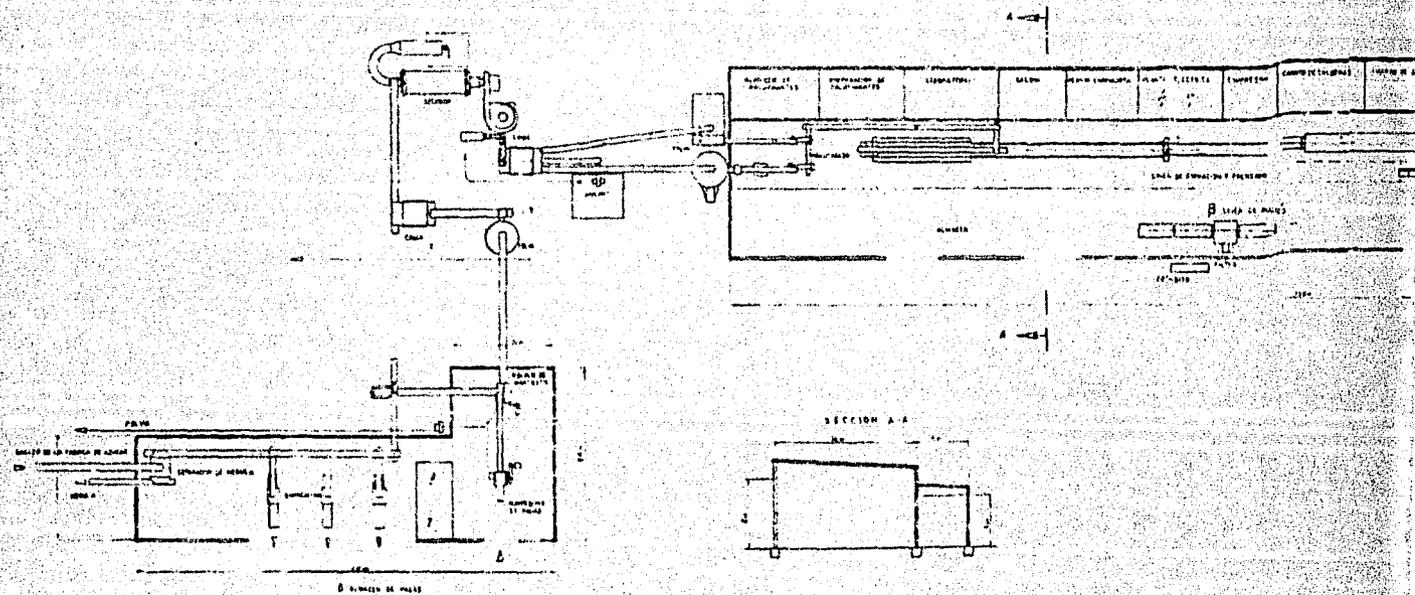
2.5 DISTRIBUCION DE LOS EQUIPOS EN LOS EDIFICIOS O EN OTROS PUNTOS DE LA FABRICA

En el siguiente diagrama se muestra la distribución de planta y equipo, de acuerdo a las características y dimensiones del terreno.

2.6 PROGRAMA DE TRABAJO

La construcción de la planta está considerada a realizarse mediante el sistema de paquete "llave en mano" en un período de 9 meses.

Se contempla una operación en el primer año del proyecto al 60% de la capacidad de la planta, ya que los equipos requieren de un período de ajuste en el funcionamiento para poder uniformar el proceso productivo; el 100% se logra a partir del segundo año de operaciones.



CAPITULO 3: LOCALIZACION DEL PROYECTO

3.1 MACROLOCALIZACION

Se presenta un esquema de los recursos naturales existentes en el Estado de Sinaloa, así como el aprovechamiento potencial que de los mismos pudiera llegar a efectuarse. Forma este proyecto para industrializar el bagazo de azúcar la base de un programa que contempla como objetivo final, la instalación de una planta productora de tableros aglomerados de bagazo.

3.1.1 MARCO GEOGRAFICO

El Estado de Sinaloa está situado al noreste de la República Mexicana, ocupa una superficie de 58 092 km², que representa el 2.97% del territorio nacional; al norte colinda con los Estados de Sonora y Chihuahua, al sur con Nayarit, al este con Durango y al oeste con el Océano Pacífico.

3.1.2 CLIMATOLOGIA

Por sus climas puede subdividirse en tres zonas:

- 1) Norte, en ésta zona el clima que predomina es el seco o estepario (semiárido), con excepción de la parte oriental que es templado subhúmedo;

- 2) Centro, su clima es el seco o estepario (semiárido), menos la parte oriental que es templado y desértico en su parte occidental;
- 3) Sur, que es cálido subhúmedo, no así su parte occidental con clima seco o estepario (semiárido). (1)

3.1.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

POBLACION

Su población total es de 1849 879 habitantes con una densidad de población de 31.8 habitantes por km². Se integra políticamente por 18 municipios.

En la década de 1970-80 la población rural tiende a concentrarse en localidades de mayor población en áreas suburbanas y actualmente esto se conserva.

La población económicamente activa (PEA) del Estado significó el 27.2% de la población total en 1970, participación que se incrementa a 30.7% en 1980, equivalente a 568,427 personas. De la PEA el sector primario participó en 1970 con el 51.3%, participación que desciende al 27.5% en 1980, debido principalmente a que el censo de 1980, registra un 32.1% de la PEA en el renglón de actividades insuficientemente especificadas. Pero si consideramos que parte de esta población trabaja en el sector, se estima que para 1981 participó con el 39.4% lo

que significa un 12% de la PEA que no da ocupación al sector.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION RURAL POR GRUPO DE EDADES (*)

1980

GRUPO DE EDADES	ESTRUCTURA (%)
0 a 3 años	11.3
4 a 5 años	6.5
6 a 14 años	27.0
15 a 39 años	37.9
40 a 59 años	11.9
60 y más	5.4

(*) Se considera la población en localidades hasta de 15 000 habitantes.

FUENTE: X Censo General de Población y Vivienda 1980.
Estado de Sinaloa. Vol. 2 Tomo 25, S.P.P.

Si tomamos en cuenta que las actividades agropecuarias participan con el 91.9% de los empleos del sector primario y que la agricultura genera el 87% de los empleos agropecuarios, ello nos da una idea de la importancia de la ocupación agrícola en la Entidad. (2)

NIVEL DE VIDA

Al recrudescerse en 1982 las condiciones de la economía, se presume que el Estado aumentó su tasa de desocupación abierta a un nivel superior al 8% según estimaciones del

Gobierno del Estado. Existen altos porcentajes de subempleados, es decir, personas que perciben ingresos por debajo del salario mínimo. Los grupos comprendidos en esta categoría se encuentran afectados entre otras por una extrema dispersión geográfica, bajo nivel de ingreso, condiciones de nutrición desfavorables, insalubridad, analfabetismo, etc. Así tenemos que según datos del censo de 1980 el 41.1% de la PEA en la Entidad, tenía ingresos inferiores al salario mínimo, situación que se agrava en el medio rural, ya que de la PEA en el sector primario el 54.2% está en las mismas condiciones. (3)

SALARIOS MINIMOS GENERALES PARA TRABAJADORES DEL CAMPO POR ZONAS ECONOMICAS SALARIALES.
(1985-1986)

Grupo de Zonas Económicas Sa- lariales.	1 9 8 5			1 9 8 6	
	Del 1 de enero al 3 de julio	Del 4 de julio al 31 de dic.	Del 1 de enero al 31 de dic.	Variaciones (%)	
	A	B	C	C/A	C/B
I	860.00	1 015.00	1 340.00	55.81	32.02
II	975.00	1 150.00	1 520.00	55.89	32.17
III	1 060.00	1 250.00	1 650.00	55.60	32.00
Salario mínimo ponderado	894.17	1 055.15	1 393.00	55.79	32.02

FUENTE: Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

VIVIENDA

En la actualidad existe una fuerte demanda de vivienda ocasionada principalmente por las corrientes que llegan al Estado, además de sus propios movimientos migratorios.

EDUCACION

El objetivo primordial del sector educativo es el de lograr el más alto promedio de atención a la demanda en todos los niveles, así como proporcionar una oportunidad de educación a los habitantes de las zonas más remotas del Estado, no ha sido alcanzado en su totalidad debido antes que nada a la dispersión de la población del área rural del Estado.

POBLACION CON Y SIN INSTRUCCION POR GRUPO DE EDAD

EDAD Años	Población de 6 años y más	Con enseñanza primaria.	Con instrucción Post-Primaria.	Sin instrucción	Con algún curso de Adiestramiento sin Prim.	No especificado
6 a 9	239 181	137 534	-	40 353	-	61 294
10 a 14	261 506	196 184	36 609	7 837	23	20 935
15 a 19	215 011	82 196	108 271	7 899	183	16 462
20 a 24	165 518	79 833	60 043	8 667	207	16 768
25 a 29	125 474	67 784	33 550	9 091	106	14 943
30 a 34	101 920	58 451	19 896	9 990	78	13 505
34 a 39	92 216	53 891	12 332	12 419	47	13 527
40 y más	319 751	165 139	20 929	69 591	130	63 962
TOTAL	1 520 659	841 012	291 630	165 847	774	221 396

FUENTE: X Censo General de Población y Vivienda 1980, S.P.P

3.1.4 INFRAESTRUCTURA

3.1.4.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA

Encurren por la geografía del Estado, un promedio anual de 15 200 millones de metros cúbicos entre la existencia de 11 ríos que se desplazan por su territorio, sustentándose la base de una dinámica agricultura, además de constituirse como elemento vital para la generación de energía eléctrica, factores importantes en el desarrollo económico de la entidad.

En cuanto al aprovechamiento del agua para usos industriales, se observa que las industrias mayores se abastecen de agua de los sistemas de riego y pozos profundos, en cambio las pequeñas lo hacen de los sistemas de agua potable.

Los centros industriales que demandan mayor cantidad de agua son las ciudades de: Los Mochis, Culiacán, Costa Rica, El Dorado, Novolato y Mazatlán, en donde se localizan las principales industrias azucareras, alimenticias, pecuarias, y de servicios; la demanda total en el Estado, para este uso es de 122 millones de m³. (4) Existen seis presas de almacenamiento como son la Presa Sanalona sobre el Río Tomazula, La Josefa Ortiz de Domínguez, Gustavo Díaz Ordaz, Eustaquio Buelna, Adolfo López Mateos y José López

Portillo, obras que en su conjunto cuentan con una capacidad de almacenamiento de 15,763 millones de m³, beneficiando una superficie física de 689,038 hectáreas de riego. Superficie que se encuentra distribuida entre 70 854 usuarios, ejidatarios y pequeños propietarios. (5)

3.1.4.2 ENERGIA ELECTRICA

La capacidad eléctrica instalada en operación es de 849 000 megawatts, de los cuales 163 son generados por plantas hidroeléctricas y 686 por termoeléctricas.

CAPACIDAD ELECTRICA EN OPERACION SEGUN TIPO DE PLANTA
(MEGAWATS)
1981-1983

TIPO DE PLANTA	1981	1982	1983
TOTAL	821	791	849
Hidroelectrica	163	163	163
Termoelectrica	658	628	686
Vapor	656	626	656
Combustion interna	2	2	-
Turbogas	-	-	30

FUENTE: Anuario de Estadísticas Estatales 1985, INEGI, S.P.P.
Tomado del Anuario Estadístico del Estado de
Sinaloa,
1985, S.P.P.

Para el caso de la generación de energía eléctrica, existen tres plantas hidroeléctricas en el Estado que son: la 27 de Septiembre, en la presa Miguel Hidalgo, la Humaya sobre la Presa Adolfo López y la General Salvador Alvarado en la Presa Sanalona, estas en conjunto generan 784 gigawatt/hora; para esto utilizan un volumen de 4 450 millones de m³ de agua, que una vez turbinadas son devueltas a los ríos Fuerte, Humaya y Culiacán para fines de riego.

Asimismo, las plantas termoeléctricas que operan en la entidad son: La José Aceves, Pozos en Mazatlán y la Topolobampo en el Municipio de Ahome, las cuales generan

3 048 gigawats/hora. La fuente de abastecimiento y descarga de ambas es el mar. (6)

GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA BRUTA SEGUN TIPO DE PLANTA
(GIGAWATS-HORA)
1981-1983

TIPO DE PLANTA	1981	1982	1983
TOTAL	3 213	3 669	3 832
Hidroelectrica			
Termoelectrica			
Vapor	817	689	784
Combustion interna	2 396	2 980	3 048
Turbogas	2 391	2 976	3 045

FUENTE: Anuario de Estadísticas Estatales 1985, INEGI, S.P.P.
Tomado del Anuario Estadístico del Estado de
Sinaloa,
1985, S.P.P.

3.1.4.3 COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El Estado cuenta con suficientes medios de comunicación, como es el caso del ferrocarril que tiene una longitud de 818.2 kilómetros de vías ferreas, con 56 estaciones de las cuales las más importantes en cuanto al movimiento de carga son las estaciones de: Culiacán, Guamuchil, Mazatlán y los Mochis, ya que en conjunto movilizaron el 71.4% (569 391 tons.) de la carga embarcada y el 83.1% (151 967 tons) de la desembarcada. Por otra parte, la Entidad cuenta con un total de 11 082 kilómetros de longitud de carreteras, de

estas 2 497 están pavimentadas, 3 834 revestidas y 4 751 de terracería.

Por lo que respecta a la red portuaria del Estado, éste cuenta con importantes puertos marítimos, entre los cuales destacan los de Mazatlán, Altata y Topolobampo. El primero es considerado como de altura puesto que tiene modernas instalaciones para el tráfico internacional de carga pesada.

CARGA MARITIMA EMBARCADA Y DESEMBARCADA POR TIPO DE TRAFICO SEGUN PUERTO 1984
(Toneladas)

PUERTO	TOTAL		ALTURA		CABOTAJE	
	Embarcada	Desembarcada	Embarcada	Desembarcada	Embarcada	Desembarcada
Mazatlán	275 711.0	2 361 864.0	57 081.0	498 537.0	218 430.0	1 863 327.0
Topolobampo	154 810.1	1 419 104.0	-	-	154 810.1	1 419 104.0
TOTAL	430 521.1	3 780 968.0	57 081.0	498 537.0	373 440.1	3 282 431.0

FUENTE: Anuario de Estadísticas Estatales 1984, INEGI, S.P.P.

Capitanía del Puerto de Topolobampo, S.C.T.

Comisión Nacional Coordinadora de Puertos

Tomado del Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, 1985.

Comunicaciones aéreas: Existen dos aeropuertos nacionales y uno internacional, 27 aeródromos y 51 campos de aterrizaje.

En telex existe con una capacidad instalada y número de abonados de 689, de los cuales Culiacán cuenta con 300, Guasave 43, Mazatlán 216 y los Mochis 130.

Para proporcionar servicio telegráfico, se dispone de 78 oficinas telegráficas y 2 radiotelegráficas, para lo cual

se tiene una longitud de 2 154 km. de líneas simples (un hilo telefónico o telegráfico entre dos puntos) y 7 131 km. de líneas desarrolladas (la distancia en Kms. multiplicada por el número de hilos que exigen en un tramo).

Por último, el servicio telefónico cuenta con una longitud de 26 496 km. de líneas simples, de estas el servicio público tiene 25 537 km. y el privado 953 km. Para las líneas desarrolladas existe una longitud de 471 513 km. los que a su vez se distribuyen entre el público y privado con 469,595 y 1,918 respectivamente.

AGROPECUARIO

AGRICOLA.- La frontera agrícola del Estado de Sinaloa establece que la superficie susceptible de aprovechamiento es de 1 047,806 has. que representan el 18% del total.

El crecimiento del producto agropecuario ha descansado principalmente en una agricultura comercial altamente tecnificada y mecanizada que utiliza insumos modernos y que goza de créditos oportunos, creada vfa inversiones públicas canalizadas en las grandes obras de infraestructura hidráulica, que han permitido a la agricultura de riego del Estado incorporar en forma sostenida nuevas superficies al cultivo. Así tenemos que en

el cierre del ciclo agrícola 1983-84 la agricultura de riego cosechó el 76% de la superficie, generando el 97.1% del tonelaje producido, correspondiéndole 94.5% del valor de la producción estatal. Ver cuadro anexo al Cuadro 2.

Si analizamos la participación en la producción por tipo de propiedad tenemos que el sector particular con un 30.3% de la superficie cosechada aportó el 39% de la producción que significó el 48.7% del valor de la misma en el ciclo mencionado. (véase anexo cuadro 3).

La participación de la agricultura en el Estado en el volumen físico de producción agrícola nacional ha mantenido una tendencia creciente gracias a que la agricultura estatal ha evolucionado en forma más dinámica que la agricultura nacional.

Durante el período 1975-1984, la agricultura del Estado creció a una tasa del 4.2% anual, lo cual permitió aumentar su participación relativa en la composición del volumen físico agrícola nacional, pasando del 8.3% que representó en 1975 a 15.4% que significó en 1984, participando en promedio durante los diez años con el 12.6%. (7)

Las características ecológicas del Estado, permiten que se desarrolle una estructura de más de cuarenta diferentes

cultivos, de entre los cuales, tres destacan por su importancia en cuanto a la superficie cosechada, producción y valor a nivel estatal y nacional. Estos tres productos son en orden de importancia: la soya, el cártamo y el trigo, que en conjunto participaron con el 46.4%, 16.7% y 28% de la superficie cosechada, producción y valor de la producción estatal respectivamente. (véase anexo cuadro No. 4) Asimismo, a nivel nacional estos cultivos significaron el 50.6%, 41.2% y 20.4% de la producción nacional de soya, cártamo y trigo.

BANADERO

El potencial con que cuenta la entidad es bastante considerable ya que la superficie de agostadero es de 3 683, 391 has. y además existe una gran disponibilidad de esquimos agrícolas y otros subproductos derivados de la agricultura y de la industria.

Durante el periodo 1980-84 la actividad pecuaria creció a una tasa del 6.96% anual, este crecimiento ha sido satisfactorio, puesto que permitió cubrir completamente la demanda de carne de ovino, caprino y leche. (8)

La industria avícola en el Estado se ha venido consolidando paulatinamente y hasta el momento se cuenta con una

tecnología aceptable, de tal forma que en el lapso de 1980-84 la avicultura creció a una tasa media anual de 15%.

INDUSTRIA

MINERIA

Los productos más importantes son el oro, plata, cobre, plomo y zinc. De los cuales el más representativo es la plata. La población ocupada en esta industria según fase de explotación para 1984 es como sigue: extracción 1,800, proceso 1,200, transporte 300 y comercialización 100; de los cuales nos da un total de 3,400 personas ocupadas en este sector.

MANUFACTURA

Existen 348 establecimientos industriales en la entidad (según datos de 1983) de los cuales 8 actividades están representadas por el 61.2% del total, es decir, 213 establecimientos.

Dichas actividades en orden de importancia son: fabricación de hielo (47), productos varios para la construcción (31), productos químicos (26), productos alimenticios varios (24), molienda y beneficios de arroz (22), elaboración de

alimentos para animales (24), productos marinos (21) y desepite de algodón (20).

Asimismo, cabe señalar que, en 1984 la producción industrial manufacturera generó un valor de 196,179.983 mil millones de pesos, de los cuales el sector económico de los alimentos aportó el 80.5%. Es importante señalar la importancia del subsector de frutas y legumbres como el más representativo ya que, registró el 43.7% del total anual del valor, mostrando la relevancia de dicho subsector en la economía del estado.

Por el lado de las inversiones se registró en 1984 una inversión de 9,547 mill. de pesos en 65 empresas, cantidad que se vió disminuída para 1985 en que sólo se invirtió 3 103 millones de pesos en 40 empresas.

PESCA

En la entidad existen 98 establecimientos pesqueros industriales de los cuales 77 están en operación. Estos se encuentran clasificados en enlatadoras (6), congeladoras (60), reductoras (5) y otros procesos (6). Ver anexo cuadro No. 5. Estas en conjunto obtuvieron una producción de 39,334 toneladas en peso neto, de las cuales las congeladoras participaron con el 69.5% de la producción.

Respecto a las embarcaciones según datos de 1983 se contaban con 5,124 embarcaciones, de las cuales 682 eran mayores de 10 toneladas, entre estas se encuentran 588 camaroneros, 8 atuneros, 31 para captura de sardina y 55 para las escamas; y, 4,492 menores de 10 toneladas.

El volumen reportado al mercado interno y externo para 1982 fue de 71 831 ton de productos frescos; de congelados y secos 48 073 toneladas; de harina de pescado 5,884 toneladas; aceite de pescado 981 y 1,774 no comestibles.

En cuanto a la población pesquera según censos de 1981 existía un total de 16,502 pescadores, de estos 12,559 están en cooperativas (11,801 socios y 758 asalariados), 1,062 para empresas paraestatales y 2,881 privadas.

COMERCIO

Existen 38,925 establecimientos comerciales y de servicio.

También 893 tiendas de comercio social.

Para almacenamiento se cuenta con 525 bodegas con capacidad de 1 798,200 toneladas, de estas 53 bodegas son oficiales y 472 particulares con capacidad de 376,500 toneladas y 1 451,700 toneladas, respectivamente.

En lo que respecta al volumen y valor de las exportaciones e importaciones cabe mencionar que para 1983 se exportó un

total de 768,049 toneladas con un valor de 298915,200 millones de dólares. De este volumen el 97.9% le corresponde a la agricultura, el 0.4% al sector pesca y el resto 1.7% a la industria. En cuanto al valor cada una participó con el 83.3%, 10.6% y el 6.1% respectivamente.

En el rubro de las importaciones se logró un total de 5 655 toneladas de las cuales al sector agrícola le corresponde el 17.3% y a la industria el resto 82.7% situación contraria a las exportaciones como para el valor que fue de 31 848,000 millones de dólares de los cuales el 25.5% y 74.5% le corresponden al sector agrícola e industrial, respectivamente.

3.2 CARACTERISTICAS DE LA MICROLOCALIZACION

Entre los principales factores considerados para determinar la localización de la planta, destacan la disponibilidad de bagazo de caña en la región, las condiciones climáticas que requiere la naturaleza del proceso y la distancia a los centros de consumo.

En base a estos factores se seleccionó el Ingenio Los Mochis en el Municipio de Ahome en el Estado de Sinaloa, que como se verá más adelante cumplen con los requisitos de localización de una planta de este tipo, como son:

- Disponibilidad de bagazo de caña en un radio no mayor de 100 km.
- Condiciones favorables de precipitación pluvial y temperatura para el almacenamiento del bagazo.
- Cercanía a los mercados de consumo

Las comunicaciones del Ingenio son:

Carretera: entronque a 5 km. con la carretera México-Nogales.

Ferrocarril: Estación Los Mochis, Ferrocarril Chihuahua al Pacífico. Entronque en Sufragio, Sin., con el Ferrocarril del Pacífico, S. A.

Aerea: aeropuerto Los Mochis.

Marítima: Puerto de Topolobampo, Sin. con carretera a los Mochis a 25 kms.

Telefónica: red de teléfonos de México, servicio Los Mochis.

(9)

La apertura de esta planta coadyuvará al mejoramiento social de esta zona, elevará el nivel de vida de los campesinos e influiría en la integración del sector primario.

3.2.1 FACTORES DE LOCALIZACION

3.2.1.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA

La Ciudad de Los Mochis se encuentra localizada al norte del Estado de Sinaloa. Es cabecera del Municipio de Ahome, la ciudad más importante del norte del Estado y la tercera dentro del ámbito estatal. El área urbana ocupa 1952 has. las cuales se distribuyen como lo muestra el cuadro 6, con una densidad de 55,7 hab/ha. (10)

USO	CIUDAD DE LOS MOCHIS DISTRIBUCION DEL USO DEL SUELO	
	SUPERFICIE (Hectáreas)	SUELO OCUPADO (%)
Habitacional	784.0	40.19
Comercial	117.4	6.01
Espacios	74.4	3.96
Derechos de via, etc.	305.6	15.50
Vialidad	670.0	34.34
Industria (fuera de la mancha urbana)	258.9	
T O T A L	1 952.9	100.00

FUENTE: Plan de Desarrollo para la Ciudad de los Mochis, 1985.

Esta ciudad se ubica dentro del distrito de riego no. 75. Los suelos son castaños o "chesnut", con deficiencia orgánica y con vegetación de estepa. Sin embargo, la entidad por su ubicación restringe el crecimiento urbano, ya que las 3,115 has. de zonas agrícolas que rodean a la ciudad son de alta productividad agrícola.

3.2.1.2 CONDICIONES CLIMATICAS

Del conjunto de características atmosféricas observadas en el municipio, se establece el predominio de un clima seco cálido, que es mínimamente modificado por la altitud y la precipitación pluvial.

3.2.1.3 ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

En 1986, el ingenio produjo 401 691 tons, de bagazo de caña, esta cifra representó el 34.9% de la producción del Estado de Sinaloa.

Asimismo, en el avance de la actual zafra se tiene que a la semana numero 32 de la zafra 86-87, se ha obtenido una producción de 340,262 tons., de bagazo de caña, lo que representa el 32.16% del obtenido en el Estado. En el cuadro se muestra el comportamiento de la producción de bagazo de los últimos años.

OBTENCION DEL BAGAZO EN EL PROCESO DE ELABORACION
INGENIO LOS MOCHIS, ZAFRAS 1983-1987*
(Miles de toneladas)

1983	1984	1985	1986	1987
VOLUMEN	VOLUMEN	VOLUMEN	VOLUMEN	VOLUMEN
313.0	445.6	334.4	401.7	340.3

* Avance de la zafra 1986-1987 a la semana 32.

FUENTE: Datos obtenidos a partir de las Estadísticas Azucareras.

La planta consumirá de 53 000 a 55 000 tons. de bagazo fresco indispensable para la producción de 19 600 tons. de tableros aglomerados.

Para el traslado del bagazo verde a la fábrica de tableros aglomerados, se utilizará un transportador de banda instalado debajo del transportador rascador existente. Dicho transportador lleva el bagazo verde a un silo de bagazo húmedo, con una capacidad de aproximadamente 100 m³. El silo sirve de "tampón" entre la fábrica de azúcar y la estación de desmedulado. La alimentación del silo se controla por medio de 2 indicadores de nivel de contenido (uno para llenado y otro para vaciado). En el fondo del silo irán instalados dos gusanos sinfin de descarga que transporten el bagazo bien dosificado a la entrada de los molinos desmeduladores. La banda transportadora situada entre los dos gusanos sinfin de descarga y la entrada de los molinos desmeduladores está equipada con un tambor

magnético que sirve para separar del bagazo piezas metálicas.

3.2.1.4 DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA

Los Mochis se erige como una ciudad grande, para 1980 contaba con 130,295 habitantes que representan 51.16% del total de la población del Municipio de Ahome al que pertenece.

En lo que se refiere a la migración temporal, ésta ha seguido causas relativamente estables a causa de la regularidad de las fechas de inicio y terminación de las actividades agrícolas y pesqueras; cuando en la sierra se termina la cosecha agrícola, en la costa se inicia el cultivo de hortalizas, se corta caña de azúcar, se pisca el algodón y se dá inicio a la zafra camaronera.

MUNICIPIO DE AHOME
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA SEGUN RAMA, 1980
ACTIVIDAD No.PERSONAS

Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca	16 406
Industria Extractiva	46
Industria Manufacturera	6 109
Industria de la Construcción	3 668
Electricidad, Gas y Agua	157
Comercio	8 312
Transportes y Comunicaciones	3 319
Servicios	11 487
Desocupados que no han trabajado	598
Actividades insuficientemente especificadas	24 417
T O T A L	74 519

FUENTE: X Censo General de Población y Vivienda, S.P.P.

Otro carisma de la migración, es el del campo a la ciudad de los Mochis, propiciada a instancias de una agricultura de autoconsumo en zonas marginadas, incapaz de retener a la población en su lugar de origen, lo que provoca la movilización a los campos agrícolas del valle, de donde nuevamente se desplazan a causa de la mecanización en cultivos claves generadores de empleo eventual, terminando nuevamente en el área urbana. (11)

3.2.1.5 DISPONIBILIDAD DE HABITACIONES

La situación de la vivienda en la Ciudad de los Mochis, no reviste en sí el carácter de un problema, no obstante es necesario considerarlo dentro de las acciones prioritarias para el desarrollo urbano de la localidad. El déficit

habitacional tiene su origen en las corrientes migratorias que absorbe la ciudad, aunado a la baja capacidad económica de estos pobladores.

De acuerdo a las tendencias actuales y a los lineamientos marcados por el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, se estima que la demanda insatisfecha de vivienda tenderá a decrecer sensiblemente. Así, para 1982-88 la oferta de vivienda del sector público alcanzará 25,886 y las necesidades de vivienda por incremento poblacional para 1990 será de 14 709 unidades y de 25 364 para el año 2000. (12)

3.2.1.6. MEDIOS DE COMUNICACION

La ciudad cuenta con tres accesos carreteros que son: por el norte la carretera Los Mochis-El Fuerte, la cual se liga a la carretera internacional; por el suroeste la carretera Los Mochis-Topolobampo y por el noroeste la carretera Los Mochis-Villa Ahome. Cuenta con pavimento de concreto hidráulico en el 60% del área vial comprendida dentro del área urbana, un 30% se encuentra revestida y el resto carece de pavimento.

FERROCARRIL. Para su operación cuenta con 2 estaciones con localización en los Mochis y Topolobampo, ésta última se considera terminal clave para la salida de mercancías. En

su red figuran 14 espuelas que coadyuvan al tránsito de las unidades ferroviarias.

AEROPUERTO. A la razón del crecimiento económico de la región se puso en funcionamiento un nuevo aeropuerto que se localiza a 19 kms. de la Ciudad por la carretera que comunica al Puerto de Topolobampo; dispone de una superficie de 384.6 has. y una pista de 2 000 mts. de longitud por 45 mts. de ancho.

La capacidad de sus instalaciones facilita la operación de 14 vuelos diarios de las líneas comerciales Aerocalifornia y Aeromexico con aeronaves tipo DC-3, DC9-15 y DC9-30.

Otros medios de comunicación con que cuenta la ciudad son: telégrafo, una central de telex, red telefónica, radio y televisión, todos ellos importantes en la región.

3.2.1.7 ESTRUCTURA COMERCIAL

El comercio como actividad, conserva una tradicional vinculación con los núcleos de habitantes y su crecimiento. La cantidad de establecimientos en Ahome representa el 18% del conjunto estatal y por consiguiente parte importante de la PEA es absorbida por la actividad comercial.

Participando de esta actividad se hallan distribuidos en el Mpio. 65 establecimientos del comercio social, 15 de los cuales se concentran en la Ciudad de Los Mochis. El incremento de establecimientos en el período 80-84, enfatiza la creación de tiendas CONASUPO-COPLAMAR que contribuyeron, sin duda, a este crecimiento. (14)

3.2.1.8 DISPONIBILIDAD DE AGUA Y ENERGIA ELÉCTRICA

La ciudad de Los Mochis se abastece en su totalidad de aguas provenientes de la Presa Miguel Hidalgo, cuyo canal de abasto tiene una capacidad de conducción de 2m³/seg., las aguas se conducen a una planta potabilizadora con capacidad de producción de 750 litros por segundo ubicada al pie de la ladera sur del cerro de la Memoria. (15)

En lo que respecta al abastecimiento de energía eléctrica, esta se obtiene del servicio que proporciona la planta Termoeléctrica localizada en Topolobampo con capacidad de generación de 41,000 kw/h. Dicha planta, representa la fuente de suministro para la población que tiene servicio de electricidad en un 100% y en un 90% de alumbrado público.

3.2.1.9 ESTRUCTURA EDUCACIONAL

Los Mochis cuentan con todos los niveles de educación, el cual va desde el preescolar hasta el superior. No obstante, las escuelas no satisfacen los requerimientos totales actuales, situación que es general en todo el país.

3.2.1.10 INSTALACIONES MEDICO-HOSPITALARIAS

La situación del equipamiento urbano en la Ciudad de Los Mochis, se puede considerar aceptable en general, sobre todo en lo que respecta a la salud, sector que actualmente cuenta con un superávit de dotación de los siguientes centros de salud: una clínica de especialidades del ISSSTE, IMSS y SSA.

ANEXO ESTADISTICO

CUADRO NO.1

DATOS GENERALES DE SINALOA (1980)

C O N C E P T O	C I F R A S
Municipios	17
Localidades	4 956
Superficie (Km2)	58 092
Densidad de población (Habitantes por Km2)	31.8
Población total	1 849 879
Población económicamente activa	558 427
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	159 542
Explotación de minas y canteras	1 225
Industrias Manufactureras	40 197
Electricidad, gas y agua	1 238
Construcción	30 211
Comercio al por mayor y al por menor, restaurantes y hoteles	51 912
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	24 474
Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles, etc.	9 688
Servicios comunales, sociales y personales	65 999
Actividades insuficientemente especificadas	182 550
Desocupados que no han trabajado	4 391

FUENTE: X Censo General de Población y Vivienda, 1980.
Estado de Sinaloa, Vol. 2, Tomo 25, SPP.

CUADRO No. 2

SUPERFICIE COSECHADA Y VOLUMEN DE LA PRODUCCION EN LOS DISTRITOS DE RIEGO Y TEMPORAL EN EL ESTADO DE SINALOA 1983-1984

CICLO AGRICOLA	SUPERFICIE COSECHADA (Hectáreas)			P R O D U C C I O N (Toneladas)		
	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL
Otoño-Invierno	539 438	416 245	123 193	2 920 588	2 793 496	127 092
Primavera-Verano	452 905	324 572	128 333	1 143 560	1 042 268	101 292
Perenes	55 463	55 463	--	3 947 980	3 947 980	--
S U M A	1047 806	796 280	251 526	8 012 128	7 783 744	228 384

FUENTE: Elaborado a partir de los datos del Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, 1985, INEGI, SPP.

CUADRO No. 2A

VALOR DE LA PRODUCCION EN LOS DISTRITOS DE RIEGO Y TEMPORAL EN EL ESTADO DE SINALOA 1983-1984

CICLO AGRICOLA	VALOR DE LA PRODUCCION (miles de pesos)		
	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL
Otoño-Invierno	105 475 827	101 120 549	4 355 278
Primavera-Verano	44 377 034	39 983 251	4 393 783
Perenes	9 775 398	9 775 398	- , -
S U M A	159 628 259	150 879 198	8 749 061

FUENTE: Elaborado a partir de los datos del Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, 1985, INEGI, SPP.

CUA: .3

SUPERFICIE COSECHADA Y VOLUMEN DE LA PRODUCCION POR REGIMEN DE TENENCIA SEGUN CICLO AGRICOLA 1983-1984

CICLO AGRICOLA	SUPERFICIE COSECHADA (Hectáreas)			P R O D U C C I O N (Toneladas)		
	TOTAL	EJIDAL	PARTICULAR	TOTAL	EJIDAL	PARTICULAR
Otoño-Invierno	539 438	360 409	179 029	2 920 588	1 457 377	1 463 211
Primavera-Verano	452 905	337 232	115 673	1 143 560	771 336	372 224
Perenes	55 463	32 860	22 603	3 947 980	2 655 609	1 292 371
S U M A	1047 806	730 501	317 305	8 012 128	4 884 322	3 127 806

FUENTE: Elaborado a partir de los datos del Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, 1985, INEGI, SPP.

CUADRO No. 3A

VALOR DE LA PRODUCCION POR REGIMEN DE TENENCIA SEGUN CICLO AGRICOLA. 1983-1984

CICLO AGRICOLA	VALOR DE LA PRODUCCION (miles de pesos)		
	TOTAL	EJIDAL	PARTICULAR
Otoño-invierno	105 475 827	46 142 887	59 332 940
Primavera-Verano	44 377 034	29 609 086	14 767 948
Perenes	9 775 398	6 116 889	3 658 509
S U M A	159 628 259	159 628 259	77 759 397

FUENTE: Elaborado a partir de los datos del Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, 1985, INEGI, SPP.

CUADRO NO. 4

CARACTERISTICAS DE LA PRODUCCION AGRICOLA, SEGUN CULTIVOS Y FRUTALES
PRINCIPALES
1983-1984

CULTIVOS Y FRUTALES	SUPERFICIE COSECHADA (Hectareas)			PRODUCCION (Toneladas)	VALOR DE LA PRODUCCION (miles de pesos)
	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL		
SOYA	197 447	179 767	-	359 032	92 637 349
CARTAMO	100 660	28 904	71 756	86 165	2 420 712
SORGO EN GRANO	116 969	65 642	51 327	332 410	7 520 961
TRIGO	205 418	205 418	-,-	901 585	22 677 074
FRIJOL	81 072	52 279	28 793	78 254	2 679 628
MAIZ EN GRANO	79 587	30 215	49 372	122 295	3 957 605
CANA DE AZUCAR	42 185	42 185	-,-	3 683 790	7 836 014
OTROS	242 148	191 879	50 278	2 457 597	92 908 916
S U M A	1 047 806	796 280	251 526	8 012 128	159 628 259

FUENTE: Elaborado a partir de los datos del Anuario Estadfstico del Estado de Sinaloa, 1985, INEGI, SPP.

CUADRO NO. 5

ESTABLECIMIENTOS PESQUEROS INDUSTRIALES POR PRINCIPALES CARACTERISTICAS
DE OPERACION SEGUN PROCESO Y SECTOR
1983

PROCESO Y SECTOR	PLANTAS		CAPACIDAD INSTALADA (Tonealdas x hora)		TURNO 8 hrs. trab.	MAT.PRIMA RECIBIDA (Tons)	PROD.OBT. (Tons. en peso neto)
	Exist.	En Oper.	Exist.	En oper.			
ENLATADORAS	7	6	44.9	38.7	39	12 123	5 798
SOCIAL	-	-	-	-	-	-	-
PUBLICO	4	3	24.9	24.9	38	7 668	3 571
PRIVADO	3	3	20.0	13.8	41	4 545	2 227
CONGELADORAS	70	60	26.2	23.9	179	34 142	27 404
SOCIAL	9	9	3.7	3.7	89	2 637	2 510
PUBLICO	8	8	11.0	11.0	128	11 249	9 113
PRIVADO	53	43	11.5	9.2	275	20 256	15 781
REDUCTORAS	15	5	62.0	24.1	173	33 289	6 181
SOCIAL	-	-	-	-	-	-	-
PUBLICO	3	2	2.2	1.8	177	2 547	463
PRIVADO	12	3	59.8	22.3	172	30 742	5 718
OTROS (1)	6	6	-	-	-	136	51
TOTAL	98	77	133.1	86.7	115	79 780	39 434

(1) Incluye seco-salado de: camarón, escama y tiburón.

FUENTE: Anuario Estadístico de Pesca 1983. Dir. Grai de Informática y Estadística, Srla. de Pesca.
Tomado del Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, 1985.


CODIGO SECUENCIA BIBLIOGRAFICA EMPLEADA EN EL CAPITULO N° 3

- 1 / Diagnóstico del Desarrollo Rural Integral. Plan de Desarrollo del Estado de Sinaloa. 1985. S.P.P. Pag. 18-19
- 2 / Op. Cit. Pag. 70
- 3 / Op. Cit. Pag. 71
- 4 / Op. Cit. Pag. 63
- 5 / Op. Cit. Pag. 62
- 6 / Op. Cit. Pag. 63
- 7 / Op. Cit. Pag. 31 - 32
- 8 / Op. Cit. Pag. 44
- 9 / Manual del Azucarero Mexicano 1986.
- 10 / Municipio de Ahome. Síntesis Monográfica. 1985. S. P. P. Pag. 143-144
- 11 / Op. Cit. Pag. 26
- 12 / Op. Cit. Pag. 145
- 13 / Op. Cit. Pag. 181
- 14 / Op. Cit. Pag. 123
- 15 / Op. Cit. Pag. 145
- Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa. 1985 INEGI. S. P. P.
- Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 1985 INEGI. S. P. P.
- Censo General de Población y Vivienda 1980. Estado de Sinaloa. Vol. 2 Tomo 25. S. P. P.
- X Censo General de Población y Vivienda 1980. S. P. P.

CAPITULO 4: LAS INVERSIONES EN EL PROYECTO

4.1 ESTIMACION DE LA INVERSION REQUERIDA

En este punto deben considerarse los recursos financieros necesarios para la instalación de la planta y para realizar las funciones de producción. Estos recursos se dividen en tres grupos:

Inversión fija

Comprende el conjunto de bienes que no son motivo de transacciones corrientes por parte de la empresa. Se adquieren de una vez durante la etapa de instalación del proyecto y se utilizan a lo largo de su vida útil; incluye terrenos, edificios, maquinaria, equipo, etc.

La inversión fija facilita la obtención física de un producto, su recuperación se realiza a largo plazo, ya que está sujeta a depreciación.

Inversión diferida

Este tipo de inversión está destinada a la adquisición de bienes y servicios intangibles, necesarios para la iniciación del proyecto, pero no intervienen en el proceso

productivo directamente. Están sujetos a amortización y también son recuperables a largo plazo.

Entre los componentes del capital fijo intangible están las patentes, los derechos de autor, los gastos de organización y puesta en marcha de las empresas y otros.

El capital de trabajo

Se llama circulante de trabajo al patrimonio en cuenta corriente que necesitan las empresas para atender las operaciones de producción o distribución de bienes o servicios de ambos.

En la inversión enfocada a las actividades productiva y de venta, se recupera a corto plazo y no está sujeto a depreciación ni amortización.

Es el dinero en efectivo para cubrir los costos de adquisición de materias primas, mano de obra, combustibles, etc.; así como los bienes de inventarios realizables a corto plazo con la obtención de dinero que se utiliza nuevamente en los procesos productivos y de venta.

4.2 CALCULO DE LAS INVERSIONES

4.2.1 RESUMEN DE LAS INVERSIONES
(Millones de pesos)

C O N C E P T O	MONTO
Equipo de proceso	3 885.933
Instalaciones auxiliares	540.027
Equipo de laboratorio	29.867
Planta de resinas sintéticas	369.704
Equipos auxiliares y refacciones	523.883
Erección e instalación eléctrica de equipo de proceso	279.296
OBRA CIVIL (1)	586.845
Equipo de transporte	90.408
Equipo de oficina	9.803
Imprevistos	631.577
SUBTOTAL	6 947.343
ACTIVOS DIFERIDOS	
Montaje, herramienta, puesta en marcha y adiestramiento de personal	324.985
Fletes, seguros y manejos aduanales (2)	329.667
Gastos de preoperacion	2 347.015
Imprevistos	300.267
SUBTOTAL	3 302.934

CAPITAL DE TRABAJO

Materiales y mantenimiento	19.430 (3)
Materia prima (Bagazo)	83.862 (4)
Materias auxiliares y sustancias químicas	120.850 (5)
Sueldos	37.030 (6)
Salarios	67.574 (6)
Prestaciones a obreros	19.688 (5)
Cuotas al IMSS (Obreros)	6.403 (6)
Gastos Generales de Administración	5.651 (6)
Crédito a distribuidores	235.948 (7)
Prestaciones a empleados	1.655 (5)
	<hr/>
SUBTOTAL	598.091
T O T A L	10 848.368

(1) No incluye costo de predio

(2) No incluye impuestos de importación

(3) Para 3 meses; por año se estima en 2% del costo original

(4) Para tres meses

(5) Para un mes

(6) Para dos meses

(7) La producción de un mes al costo

4.2.2. FORMA DE CALCULO

ACTIVOS FIJOS

Los rubros que la componen son los siguientes:

a) Costo del equipo de proceso

El costo del equipo importado, se estimó en 3 240,437.8 millones de dólares, FOB a base de las propuestas obtenidas por los distribuidores y porque la mayor parte de nuestras importaciones se pagan en dólares. Por lo tanto el costo es de 3,885 933,010.00 millones de pesos.

Como tipo de cambio se tomó el oficial controlado de equilibrio vigente al 30 de abril de 1987 = 1,199.20. Los derechos aduanales no se consideraron por tratarse de una industria nueva, legalmente exenta, además pertenece al sector público.

b) Instalaciones auxiliares

Estas instalaciones descritas en el capítulo de ingeniería del proyecto en conjunto su costo es de 540,026,835.00 pesos.

c) Equipo de laboratorio

El equipo de laboratorio tiene como función el control continuo de la fabricación de tableros, así como detector para cumplir con los requisitos de calidad. Su costo asciende a 29,866,955.00 pesos.

d) Planta de resinas sintéticas

Esta planta producirá aglutinantes de resina sintética de calidad similar a los aglutinantes que se encuentran disponibles en el mercado mundial y que han sido probados a escala industrial.

Base formaldehído con urea o fenol, con una capacidad de 750 Kg/carga. El costo de la planta es de 369,704,470.00 pesos.

e) Equipos auxiliares y refacciones

En general este rubro comprende lo siguiente: Taller de afilado, alimentación de aire comprimido, alimentador de agua, equipo para preparar la cola, equipo de laboratorio, un taller mecánico y almacén de refacciones, salas sociales y oficinas, instalación contra incendios, almacén de tableros e instalación eléctrica; su costo es de 523 882,535.00 pesos.

f) Erección e instalación eléctrica de equipo de proceso

Los requerimientos del material para la instalación eléctrica se detalla en el capítulo de ingeniería del proyecto, su costo se estima en 279 296,390.00 pesos.

g) Obra civil

De acuerdo a las necesidades de este tipo de empresa se estima que el costo de la obra es de 586 845,305.00 pesos. Comprende cimentaciones de fábrica, obras civiles, edificios administrativos, obras de urbanización y saneamiento.

h) Equipo de transporte

El equipo de transporte está compuesto por ocho camionetas pick-up y un automóvil. El valor total de este equipo es de 90 408,080.00 pesos.

i) Equipo de oficina

Las necesidades de muebles y enseres para oficina se determinan con base en el número de personas que van a laborar en ésta área. (véase cuadro siguiente)

REQUERIMIENTOS DE EQUIPO DE OFICINA

ARTICULO	UNIDAD	VALOR PESOS	
		UNITARIO	TOTAL
Calculadoras	4	193 731	774 926
Maquinas de escribir	5	484 329	2 421 645
Escritorios ejecutivos	12	161 443	1 937 316
Sillones	12	80 721	968 658
Archiveros	3	129 154	387 463
Escritorios secretariales	5	96 365	484 329
Sillas secretariales	5	64 577	322 886
Papeleria y utiles			1 614 430
Imprevistos			891 165
			9 802 818

j) Imprevistos

Para este rubro se consideró el 10% de la suma de los anteriores.

ACTIVOS DIFERIDOS

En este punto se consideran en conjunto el montaje, las herramientas, la puesta en marcha y el adiestramiento del personal cuyo costo asciende a 324 984,759.00 pesos. Además comprende fletes, seguros y manejos aduanales que no incluye impuestos de importación, para lo cual se estimó un costo de \$329666,606.00

La estimación de los gastos de preoperación se muestra en los cuadros siguientes:

GASTOS DE PREOPERACION
(9 meses)

C O N C E P T O	VALOR PESOS
Sueldo de personal técnico y administrativo para el control del proyecto (*)	116,444
Sueldos del personal de supervisión, administración y ventas (2 meses y medio) (*)	43,141
Sueldos del personal en aprendizaje (dos meses y medio) (*)	39,051
Intereses de recursos empleados en preoperacion	2 139,693
Gasolina, refacciones y otros	9,686
T O T A L	2 348,015

(*) Incluye cuotas al Seguro Social

Para el cálculo de imprevistos se consideró al 10% de la suma de los rubros anteriores lo que da un total de 300 266,700.00 pesos.

SUELDOS DEL PERSONAL EN PERIODO DE PROOPERACION
(9 meses o 39 semanas)

PUESTO	No. Pers.	Sueldo Mensual	Total Sueldos		IMSS Cuota Patronal		T O T A L
			9 meses	39 Semanas	Semanal	39 Semanas	
Gerente	1	1 937 316.00	17 435 844	42 378	1 652 742	19 088 586	
Superintendente	1	1 452 987.00	13 076 883	31 784	1 239 576	14 316 459	
de Construccion	1	1 130 101.00	10 170 909	24 721	964 119	11 135 028	
Organizador	1	1 130 101.00	10 170 909	24 721	964 119	11 135 028	
Proyectista	1	1 130 101.00	10 170 909	24 721	964 119	11 135 028	
Ing.Mecanico	1	1 130 101.00	10 170 909	24 721	964 119	11 135 028	
Ing.Civil	1	1 130 101.00	10 170 909	24 721	964 119	11 135 028	
Ing.Electricista	1	1 130 101.00	10 170 909	24 721	964 119	11 135 028	
Ing. de Proceso	1	1 130 101.00	10 170 909	24 721	964 119	11 135 028	
Contador	1	1 130 101.00	10 170 909	21 189	826 371	10 997 280	
Secretaria	2	322 886.00	2 905 974	7 063	275 457	3 181 431	
Mensajero	1	209 875.00	1 888 875	4 131	161 109	2 049 984	
S U M A	12		10 650 939	254 871	9 939 969	116 443 908	

FUENTE: Estimado según Contrato Colectivo de Trabajo de las Industria Azucarera, Alcholera y Similares de la República Mexicana. Vigente para la Zafra 1986-1987 y por la Ley del Seguro Social

SUELDOS DE PERSONAL DE SUPERVISION, ADMINISTRACION Y VENTAS
PERIODO DE ENTRENAMIENTO (2.5 meses)

PUESTO	No. Pers.	Sueldo Mensual	Total Sueldos 2.5 meses	IMSS Cuota Patronal		T O T A L
				Semanal	10 Semanas	
FABRICA						
Superintendente General	1	1 640 430	4 036 075	35 315.66	353 157	4 389 232
Ing.Mantenimto	1	1 291 544	3 228 860	28 252.52	282 525	3 511 385
Ing. Tecnico	2	1 614 430	4 036 075	35 315.65	353 157	4 389 232
Tecnico	1	1 130 101	2 825 253	24 721.12	247 211	3 072 464
Lab. Quimico	1	807 215	2 018 037	17 657.67	176 577	2 194 614
Oficinista	1	322 886	807 215	7 063.13	70 631	877 846
Almacenista	1	484 329	1 210 822	10 594.86	105 948	1 316 770
SUBTOTAL	8	7 264 935	18 162 337	158 920.61	1 589 206	19 751 543
ADMINISTRACION						
Gerente General	1	1 937 316	4 843 290	42 378.79	423 788	5 267 078
Contralor	1	1 452 987	3 632 467	31 784.25	317 842	3 950 309
Contador	1	1 130 101	2 825 252	24 721.12	247 211	3 072 463
Mecanografas	3	968 658	2 421 645	21 189.39	211 894	2 633 539
Mensajero	1	209 875	524 688	4 131.97	41 320	566 008
SUBTOTAL	7	5 698 937	14 247 342	124 205.52	1242 055	15 489 397
VENTAS						
Jefe de Ventas	1	1 291 544	3 228 860	28 252.53	282 525	3 511 385
Vendedores	2	968 658	2 421 645	21 189.39	211 894	2 633 539
Mecanografas	2	645 772	1 614 430	14 126.26	141 263	1 755 693
SUBTOTAL	5	2 905 974	7 264 935	63 568.18	635 682	7 900 617
T O T A L	20	15 869 846	39 674 614	346 694.31	3466 943	43 141 557

SALARIOS DE OBREROS EN PERIODO DE APRENDIZAJE (2.5 meses).

DEPARTAMENTO	No.de Obreros	Sueldo diario	Total Sueldos (a)	IMSS Cuota Semanal	Patronal 10 Semanas (b)	T O T A L (a+b)
Desmedulado y Frenado						
No-calificados	2	7 745.07	1 161 760	10 595.18	105 952	1 267 712
Semi-calificados	3	16 438.77	3 698 723	32 363.83	323 638	4 022 361
SUBTOTAL	5		4 860 483	42 959.01	429,590	5 290 073
Almacen de palas						
No-calificados	6	7 745.07	3 485 281	31 785.76	317 858	3 803 139
Semi-calificados	2	16 438.77	2 465 815	21 575.88	215 759	2 681 574
Calificados	1	21 590.74	1 619 305	14 168.91	141 689	1 760 994
SUBTOTAL	9		7 570 401	67 530.55	675 306	8 245 707
Fabrica de Tableros						
No-calificados	4	7 745.07	2 323 521	21 190.51	211 905	2 535 426
Semi-calificados	7	16 438.77	8 630 354	75 515.59	755 156	9 385 510
Calificados	2	21 590.74	3 238 611	28 337.84	283 378	3 521 989
Especializados	3	27 613.85	6 213 116	54 364.76	543 648	6 756 764
SUBTOTAL	16		20 405 602	179 498.70	1794 087	22 199 689
Planta de Resinas						
No-calificados	1	7 745.07	590 860	5 297.62	52 975	633 856
semi-calificados	2	16 438.77	2 465 815	21 575.88	215 759	2 681 574
SUBTOTAL	3		3 046 695	26 873.50	268 735	3 315 430
T O T A L	33		35 883 181	316 771.76	3167 718	39 050 899

CAPITAL DE TRABAJO

Se compone por los siguientes rubros:

1) materiales y mantenimiento	3 meses
2) materia prima (bagazo)	3 meses
3) materias auxiliares y sustancias químicas	1 mes
4) sueldos, salarios, cuotas al IMSS (obreros), gastos de administración general	2 meses
5) prestaciones a obreros y empleados	1 mes
6) gastos generales de administración	2 meses
7) crédito a distribuidores	1 mes

El capital de trabajo está constituido por los recursos económicos necesarios que la empresa utiliza para desarrollar las operaciones inherentes al proceso productivo, durante el período que no se tienen ingresos por concepto de venta del producto.

CALCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO

Para calcular el capital de trabajo, debe tomarse en cuenta el programa de trabajo, tomando una capacidad aprovechada del 60% para el primer año, ya que los equipos requieren de un período de ajuste en el funcionamiento para poder uniformar el proceso productivo, el 100% se logra a partir del segundo año de operaciones.

Para obtener el costo de las diversas materias primas y demás materiales, se tomó como base la producción de 19,600 tons. de tableros aglomerados.

MATERIALES Y MANTENIMIENTO

El material de mantenimiento se estima ser 2% por año, del costo del equipo.

$$3885,933,010 \times 2.0 = 77\,718\,660.20 : 12 \times 3 = 19429665.0$$

MATERIA PRIMA

Para el cálculo de las materias primas y materias auxiliares y substancias químicas se muestra en los cuadros siguientes:

MATERIAS PRIMAS

MATERIA PRIMA	Precio Unitario (pesos)	Volumen por tonelada de tablero	C O S T O por tonelada al año de tablero.	
Bagazo entero (base fibra seca)	12 224.78	Ton. 1.400 Ton.	17 114.69	335 447 924.00
Resinas	506 866.44	Ton. 0.087 Ton.	44 097.38	864 308 648.00
Aditivos químicos:				
endurecedor	103 323.00	Ton. 0.002 Ton.	206.65	4 050 340.00
Emulsion de parafina	1136 558.00	Ton. 0.010 Ton.	11 365.59	222 765 564.00
Fungicidas	2736 458.85	Ton. 0.005 Ton.	13 682.29	268 172 884.00
Regulador	285 754.11	Ton. 0.008 Ton.	2 286.03	44 806 188.00
Energia calorica (Combustible,	13.88	Lts. 121 Lts.	1 679.97	32 927 412.00
Agua	335.80	M ³ 2 000 Lts.	671.60	13 163 360.00
S U M A			91 104.20	1785 642 320.00

* Para 19 600 toneladas de tableros aglomerados.

MATERIALES AUXILIARES Y SUBSTANCIAS QUIMICAS.

MATERIA PRIMA	COSTO POR MES
RESINAS	72 025 720.00
Aditivos quimicos: endurecedor	337 528.00
emulsion de parafina	18 563 797.00
Fungicidas	22 347 740.00
Regulador	3 733 849.00
Energía calórica (combustible)	2 743 951.00
Agua	1 096 947.00
S U M A	120 849 532.00

FUENTE: Investigación directa.

SUELDOS PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO

PUESTO	No.de Pers.	SUELDO MENSUAL	IMPORTE ANUAL	CERTIFICA- CION (2 ms)	T O T A L ANUAL
FABRICA					
Superintendente Gral.	1	1 614 430	19 373 160	3 228 860	22 602 020
Ing. de Mantenimiento	1	1 921 544	15 498 528	2 583 088	18 081 616
Ing. Tecnico	2	1 614 430	19 373 160	3 228 860	22 602 020
Tecnico	1	1 130 101	13 561 212	2 260 202	15 821 414
Lab. Quimico	1	807 215	9 688 580	1 614 430	11 301 010
Oficinista	1	322 886	3 874 632	645 772	4 520 404
Almacenista	1	484 329	5 811 948	968 658	5 780 606
SUBTOTAL	8	7 264 935	87 179 220	14 529 870	101 709 090
ADMINISTRACION					
Gerente General	1	1 937 316	23 247 792	3 874 632	27 122 424
Contralor	1	1 452 987	17 435 844	2 905 974	20 341 818
Contador	1	1 130 101	13 561 212	2 260 202	15 821 414
Mecanografas	3	968 458	11 623 896	1 937 316	13 561 212
Mensajeros	1	209 876	2 518 512	419 752	2 938 264
SUBTOTAL	7	5 698 938	68 387 256	11 397 876	79 785 132
VENTAS					
Jefe de Ventas	1	1 291 544	15 498 528	2 583 088	18 081 616
Vendedores	2	968 658	11 623 896	1 937 316	13 561 212
Mecanografas	2	645 772	7 749 264	1 291 544	9 040 808
SUBTOTAL	5	2 905 974	34 871 688	5 811 948	40 683 636
T O T A L	20	15 869 847	190 438 164	31 739 694	222 177 858

REQUERIMIENTO DE PERSONAL

DEPARTAMENTO Y CLASIFICACION DE PERSONAL	Hombres por turno	Turnos diarios	Total hombres requeridos	Salario al dia de tur nos compl.	Costo por dia	Pago al año
1. Desmedulado y Prensado en pacas (150 dias)						
No-calificados	2	3	6	23 235.20	46 470.40	4 970 560
Semi-calificados	3	3	9	49 316.32	147 948.96	22 192 344
SUBTOTAL	5		15		194 419.36	29 162 904
2. Almacen de palas de bagazo (150 dias)						
No-calificados	6	3	18	23 236.20	139 411.20	20 911 680
Semi-calificados	2	3	6	49 316.31	98 632.62	14 794 893
Calificados	1	3	3	64 772.22	64 772.22	9 715 833
SUBTOTAL	9		27		302 816.04	45 422 406
3. Fabrica de Tableros (todo el año)						
No-calificados	1	3	3	23 235.20	23 235.20	8 480 848
No-calificados	4	2	8	14 491.77	57 967.08	21 157 984
Semi-calificados	6	3	18	49 316.31	296 897.86	108 002 718
Semi-calificados	1	2	2	30 486.89	30 486.89	11 127 714
Calificados	1	3	3	64 772.22	64 772.22	23 641 860
Calificados	1	2	2	43 906.04	43 906.04	16 025 704
Calificados	2	1	2	22 945.57	45 891.14	16 750 266
Especializados	3	3	9	82 841.57	248 524.71	90 711 519
SUBTOTAL	19		47		810 681.14	295 898 616
4. Planta de Resinas (todo el año)						
No-calificados	2	3	6	23 235.20	46 470.40	16 961 696
semi-calificados	1	3	3	49 316.31	49 316.31	18 000 453
SUBTOTAL	3		9		95 786.71	34 962 149
T O T A L	36		98		1403703.25	405 446 075

CUOTAS ANUALES PAGADAS AL IMSS POR LA EMPRESA
PERSONAL DE PLANTA TEMPORAL
(22 Semanas)

SALARIO TURNO BASICO	NUMERO DE OBREROS	IMSS CUOTA SEMANAL INDIVIDUAL	TOTAL	T O T A L ANUAL
7 245.88	8	5 297.59	42 380.72	932 376
7 745.06	8	5 297.59	42 380.72	932 376
8 406.52	8	5 297.59	42 380.72	932 376
14 613.17	5	9 590.04	47 950.02	1 054 904
16 438.77	5	10 787.94	53 939.70	1 186 673
18 266.30	5	11 987.14	59 935.70	1 318 585
19 191.69	1	12 594.49	12 594.49	277 079
21 590.74	1	14 169.20	14 169.20	311 722
22 945.57	1	15 058.11	15 058.11	331 278
T O T A L	42		330 789.56	7 277 369

FUENTE: Contrato Colectivo de la Industria Azucarera, vigente para la
zafra 1986-1987.
Ley del Seguro Social.

CALCULO DE LAS CUOTAS PAGADAS AL IMSS POR LA EMPRESA
PERSONAL DE PLANTA PERMANENTE
(52 Semanas)

SALARIO TURNO BASICO	NUMERO DE OBREROS	IMSS CUOTA INDIVIDUAL	SEMANAL TOTAL	T O T A L ANUAL
7 245.88	7	5 297.59	37 083	1 928 316
7 745.06	7	5 297.59	37 083	1 928 316
8 606.52	3	5 297.59	15 893	826 436
14 613.17	8	9 590.04	76 720	3 989 440
16 438.77	8	10 787.94	86 303	4 487 756
18 266.30	7	11 987.14	83 910	4 363 320
19 191.69	2	12 594.49	25 189	1 309 828
21 590.74	2	14 169.20	28 338	1 473 576
22 945.57	3	15 058.11	45 174	2 349 048
24 546.44	3	16 108.46	48 325	2 512 900
27 613.85	3	18 121.65	54 365	2 826 980
30 682.88	3	20 136.14	60 408	3 141 216
<hr/>				
T O T A L	56		598 791	31 137 132

Los Gastos Generales de Administración están calculados en forma anual, los que se muestran en el cuadro siguiente:

GASTOS GENERALES DE ADMINISTRACION

C O N C E P T O	P E S O S
Correos y telegrafos	1 614 430
Gastos de viaje	9 686 580
Papeleria y utiles	3 228 860
Conservacion inmuebles	1 614 430
Conservacion equipo de oficina	1 614 430
Combustibles y lubricantes, vehiculos	4 843 290
Seguros	6 457 720
Reposicion y mantenimiento	4 843 290
T O T A L	33 903 030

CALCULO E LAS CUOTAS ANUALES PAGADAS AL IMSS POR PERSONA
PERSONAL DE CONFIANZA

S U E L D O S		NUMERO de PERSONAS	CUOTAS AL IMSS	
ANUAL (*)	DIARIO INDIVIDUAL		SEMANAL	ANUAL
27 122 424	74 308.02	1	42 378.79	2 203 697
67 806 060	61 923.40	3	105 946.97	5 509 242
20 341 818	55 731.09	1	31 784.25	1 652 781
36 163 232	49 538.78	2	56 505.05	2 938 263
31 642 828	43 346.47	2	49 442.24	2 570 996
11 301 010	30 961.34	1	17 657.67	918 199
20 341 818	18 576.92	3	31 784.57	1 652 798
27 122 424	12 384.61	6	42 378.79	2 203 697
2 938 252	8 050.19	1	4 131.97	214 862
T O T A L		20	380 010.30	19 864 535

(*) Incluye dos meses de gratificación.

FUENTE: Contrato Colectivo de la Industria Azucarera para la zafra
1987-1988.

CREDITO A DISTRIBUIDORES.

Se estimó que es la producción de un mes al costo, lo cual se muestra en el siguiente cuadro:

COSTO DE PRODUCCION	MILLONES DE PESOS	PESOS POR TONELADA
Antes de depreciación e intereses	2 831 . 377	144 458 . 05

NOTA: 19 600 toneladas de tableros urea formol por año.

CODIGO SECUENCIA BIBLIOGRAFICA EMPLEADA EN EL CAPITULO N° 4



BOLETIN B-10 .REExpresión de Estados Financieros. Instituto Nacional de Contadores Públicos , A.C.

Diario Oficial de la Federación . 4 de mayo de 1987.

El Financiero . Jueves 12 de noviembre de 1987 . p.48



CODIGO SECUENCIA BIBLIOGRAFICA EMPLEADA EN EL CAPITULO N° 4

BOLETIN B-10 .REExpresión de Estados Financieros. Insti-
tuto Nacional de Contadores Públicos , A.C.

Diario Oficial de la Federación . 4 de mayo de 1987.

El Financiero . Jueves 12 de noviembre de 1987 . p.48

CAPITULO 5: EL PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS Y LA ORDENACION DE LOS DATOS BASICOS PARA LA EVALUACION

5.1 Los gastos o costos de producción

El costo de producción incluye tanto costos variables como costos fijos.

Los costos variables son los que se modifican de acuerdo a la cantidad de bienes producidos; los costos fijos no cambian aunque varíe el volumen producido.

Los costos variables están compuestos por la mano de obra directa, materias primas (bagazo), materias auxiliares y sustancias químicas, energía eléctrica, agua, combustible, prestaciones a obreros, cuotas al IMSS obrero, materiales y mantenimiento y costo de venta.

Los costos fijos incluyen la mano de obra indirecta, generales de administración, depreciación, cuotas patronales al IMSS (empleados) seguros, intereses, impuesto predial y otros.

5.2.1 COSTO DE PRODUCCION DE FABRICA

C O N C E P T O	MILLONES DE PESOS EN	
	PESOS	TONELADAS
BASE: BAGAZO UTILIZADO AL AÑO	27 440	toneladas
TABLEROS PRODUCIDOS AL AÑO	19 600	toneladas
COSTOS DIRECTOS	2856.920	145 761.24
Salarios	405.446	20 786.02
Prestaciones a obreros	236.261	12 054.13
Cuotas patronales al IMSS (Obreros)	38.417	1 960.05
Sueldos a empleados	222.178	11 335.60
Cuotas patronales al IMSS (Empleados)	19.864	1 013.50
Materia prima (bagazo)	335.448	17 114.69
Materias auxiliares y sustancias quimicas	1450.194	73 989.51
Energia electrica	71.393	3 642.50
Materiales y mantenimiento	77.719	3 965.24
COSTOS INDIRECTOS	45.850	2 339.31
Gastos generales de administracion	33.903	1 729.75
Seguros	3.229	164.77
Impuesto predial	0.646	32.95
Otros	8.072	411.84
COSTO DE PRODUCCION ANTES DE DEPRECIACION E INTERESES	2 902.770	148 100.55
Depreciacion (a)	347.367	17 722.81
Costo de capital (b)	1 783.126	90 975.82
Interes capital de trabajo (c)	797.486	40 688.01
COSTO DE PRODUCCION DESPUES DE DEPRECIACION E INTERESES	5 830.749	297 487.19

a) 20 años

b) Intereses promedio 6 años: \$ 2 748.080 al 119.79% anual (CPP + 2)

c) Crédito a corto plazo: \$ 665.736 millones al 119.79% anual (CPP+2)

FUENTE: Elaborado en base a los cuadros del Capítulo 4.

5.2.2 COSTO DE PRODUCCION DE FABRICA

C O N C E P T O	MILLONES DE PESOS EN	
	PESOS	TONELADAS
BASE: BAGAZO UTILIZADO AL AÑO		16 464 toneladas
TABLEROS PRODUCIDOS AL AÑO		11 760 toneladas
COSTOS DIRECTOS	2 083.030	177 128.40
Salarios	405.446	34 476.70
Prestaciones a obreros	236.261	20 090.22
Cuotas patronales al IMSS (Obreros)	38.417	3 266.76
Sueldos a empleados	222.178	18 892.68
Cuotas patronales al IMSS (Empleados)	19.844	1 689.12
Materia prima (bagazo)	201.269	17 114.69
Materias auxiliares y sustancias quimicas	870.117	73 989.51
Energia electrica	42.847	3 642.50
Materiales y mantenimiento	46.631	3 965.24
COSTOS INDIRECTOS	45.850	3 898.81
DEPRECIACION E INTERESES	2 927.979	248 977.81
COSTO DE PRODUCCION DESPUES DE DEPRECIACION E INTERESES	5 056.859	430 005.02

FUENTE: Elaborado a partir de los cuadros del
Capítulo No. 4.

La depreciación se calculó para 20 años de vida útil, por el método de línea recta, el cual indica la división de los Activos Fijos entre número de años, esto es:

$$\text{DEPRECIACION ANUAL} = \frac{6\,947.343}{20} = \$\,347.367$$

5.4 INGRESO Y PRONOSTICO DE UTILIDADES

BASES:

27 400 Toneladas de bagazo por año (base seca)

19 600 Toneladas de tableros urea formol

VENTAS NETAS

Tableros aglomerados (urea formol)	8 820.000	450 000.00
------------------------------------	-----------	------------

COSTO DE PRODUCCION

Antes de depreciacion e intereses	2 902.770	148 100.55
-----------------------------------	-----------	------------

Despues de depreciacion e intrses	5 830.749	297 487.19
-----------------------------------	-----------	------------

COSTO DE VENDER

	599.632	30 593.45
--	---------	-----------

INGRESOS

Antes de depreciacion e intereses	5 317.598	271 306.00
-----------------------------------	-----------	------------

Utilidades despues de depreciacion e intereses	2 389.619	121 919.36
--	-----------	------------

Efectivo disponible para pago de principal y pago de dividendo	1 445.141	73 731.68
--	-----------	-----------

TIEMPO DE PAGO

8.75 años

5.3. PROFORMA ESTADO DE RESULTADOS

INVERSION DE CAPITAL	\$ 10 250 277 000 . 00
BASES: Tons. bagazo utilizado al año (base seca)	27 440
Tons: producción de tableros (100%)	19 600
UTILIDADES (Después de depreciación e intereses)	\$ 2 389 619 456 . 00
Efectivo disponible para pago principal y dividendos.	\$ 1 445 140 870 . 00
Años para pago inversión.	8 . 75 años

5.4.1 CALCULO DE UTILIDADES POR TONELADA DE TABLERO

C O N C E P T O	PESOS
Costo de elaboracion de productos	293 844.69
COSTO DE VENTA	
Fletes	19 373.16 (a)
Empaque	1 953.46 (b)
Publicidad y propaganda	7 006.63 (c)
Seguros	2 260.20 (d)
S U M A	<u>30 593.45</u>
COSTO TOTAL	<u>324 438.14</u>
Precio de venta al publico	750 000.00
Margen al distribuidor (40%)	300 000.00
Precio de venta al distribuidor	450 000.00
menos costo de elaboracion	<u>293 844.69</u>
UTILIDAD BRUTA	<u>156 155.31</u>
Menos costo de venta	30 593.45
Utilidad antes de I.S.R.	125 561.86

NOTAS:

- (a) Flete ferrocarrilo Culiacán-México, mínimo de 15 toneladas.
- (b) Tomando como base el csto para tabla de 2.98 m2.
- (c) El 10% e la inversión total en equipo prorrateado en 5 años.
- (d) El 0.005% del precio de venta al público por tonelada.

6. PUNTO DE NIVELACION

6.1 CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

Para la determinación del punto de equilibrio del proyecto, se utilizaron los costos fijos y variables ordenados de la siguiente manera:

COSTOS FIJOS:

Mano de Obra Indirecta
Generales de Administración
Depreciación
Cuentas Patronales al IMSS
(empleados)
Seguros
Intereses
Impuesto Predial
Otros

COSTOS VARIABLES:

Mano de Obra Indirecta
Materia Prima (bagazo)
Materias Auxiliares y
Substancias químicas
Energía Eléctrica
Agua
Combustibles
Prestaciones a Obreros
Cuotas al IMSS, Obreros
Materiales de Mantenimiento
Costo de Venta

COSTOS ANUALES

(Millones de pesos)

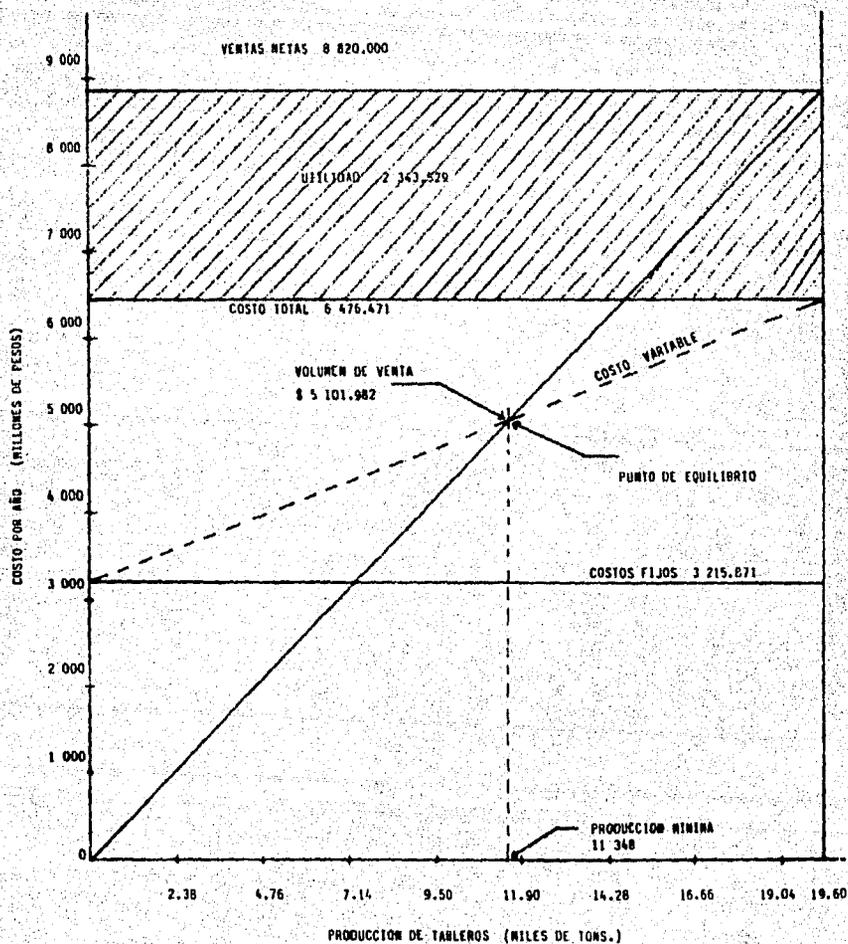
	60%	100%
Nivel de Producción	11 760	19 600
Costos Fijos	3 215.871	3 215.871
Costos Variables	2 228.421	3 260.600
TOTAL	5 444.292	6 476.471
Ventas Netas	5 292.000	8 020.000

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Costos variables}}{\text{Ventas}}} = \$5 101.982 \text{ Vol. de Vtas.}$$

Punto de Equilibrio = 11 348 Toneladas de Tableros

Como se puede observar en la gráfica, el punto de equilibrio donde se intersectan los gastos e ingresos se localiza en \$ 5 101,982 millones, y la capacidad mínima económica de operación se daría al aprovechar el 57.9% de la capacidad instalada. Dichos parámetros determinan el volumen de producción mínima a partir del cual se obtienen utilidades para la combinación calculada de precios de adquisición de los insumos y precios de venta de los productos.

REPRESENTACION GRAFICA DEL
PUNTO DE EQUILIBRIO



7. FINANCIAMIENTO Y ORGANIZACION

7.1 INTEGRACION DE CAPITAL REQUERIDO

El proyecto demanda de inversión global de \$10 250.277 millones, de los cuales el 67.8% corresponde a activos fijos. Si a este monto se le adiciona el capital de trabajo, las necesidades totales se elevan a:

ACTIVOS FIJOS	6 947.343
ACTIVOS DIFERIDOS	3 302.934
CAPITAL DE TRABAJO	598.091
T O T A L	10 848.368

Los arreglos financieros y la base para la integración del capital social serán:

CONCEPTO	CAPITAL APORTADO	CREDITO A LP *	CREDITO A CP **	TOTAL
	(Millones de pesos)			
Activos Fijos	4 199 263	2 748 080	-	6 947 343
Activos Diferidos	3 302 934	-	-	3 302 934
Capital de Trabajo	-	-	598 091	598 091
T O T A L	7 502 197	2 748 080	598 091	10 848 368
Capital Social				7 502 197

* Crédito de NAFINSA al 119.79% de interés anual (c.p.p.+2) y 5 años para amortización.

** Crédito de NAFINSA al 119.79% de interés anual (c.p.p.+2)

7.2 FINANCIAMIENTO Y ORGANIZACION

El proyecto demanda una inversión global de \$10 250.277 millones, de los cuales el 67.8% corresponde a activos fijos. Se maneja el monto requerido sobre la base de que el 69% que aporta el gobierno federal, se considera capital propio; el resto, se obtiene con crédito a largo plazo contratado a Nacional Financiera al 119.79% de interés anual. Costo Promedio Porcentual + 2 puntos porcentuales, para créditos refaccionarios y para capital de trabajo.

El presupuesto para capital de trabajo asciende a \$598.091 millones, monto manejado como préstamo a corto plazo con interés del 119.79% anual (c.p.p.+2) también proporcionado por NAFINSA; éste último, no forma parte de la inversión. Las cifras consideradas anteriormente, están sujetas a variaciones que dependen en lo esencial de la mayor o menor persistencia del proceso inflacionario que vive el país.

7.5 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR).

7.3 INTERESES Y AMORTIZACION DE CAPITAL AJENO
MILLONES DE PESOS

SEMESTRES	VALOR GIRADO	PAGO INTERESES (*)		AMORTIZACION		S A L D O
		SEMESTRAL	ANUAL	SEMESTRAL	ANUAL	
1o. 1988	824.326	-	-	-	-	824.326
2o. 1988	1 923.754	493.730	-	-	-	2 748.080
1o. 1989	-	1 645.963	2 139.693(**)	-	-	2 748.080
2o. 1989	-	1 645.963	1 645.963	-	-	2 748.080
1o. 1990	-	1 645.963	-	274.808	-	2 473.272
2o. 1990	-	1 481.366	3 127.329	274.808	549.616	2 198.464
1o. 1991	-	1 316.770	-	274.808	-	1 923.656
2o. 1991	-	1 152.174	2 466.944	274.808	549.616	1 648.848
1o. 1992	-	987.578	-	274.808	-	1 374.040
2o. 1992	-	822.981	1 810.559	274.808	549.616	1 099.232
1o. 1993	-	658.385	-	274.808	-	824.424
2o. 1993	-	493.789	1 152.174	274.808	549.616	549.616
1o. 1994	-	329.193	-	274.808	-	274.808
2o. 1994	-	164.596	493.789	274.808	549.616	-
T O T A L	2 748.080		12 838.451		2 748.080	

(*) Crédito de NAFINSA al 119.79% de interés anual (c.p.p. + 2).

(**) Pagado como gastos de preoperación.

7.4 CAPACIDAD Y TIEMPO DE PAGO

MILLONES DE PESOS

CAPACIDAD DE PAGO

A Ñ O	UTILIDAD NETA	DEPRECIACION	T O T A L	ACUMULADO
1989	6 768	347 367	354 135	354 135
1990	751 300	347 367	1 098 667	1 452 802
1991	1 285 994	347 367	1 633 361	3 086 163
1992	1 624 403	347 367	1 971 770	5 057 933
1993	1 962 813	347 367	2 310 180	7 368 113
1994	2 301 223	347 367	2 648 590	10 016 703
1995	2 555 031	347 367	2 902 398	12 919 101
1996	2 555 031	347 367	2 902 398	15 821 499

TIEMPO DE PAGO DE LOS ACTIVOS FIJOS

	CAPACIDAD DE PAGO ANUAL	A Ñ O
Abril 1988 a Diciembre 1988		0.75
1989	354 135	1
1990	1 098 667	1
1991	1 633 361	1
1992	1 971 770	1
1993	2 310 180	1
1994	2 648 590	1
1995	2 902 398	1
1996	2 902 398	1
		<u>8.75</u>

El método para obtener la TIR, determina la tasa de rendimiento interno que genera el proyecto. Parece entonces lógico calcular la ganancia (1), y tiempo a fin de hacerse una idea sobre la conveniencia del negocio.

FORMULA (2)

$$r = \frac{B}{(T-t)c}$$

Donde:

B = ganancia referida al ciclo de producción

(T-t) = duración del ciclo de producción

c = capital empleado

Sustituyendo ahora los datos numéricos tenemos:

$$r = \frac{116\ 507.490}{20(10\ 250.277)} = \frac{116\ 507.490}{205\ 005.540} = 56.8\%$$

Su interpretación económica es lo siguiente: El tipo de interés debe guardar cierta relación con la tasa de rendimiento interno, pues si el tipo de interés al que la empresa puede conseguir dinero fuera igual a la tasa de rendimiento interno, la empresa no ganaría ni perdería con la inversión. Por tanto, es evidente en nuestro caso que el tipo de interés (119.79% c.c.p.) es superior a la tasa de rendimiento interno, se pierde dinero con la inversión.

En resumen, si el tipo de interés es superior a la tasa de rendimiento interno se pierde dinero; si el tipo de interés es menor que la tasa de rendimiento interno la inversión es conveniente.

7.6 ESTADO DE RESULTADOS PRO FORMA
MILLONES DE PESOS

CONCEPTO	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	TOTAL
VENTAS	5 292.000	8 820.000	8 820.000	8 820.000	8 820.000	8 820.000	8 820.000	8 820.000	-
COSTO DE PRODUCCION	2 083.030	2 856.920	2 856.920	2 856.920	2 856.920	2 856.920	2 856.920	2 856.920	-
UTILIDAD BRUTA	3 208.970	5 963.080	5 963.080	5 963.080	5 963.080	5 963.080	5 963.080	5 963.080	-
GASTOS:	3 195.803	4 501.407	3 461.147	2 802.762	2 144.377	1 485.992	992.203	992.203	-
Generales de administración	33.903	33.903	33.903	33.903	33.903	33.903	33.903	33.903	-
Costo de vender	359.779	599.632	599.632	599.632	599.632	599.632	599.632	599.632	-
Seguros	3.229	3.229	3.229	3.229	3.229	3.229	3.229	3.229	-
Depreciación	347.367	347.367	347.367	347.367	347.367	347.367	347.367	347.367	-
Intereses sobre préstamo	1 645.967	3 127.349	2 468.944	1 810.559	1 152.174	493.789	-	-	-
Intereses capital de trabajo	797.486	381.875	-	-	-	-	-	-	-
Otros	8.072	8.072	8.072	8.072	8.072	8.072	8.072	8.072	-
UTILIDAD EN OPERACION	13.167	1 461.673	2 501.933	3 160.318	3 818.703	4 477.088	4 970.877	4 970.877	-
I.S.R. y P.T.U (3)	6.399	710.373	1 215.939	1 535.914	1 855.890	2 175.865	2 415.846	2 415.846	-
UTILIDAD NETA	6.768	751.300	1 285.994	1 624.404	1 962.813	2 301.223	2 555.031	2 555.031	-
CAPACIDAD DE PAGO									
UTILIDAD NETA	6.768	751.300	1 285.994	1 624.404	1 962.813	2 301.223	2 555.031	2 555.031	-
Depreciación	347.367	347.367	347.367	347.367	347.367	347.367	347.367	347.367	2 778.936
S U M A	354.135	1 098.667	1 633.361	1 971.771	2 310.180	2 648.590	2 902.398	2 902.398	-
Amortización crédito largo plazo	-	549.616	549.616	549.616	549.616	549.616	549.616	549.616	2 748.080
Amortización crédito corto plazo	354.135	243.956	-	-	-	-	-	-	598.091
Reserva para depreciación	-	305.095	461.241	402.520	402.520	402.520	402.520	402.520	2 778.936
Disponibilidades	-	-	622.504	1 019.635	1 358.044	1 696.454	2 499.878	2 499.878	9 696.393


CODIGO SECUENCIA BIBLIOGRAFICA EMPLEADA EN EL CAPITULO N° 7
1/

Se emplea el término ganancia (y no el término beneficio) porque los intereses de los capitales invertidos no se deducen como costes .

2/

El punto de partida de la fórmula es :

$$r = \frac{B}{(T - t) p. v} = \frac{P. F (v ; t ; T) - p. v}{(T - t) p. v}$$

Donde :

B = ganancia

(T - t) = el tiempo de inversión.

p. v = capital invertido.

Para aplicar la fórmula a problemas como el nuestro, se modificó dicha fórmula, convirtiéndola en una relación entre magnitudes monetarias (ganancias en millones de pesos, capital en millones de pesos). La tasa de rendimientos interno vendrá dada, pues, por la expresión :

$$r = \frac{g}{(T - t) \cdot C}$$

3/

Ruiz Uraziza y Cia. 1987. Documento notas fiscales, en el aparece la modificación al ISR a pagar durante 1987 será del 23.6% más el 7% sobre la nueva base. p. 9 y 14 .
 Por lo tanto para el ISR es el 40.6% .
 Para el PTU es el 9% .

4/

El Nacional. Suplemento especial NACIONAL FINANCIERA.
 Jueves 2 de julio de 1987 .

8. LOS PRECIOS EN EL PROYECTO

8.1 CALCULO DEL COSTO EQUIVALENTE ANUAL

PROBLEMA NO. 1: Cálculo del costo equivalente anual por el método exacto.

a) METODO: Para conocer el Costo Total de un proyecto, expresado en Costo Equivalente Anual (C.E.A), se multiplica la inversión fija inicial por el factor de recuperación del capital (f.r.c.) y se obtiene el C.E.A, luego se suman los costos anuales de producción y se tiene el costo equivalente anual total C.E.A.T. del proyecto.

b) FORMULA:

$$1. R = P \left[\frac{1(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad P \text{ (f.r.c.)}; \text{ donde:}$$

P = Valor equivalente anual de la inversión fija inicial

P = Valor de la inversión fija inicial

i = Tasa de interés

n = Vida útil del proyecto

f.r.c. = factor de recuperación del capital

2. C.T.A. = C.E.A.I + C.A.P.; donde:

C.T.A. = Costo Total Anual

C.E.A.I. = Costo equivalente anual de la inversión fija

C.A.P. = Costo anual de producción

c) DATOS:

Inversión fija inicial (mill.de pesos)	6 947.343
Costo de producción (millones de pesos)	6 476.471
Vida útil (años)	20
Tasa de interés (%)	119.79

Nota: La tasa de interés se tomó de acuerdo a la tasa vigente al 30 de abril de 1987 para crédito contratado con NAFINSA al (c.p.p+2)

d) SOLUCION:

Sustituyendo los datos tenemos:

$$\begin{aligned} \text{C.E.A} = R &= 6\,947.343 \left[\frac{1.1979 (1+1.1979)^{20}}{(1+1.1979)^{20} - 1} \right] \\ &= 6\,947.343 \left[\frac{1.1979 (2.1979)^{20}}{(2.1979)^{20} - 1} \right] \\ &= 6\,947.343 \frac{8\,290\,469.864}{6\,920\,835.35} \\ &= 6\,947.343 (1.1979)^8 = 8\,322.222 \end{aligned}$$

$$C.T.A. = 8\ 322.222 + 6\ 476.471 = 14\ 798.693$$

COSTO TOTAL ANUAL LISTADO

(Millones de pesos)

1) Costo equivalente anual	8 322.222
2) Costo anual de producción	6 476.471
3) Costo equivalente total anual (1+2)	14 798.693

Los resultados son: El costo equivalente anual es una serie de anualidades equivalentes que sumados con el costo total anual de producción se obtiene un costo total anual del producto.

B.1.2 PROBLEMA No. 2: Cálculo del Costo Equivalente Anual por el Método Aproximado.

a) METODO:

Se utilizará el promedio aritmético de la serie de pagos. El costo equivalente anual se obtendrá de manera aproximada, puesto que será igual a la cuota anual más el promedio de los intereses anuales.

b) FORMULA:

$$C.E.A = P \left[\frac{1}{n} + i \frac{(n+1)}{2n} \right] = P (f.p.c.) = R$$

Donde:

Promedio de intereses: $Pi/2 \times (n+1)/n$

P = Valor de inversión fija inicial

n = Vida útil del proyecto

i = Tasa de interés

f.r.c. = factor de recuperación del capital

NOTA: Según el análisis, la aplicación de éste método es limitada, ya que no es válido cuando la tasa de interés es muy elevada y la vida del proyecto es larga.

8.1.3 VALOR ACTUALIZADO

El método del valor actualizado sirve para comparar distintos presupuestos de ingresos y gastos, reduciéndolos si se conoce la tasa de descuento, a una sola cifra que considera el monto total de dichos ingresos y gastos el período al que se ajustan y la duración del proyecto.

8.1.3.1 CALCULOS DE ACTUALIZACION

PROBLEMA No. 3: Cálculo del valor actualizado.

a) METODO:

Reducir todos los pagos anuales al equivalente de un solo pago, efectuado junto con la inversión.

b) FORMULAS:

$$P = R \left(\frac{1}{f.r.c.} \right) = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] = R (f.a.) \text{ donde:}$$

$$R = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = P (f.r.c.)$$

P = Valor actualizado total

R = Serie de valores equivalentes anuales

f.a. = Factor de actualización

f.r.c. = Factor de recuperación de capital

c) DATOS:

1) Inversión fija inicial (mill.de pesos)	6 947.343
2) Costos anuales de producción (mill.de \$)	6 476.471
3) Vida útil (años)	20
4) Tasa de interés (%)	119.79

d) SOLUCION;

Sustituyendo datos tenemos:

$$f.a. = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = \frac{(1+1.1979)^{20} - 1}{119.79(1+1.1979)^{20}} =$$

$$= \frac{6\ 920\ 836.35 - 1}{1.1979(6920836.35)} = \frac{6\ 920\ 835.35}{8\ 290\ 469.864} = 0.8348$$

$$f.r.c. = \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{1.1979 (1+1.1979)^{20}}{(1+1.1979)^{20} - 1} = \frac{1.1979 (6\ 920\ 836.35)}{(6\ 920\ 836.35) - 1} = \frac{8\ 290\ 469.864}{6\ 920\ 835.35} = 1.1979$$

ACTUALIZACION DE COSTOS
(Millones de pesos)

1	2	3	4=(2x0)	5=(1x4)	6	7=(1x6+2)	8=(3x7)
INVERSION FIJA INICIAL	COSTOS ANUALES DE PROD	f.a.	COSTOS ANUALES ACT.	COSTOS ACT. TOTAL	f.r.c.	COSTO EQUIV. ANUAL	ACTUALIZACION DEL COSTO EQUIV.ANUAL
6 947.343	6 476.471	0.834	5 406.558	37561212.8	1.1979	14798.693	12 353.949

En este caso las fórmulas "descuentan" los valores futuros, permitiendo sumar los costos de la inversión con los demás costos anuales.

8.1.4 CASO DE GASTOS E INGRESOS ANUALES DESIGUALES

8.1.4.1 PROBLEMA No. 4: Cálculos de equivalencia cuando los Gastos e Ingresos anuales son desiguales.

a) METODO: Se propone actualizar todos los costos e ingresos a la fecha de la inversión y expresar los costos e ingresos actualizados en términos de costo equivalente anual.

b) FORMULAS:

$$C.E.A. = R = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = P (f.r.c.)$$

$$V.A. = P = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] = R (f.a.)$$

Factor singular de actualización (f.s.a.) =

$$[f.s.a.] = \frac{1}{(1+i)^n} = (1+i)^{-n} \times P$$

c) DATOS:

Las características de nuestro proyecto son:

Inversión fija inicial	6 947.343
Vida útil (años)	20
Capacidad física de producción (tons.anuales)	19 800
Utilización prevista en la capacidad de producción anual en el primer año y 100% en los siguientes 19 años.	60%
Costo de producción estimados por tonelada a los precios actuales: con 60% de capacidad de producción	\$219 439,80;
con 100% de capacidad	\$276 121,88.

Precio de venta al distribuidor por tonelada \$450,000.00

d) SOLUCION:

Con los datos anteriores se estructuró el cuadro siguiente:

INGRESOS Y EGRESOS DEL PROYECTO EN LOS 20 AÑOS DE VIDA UTIL

AÑOS	1 Prod. anual (ton)	2 Costo Unitario (miles de u.m) por ton.	3=(1x2) Egresos (Costo tot.dir. en mill. de u.m.	4 Precio Unitario de vta (miles de u.m)	5=(1x4) Ingresos (mill.de unid.mon	6=(5-3) Ingresos menos egresos Ingr.Netos en mill.de unid.mon.
Primer	11 760	173.485	2 040.184	450.0	5 292.0	3 251.816
2 al 20	19 600	142.119	2 785.532	450.0	8 820.0	6 034.468

Actualización de los ingresos y egresos al 119.79%.

Años 1: para $n=1$; $i = 119.79\%$ f.a.= 0.4 550

serie: $0.1 = n = 1$

Ingresos = $5\ 292.0 \times 0.4\ 550 = 2\ 407.860$

Egresos = $2\ 040.184 \times 0.4\ 550 = 928.284$

Años 2 al 20: serie: $n = 19$ (2,3,4,5 ... 20)

para $n = 19$, $119.79\% \Rightarrow$ f.a. = 0.8 348

para $n = 1$, $119.79\% \Rightarrow$ f.s.a. = 0.4 550

Actualización de la serie de 19 años:

Ingresos = $8\ 820.0 \times 0.8\ 348 = 7\ 362.936$

Egresos = $2\ 785.532 \times 0.8\ 348 = 2\ 325.362$

Actualización al año cero : 1

$$\text{Ingresos} = 7\,362.936 \times 0.4\,550 = 3\,350.136$$

$$\text{Egresos} = 2\,325.362 \times 0.4\,550 = 1\,058.040$$

VALORES ACTUALIZADOS
(Millones de pesos)

AÑOS	INGRESOS	EGRESOS
1er. año.	2 407.060	928.284
2 al 20	3 350.136	1 058.040
TOTALES	5 757.996	1 986.324

Corresponde a la actualización de la suma de Ingresos cuando $n=1$ y desde $n=2$ al 20 años.

COSTOS E INGRESOS TOTALES ACTUALIZADOS Y RAZON O MODULO
INGRESOS-COSTOS
(Millones de pesos)

Tasa de Interés (%)	Egresos Tot.act.	Inversión fija inicial	Costos Totales Act.	Ingresos Totales Act.	Razón o Módulo Ingresos-Costos Actualizados
	1	2	3=(1+2)	4	5 = (4/3)
119.79	1 986.324	6 947.343	8 933.667	5 757.996	0.645

Después se procede a la conversión de los valores actualizados en valores equivalentes anuales uniformes, a través de la utilización del factor de recuperación del capital (f.r.c.) a la tasa de interés.

para $n = 20$, $i = 119.79$: f.r.c. = 1.1979

CONVERSION DE LOS VALORES ACTUALIZADOS EN VALORES UNIFORMES
EQUIVALENTES ANUALES A LA TASA DE INTERES ACTUAL

(Millones de pesos)

Tasa de interés %	f.r.c.	Costos Totales Act.	Costos Equivalentes Anuales	Ingresos Totales Act.	Ingresos Equivalentes Anuales
	1	2	3=(1x2)	4	5=(1x4)
119.79	1.1979	8 933.667	10 701.640	5 757.996	6 877.503

e) CONCLUSIONES

De acuerdo a la razón o modulo se puede determinar que el proyecto trabajaría sin suficientes ingresos para asegurar los requerimientos de los costos totales.

Lo mismo ocurre tomando en cuenta el resultado de los ingresos equivalentes anuales a la tasa de interés establecidas, los ingresos tampoco alcanzarán a cubrir los egresos, por lo tanto, a dicha tasa de interés tendría beneficios negativos.

9. CRITERIOS RELATIVOS A LA PRODUCTIVIDAD DE UN SOLO RECURSO

9.1 CRITERIOS DEL EMPRESARIO PRIVADO

9.1.1 PROBLEMA No. 5: Medición de la rentabilidad del proyecto para el empresario privado.

a) FORMULAS:

$$\text{RENTABILIDAD} = \frac{\text{Utilidades Netas Anuales}}{\text{Capital empleado}} = \frac{\text{Ingresos} - (\text{Costos anuales} + \text{Depreciación})}{\text{Capital empleado}}$$

Depreciación:

1) Lineal =
$$\frac{\text{Valor de la inversión fija inicial (u.m.)}}{\text{Vida útil (años)}}$$

2) Factor del fondo de amortización x Inversión fija inicial = anualidad

3) F.F.A. =
$$\frac{i}{(1+i)^n - 1}$$
; donde:

F.F.A. = Factor del fondo de amortización

i = Tasa de interés

n = Vida útil

b) Datos:

I) Inversión fija* (millones de pesos)	4 199.263
II) Capital circulante total ** (mill. de \$)	2 748.080
III) Ingresos anuales (millones de pesos)	6 034.473
IV) Costos anuales (sin depreciación)	2 831.377
V) Vida útil en años	20
VI) Tasa de interés (%)	119.79

* Capital propio

** Capital prestado

c) SOLUCION:

1) Cálculo de la depreciación:

$$1.1) \text{ Depreciación lineal} = \frac{4\ 199.263}{20} = 209.963$$

$$1.2) \text{ F.F.A} = \frac{1.1979}{20} - \frac{1.1979}{20} = \frac{1.1979}{6920836.35} = 0.000000173$$

Anualidad por el fondo de amortización = $0.000000173 \times 4\ 199.263 = 726.834$

2) Cálculo de la rentabilidad del capital total:

$$\text{Capital total} = (\text{CF} + \text{C.C.}) = 4\ 199.263 + 2\ 748.080 = 6\ 947.343$$

2.1) Considerando depreciación lineal, tenemos:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Ingresos} - (\text{Costos anuales} + \text{depreciación lineal})}{\text{Capital total empleado}}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{6\ 034.473 - (2831.377 + 209.963)}{6\ 947.343}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{6\ 034.473 - 3\ 041.340}{6\ 947.347} = \frac{2\ 993.133}{6\ 947.347} = .4308 (100) = 43.08\%$$

Rentabilidad = 43.08%

2.2) Considerando depreciación por fondo de amortización tenemos:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Ingresos} - (\text{Costos anuales} + \text{Depreciación por fondo amortización})}{\text{Capital total empleado}}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{6\ 034.473 - (2\ 831.377 + 726.834)}{6\ 947.347}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{6\ 034.473 - 3\ 558.211}{6\ 947.347} = \frac{2\ 476.262}{6\ 947.347} = 0.3564 = 35.64\%$$

3) Cálculo de la rentabilidad considerando sólo capital fijos:

Capital fijo = 4 199.263

3.1) Considerando depreciación lineal, tenemos:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Ingresos} - (\text{Costos anuales} + \text{depreciación lineal})}{\text{Capital fijo}}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{6\ 034.473 - (2\ 831.377 + 209.963)}{4\ 199.263} = \frac{6\ 034.473 - 3\ 041.340}{4\ 199.263} =$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{2\ 993.133}{4\ 199.263} = .7127 \times 100 = 71.28\%$$

3.2) Considerando depreciación por el fondo de amortización:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Ingresos} - (\text{Costos anuales} + \text{fondo de amortización})}{\text{Capital fijo}}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{6\ 034.473 - (2\ 831.377 + 726.834)}{4\ 199.263}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{6\ 034.473 - 3\ 558.211}{4\ 199.263} = \frac{2\ 476.262}{4\ 199.263} = 0.5897 (100) =$$

Rentabilidad = 58.97%

3.3) Incluyendo como costo el interés sobre el capital fijo (i=119.79%), calculado como costo equivalente anual del capital: (C.E.A)

$$R = P (f.r.c.) = CEA$$

$$R = 4\ 199.263 (1.1979) = 5\ 030.297$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Ingreso} - (\text{Costos anuales} + \text{Costo equivalente anual del capital})}{\text{Capital Fijo}}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{6\ 034.473 - (2\ 831.377 + 5\ 030.297)}{4\ 199.263}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{6\ 034.473 - 7\ 861.674}{4\ 199.263} = -0.4351 (100) = -43.51\%$$

$$\text{Rentabilidad} = -43.51\%$$

4) Cálculo de la rentabilidad considerando sólo el capital propio:

4.1)

I) Capital propio (fijo)	4 199.263
II) Capital prestado (circulante)	2 748.080
III) Ingresos anuales	6 034.473
IV) Tasa de interés	119.79
V) Costos anuales	

Costo anual + Depreciación + intereses del préstamo)

$$2\ 831.377 + 209.963 + 1\ 783.126 = 4\ 824.466$$

$$\text{VI) Utilidad anual (III-V)} \quad 1\ 210.007$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Ingresos} - (\text{Costo anual} + \text{Depreciación} + \text{Intereses del préstamo})}{\text{Capital propio}}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{6\ 034.473 - (2\ 831.377 + 209.963 + 1\ 783.126)}{4\ 199.263}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{6\ 034.473 - 4\ 824.466}{4\ 199.263} = \frac{1\ 210.007}{4\ 199.263} = 0.2881 (100) =$$

$$\text{Rentabilidad} = 28.81\%$$

OBSERVACION:

Para obtener la tasa de rentabilidad de un proyecto es necesario y fundamental, tener en cuenta las diversas maneras de definir tanto el capital como las utilidades del mismo; esto significa, especificar exactamente de qué manera y con que bases se realiza él o los cálculos.

Este problema, permite apreciar que un mismo proyecto producirá diferente rentabilidad sobre el capital propio de acuerdo a la forma de financiamiento; es decir, si se obtiene crédito al interés que predomina en el mercado o se financia completamente con capital propio.

9.2 LA RENTABILIDAD Y LAS FORMULAS DE EQUIVALENCIA.

9.2.1 PROBLEMA No. 6: Cálculo de la rentabilidad de la inversión inicial y las fórmulas de equivalencia.

a) CUESTION: ¿Cuál es la tasa de interés exacta (i) que hace equivalentes las 20 anualidades de \$ 5 963.080 millones con los \$ 6 943.343 millones de inversión inicial?

b) FORMULAS:

$$f.a. = P/R ; \quad f.r.c. = R/P$$

$$f.a. (R) = P ; \quad f.r.c. (P) = R$$

donde:

f.a. = Factor de actualización

f.r.c. = Factor de recuperación del capital

P = Valor de la inversión inicial

R = Serie de anualidades

c) DATOS:

I) Inversión fija inicial (=P) (mill.de pesos)	6 947.343
II) Vida útil (años)	20
III) Ingresos anuales (millones de pesos)	8 820.000
IV) Egresos anuales (excluida depreciación e intereses) (millones de pesos)	2 856.920
V) Ingresos netos anuales (III-IV) = R	5 963.080

d) SOLUCION:

$$R = 5 963.080$$

$$P = 6 947.343$$

$$f.a. = \frac{P}{R} = \frac{6 947.343}{5 963.080} = 1.17 \quad f.r.c. = \frac{R}{P} = \frac{5 963.080}{6 947.343} = 0.86$$

La tasa de interés calculada por equivalencia representa la rentabilidad total o bruta del capital, de este tipo bruto se puede descontar el que se considere prevaletiente en el mercado, a fin de obtener la que podría llamarse RENTABILIDAD NETA.

7.3 LA TASA INTERNA DE RENTABILIDAD

a) METODO:

Se obtiene primero la Tasa Interna de Rentabilidad la que debe ser igual a la inversión en el período señalado.

b) FORMULA:

$$TIR = \sum_{P=0}^{P=n} \frac{Y_p - G_p}{(1+i)^p} - I = 0$$

Donde:

I = Inversión

p = Período de duración

i = Tasa de interés

Y_p = Ingresos anuales derivados del proyecto (sin depreciación y sin cargos por intereses debido a préstamo).

G_p = Gastos anuales derivados del proyecto (sin considerar depreciación y sin intereses debido a préstamo).

c) DATOS:

I = 6 947.343

p = 20 años

i = 1.1979% (c.p.p)

$$Y_p = 5\,317.598$$

$$G_p = 2\,902.770$$

d) SOLUCION:

Sustituimos en la fórmula:

$$\begin{aligned} \text{TIR} &= \frac{5\,317.598 - 2\,902.770}{20} - 6\,947.343 = \frac{2\,414.828}{6\,920\,836.355} - 6\,947.343 = \\ &= -6\,049.343 \end{aligned}$$

Comprobación por la Fórmula del beneficio Actualizado:

FORMULA:

$$B = \sum_{P=20} \frac{Y_p - G_p}{(1+i)^{2^p}} - 1$$

Sustituimos:

$$B = \frac{5\,317.598 - 2\,902.770}{20} - 1 = \frac{2\,414.828}{6920836.35} - 1 = -.999$$

Como se observa el beneficio es negativo en el presente proyecto.

CONCLUSION.

El criterio de rentabilidad media es suficiente si se trata de aceptar o rechazar un proyecto: cuando la tasa media de rentabilidad supera a la tasa media del mercado, a la cual se puede obtener el capital necesario para financiarlo es posible realizar el proyecto. Esto equivale a decir que el proyecto considerado rinde un ingreso actualizado positivo a la tasa de interés a la que se consigue crédito. Si la tasa media de rentabilidad es menor que la tasa pagadera por el capital en préstamo el proyecto no debe realizarse. En nuestro caso el beneficio actualizado fue negativo a la tasa de interés el que se consigue el crédito.

9.4 CALCULO DEL VALOR AGREGADO

PROBLEMA No.7

a) METODOS:

Se presentan dos métodos para calcular el VA:

- 1) Sumando todos los ingresos generados
- 2) Restando a la producción bruta total las compras a terceros, los impuestos y la depreciación.

b) FORMULAS:

$$V.A.cf = (S.S. + Ap + I.A.+U)*$$

$$V.A.cf = U.B.P. - (C.T. + I.I. + D)$$

donde:

V.A.cf = Valor Agregado a costo de factores

S.S. = Sueldos y salarios

Ap. = Aportaciones patronales

I.A. = Intereses y Arriendos

U = Utilidades

I.I.= Impuestos indirectos

D = Depreciación

U.B.P. = Valor Bruto de la Producción

C.T. = Compras a terceros.

c) DATOS: (U.B.P.) (Millones de pesos)

I) Sueldos y Salarios	627.624
II) Aportaciones patronales a la previsión de empleados y obreros	58.279
III) Intereses	2 580.612
IV) Depreciación lineal	347.367
V) Impuestos indirectos	198.468
VI) Materias primas adquiridas a otras empresas	1 404.104
VII) Materiales de mantenimiento, energía	

eléctrica, varios	195.202
VIII) Utilidades	5 963.080
SUMA	11 374.736

* Esta terminología está adaptada a este problema específico.

d) SOLUCION:

Sustituyendo las fórmulas tenemos:

$$VAcf = 627.624 + 58.279 + 2 580.612 + 5963.080 = 9 229.595$$

$$VAcf = 11 374.736 - (1599.306 + 198.468 + 347.367) = 9 229.595$$

El valor agregado a costo de factores en el que se excluye la tributación indirecta. Y es la diferencia entre el valor de venta de la producción estimada en el proyecto y las compras que se deben hacer a otras empresas para obtener esa producción.

9.5 PROBLEMA No.8: Cálculo de la relación Producto-Capital

a) FORMULA:

R = P/K ; donde:

R = Relación Producto-capital

P = Producción dedida en términos de U. A.

K = Capital

b) SUPUESTOS

i) El proyecto está destinado a producir un bien intermedio que será utilizado por diversas empresas.

ii) No se considera la influencia de los inventarios

c) DATOS:

I) Aportación del acervo renovable (mill.de \$)	6 947.343
II) Producción anual bruta (mill. de pesos)	8 820.000
III) Valor agregado directo adicional en II	9 229.595
IV) Relación de Capital (III/I)	1.32

d) SOLUCION;

$$R = P/K = 9\ 229.595/6\ 947.343 = 1.32$$

c) Nos indica que permitirá aprovechar al máximo la capacidad instalada. Desde este punto de vista, el proyecto tiene prioridad mucho más alta, pues permitirá aprovechar la capacidad ociosa de producción.

9.6 LA INTENSIDAD DE CAPITAL

9.6.1 PROBLEMA No. 9: CALCULO DE LA INTENSIDAD DE CAPITAL.

a) OBJETIVO: Medir la intensidad del capital con los datos del proyecto.

1) Intensidad del capital medida en base al capital total que se requiere en el proyecto por unidad de valor agregado.

2) Intensidad de capital medida en base al insumo de capital, o sea la depreciación por unidad de valor agregado y por unidad de producción bruta.

b) DATOS:

Inversión fija	6 947.343
Costos de producción	6 476.471
Vida útil (años)	20
Depreciación para 20 años	347.367
Valor agregado	9 229.595

c) SOLUCION:

$$1) \text{ Intensidad de capital} = \frac{\text{Inversión}}{\text{V.A.}} = \frac{6\ 947.343}{9\ 229.595} = 0.75$$

f.r.c. para $n = 20$, $i = 119.79\%$

$$f.r.c. = \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{1.1979 (1+1.1979)^{20}}{(1.1979)^{20} - 1} = 1.1979$$

C.E.A. por el método exacto = 8 322.222

C.E.A. por el método aproximado : La aplicación de éste método es limitada, ya que no es válido cuando la tasa de interés es muy elevada y la vida del proyecto es larga.

a) Costo anual total del capital por unidad de valor agregado:

$$\frac{C.E.A.}{V.A.} \times 100 = \frac{8\ 322.222}{9\ 229.525} \times 100 = 90.17\%$$

b) Costo anual total del capital por unidad de V.B.P.:

$$\frac{C.E.A.}{V.B.P.} \times 100 = \frac{8\ 322.222}{6\ 476.471} \times 100 = 128.50\%$$

9.7 PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA

9.7.1 PROBLEMA No. 10: Cálculo de la productividad de la mano de obra y de la intensidad en el uso de la mano de obra.

a) DATOS:

I) Inversión fija renovable (mill.de pesos)	6 947.343
II) Vida útil (años)	20
III) Tasa de interés (%)	119.79
IV) Ocupación (Número de personas)	118
V) Costo medio por año-hombre (incluye contribuciones de Leyes Sociales)	7.815

ESTRUCTURA DE LOS COSTOS

(Millones de pesos).

DATOS	VALOR	VALOR
	TOTAL	AGREGADO
VI) Mano de obra	922.166	922.166
VII) Capital		
a) Depreciación lineal	347.367	-
b) Intereses (Prom. anual)	2 139.742	2 139.742
VIII) Otros costos	1 980.604	797.486

IX) Utilidades	1 630.321	1 630.321
TOTAL	7 020.200	5 489.715

b) SOLUCION:

1) Coeficientes que miden la productividad de la mano de obra:

$$1.1) \frac{\text{V.B.P.}}{\text{No.Pers.}} = \frac{7\,020.200}{118} = 59.493 \text{ V.B.P por persona}$$

$$1.2) \frac{\text{V.A.}}{\text{No.Pers.}} = \frac{5\,489.715}{118} = 46.523 \text{ V.A. por persona}$$

$$1.3) \frac{\text{V.B.P.}}{\text{Costos de la m.o.}} = \frac{7\,020.200}{922.166} = 7.613 \text{ V.B.P. por costo de la mano de obra}$$

$$1.4) \frac{\text{V.A.}}{\text{Costo de la m. o.}} = \frac{5\,489.715}{922.166} = 5.953 \text{ V.A. producido por unidad de valor agregado en la mano de obra}$$

2) Coeficientes que miden la intensidad en el uso de la mano de obra:

$$2.1) \frac{\text{No. de personas}}{\text{V.B.P.}} = \frac{118}{7\ 020.200} = 1.68 \text{ Años-hombre por cada millón de u.m. de V.B.P.}$$

$$2.2) \frac{\text{No. de personas}}{\text{V.A.}} = \frac{118}{5\ 489.715} = 2.15 \text{ Años-hombre por cada millón de u.m. de V.A.}$$

$$2.3) \left. \begin{array}{l} \text{V.B.P.} - 100\% \\ \text{Costo de m.o.} - x\% \end{array} \right\} = \left. \begin{array}{l} 7\ 020.200 - 100\% \\ 922.166 - x\% \end{array} \right\} = 7\ 020.200 \times = 92\ 216.6$$

$$x = \frac{92\ 216.6}{7\ 020.200} = 13.14\% \text{ Porcentaje que el costo de la mano de obra representa en el V.B.P.}$$

$$2.4) \left. \begin{array}{l} \text{V.A.} - 100\% \\ \text{Costo de m.o.} - x\% \end{array} \right\} = \left. \begin{array}{l} 5\ 489.715 - 100\% \\ 922.116 - x\% \end{array} \right\} = 5\ 489.715 \times = 92\ 216.6$$

$$x = \frac{92\ 216.6}{5\ 489.715} = 16.80\% \text{ Porcentaje que el valor agregado en la mano de obra representa en el valor agregado total.}$$

Los resultados obtenidos se ordenan en los cuadros siguientes:

CUADRO "A"

COEFICIENTES QUE MIDEN LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA

CONCEPTO	Mill.de \$
I) V.B.P. anual por persona	59.493
II) V.A. neto de la producción	46.523
III) V.B.P. por unidad de costo de la mano de obra	7.613
IV) V.A. producto por unidad de valor agregado en la mano de obra	5.953

CUADRO "B"

COEFICIENTES QUE MIDEN LA INTENSIDAD EN EL USO DE LA MANO DE OBRA

CONCEPTO

I) Años-hombre por cada millón de u.m. de V.B.P.	1.68
II) Años-hombre por cada millón de unidades de V.A.	2.15
III) Porcentaje que el costo de la mano de obra representa en el V.B.P.	13.14
IV) Porcentaje que el costo de la mano de obra representa en el V.A. total	16.80

c) OBSERVACIONES:

En el coeficiente I del cuadro A que mide el V.B.P. por persona, tiene una apreciación muy relativa cuando se comparan proyectos de distintos bienes y servicios; basta, por ejemplo, que las materias primas sean de alto valor unitario, para que se eleve el coeficiente. Este coeficiente es útil solo si se cotejan técnicas alternativas para obtener la producción de un bien y no para seleccionar entre producir el bien A o el bien B.

El coeficiente II miden el V.A. neto a la producción anual por persona, y expresa los méritos del proyecto en términos de producto nacional neto. Es utilizable como coeficiente de evaluación parcial en el caso de proyectos heterogéneos.

Los coeficientes III y IV reflejan lo mismo que los coeficientes I y II, sólo que el insumo de mano de obra se expresa en términos monetarios. Es aquí donde resulta importante la valoración de la fuerza de trabajo en unidades monetarias porque proyectos destinados a obtener una misma producción física, con idénticos procesos e igual productividad de mano de obra en términos de unidades físicas de producción por hora-hombre, pero situados en

regiones con desigual grado de desarrollo, pueden mostrar distinta productividad al expresar los valores en u.m.

La intensidad en el uso de la mano de obra puede expresarse por el valor recíproco de los coeficientes anteriores y se registra en el cuadro B.

10. LA PRODUCTIVIDAD DEL COMPLEJO DE INSUMOS

10.1 EL CRITERIO BENEFICIO-COSTOS

10.1.1 PROBLEMA No. 11: Cálculo del coeficiente beneficios-costos. Cálculo de los beneficios directos del proyecto.

a) METODO: Se obtendrá el costo equivalente anual total, por medio de la aplicación del f.r.c. Luego se dividirá el Valor Bruto de la Producción por el costo equivalente anual total.

b) FORMULAS:

$$1) \text{ f.r.c.} = \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

donde:

n = número de años

i = tasa de interés

$$2) \text{ COEFICIENTE BENEFICIOS-COSTOS} = \frac{\text{BENEFICIOS}}{\text{COSTOS}} = \frac{\text{COSTOS+UTILIDADES}}{\text{COSTOS}}$$

Siendo:

U = Utilidades

C = Costos

R = Relación beneficios-costos

Se tiene: $R = 1 + U/C = U/C$

$$\text{COEFICIENTE BENEFICIOS-COSTOS} = \frac{\text{VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION}}{\text{COSTO EQUIVALENTE ANUAL TOTAL}}$$

$$= \frac{\text{INGRESOS}}{\text{CEAT}} = \frac{\text{BENEFICIOS}}{\text{CEAT}}$$

c) DATOS:

I) Inversión fija total (mill. de pesos)	6 947.343
II) Valor de la producción o ingreso o beneficios	11 374.736
III) Costos de producción anuales	6 476.471
IV) Vida útil (años)	20
V) Tasa de interés	119.79%

d) SOLUCION:

Cálculo del coeficiente Beneficios-Costos directos:

para $n = 20$; $i = 119.79 = \text{f.r.c.} = 1.1979$

$\text{CEA} = \text{f.r.c.} \times \text{inversión inicial} = 1.1979 \times 6 947.343 = 8 322.222$

Costo equivalente anual total = CEA+Costos de producción anuales.

$$\text{C.E.A.T.} = 8\,322.222 + 6\,476.471 = 14\,798.693$$

$$\text{Coeficiente beneficios-costos} = \frac{\text{V.B.P.}}{\text{C.E.A.T.}} = \frac{\text{INGRESOS}}{\text{CEAT}} = \frac{\text{BENEFICIOS}}{\text{CEAT}}$$

$$\text{Beneficios-costos directos} = \frac{11\,374.736}{14\,798.693} = 0.77$$

BENEFICIOS COSTOS DIRECTOS

CONCEPTO

I) Inversión fija total	6 947.343
II) Valor Bruto de la Producción o ingresos o beneficios	11 374.736
III) Costos de producción anuales	6 476.471
IV) Vida útil (años)	20
V) Tasa de interés	119.79%
VI) Costo equivalente anual de la inversión fija	8 322.222
VII) Costo equivalente anual total (III VI)	14 798.693
VIII) Coeficiente beneficios-costos directos (II/VII)	0.77

CONCLUSION. El resultado acusa una baja tasa de beneficios-costos directos menor que la unidad que a simple

vista parece no tener prioridad social, pero lo importante es que sus efectos son indirectos.

El proyecto tiene mayor importancia en la medida en que aumenta la relación beneficios-costos. Desde el punto de vista social interesa lograr el máximo de la producción total (no sólo de las utilidades), con el mínimo del complejo de recursos empleados (no sólo del capital).

10.1.2 LOS EFECTOS INDIRECTOS Y LA VALORACION SOCIAL EN EL CALCULO DEL COEFICIENTE.

PROBLEMA NO. 12

a) METODO:

Se obtendrán primero, los C.T. anuales del proyecto; en segundo lugar se calcularán los beneficios anuales y por último, se calculará la relación beneficios-costos. Para lo cual se utilizarán equivalencias financieras.

b) FORMULAS:

$$1) C.T. = CP + CEA;$$

donde:

CT = Costos Totales Anuales

CP = Costos de producción

CEA = Costo equivalente anual de la inversión

$$2) \text{CEA} = P (\text{f.r.c.})$$

donde:

P = Inversión fija inicial

f.r.c. = Factor de recuperación del capital

CE = Costo equivalente anual

$$3) \text{f.r.c.} = \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1};$$

donde:

f.r.c. = factor de recuperación del capital

i = tasa de interés

n = Vida útil o número de años

$$4) \text{f.a.} = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

donde:

f.a. = Factor de actualización

$$5) \text{f.s.a.} = \frac{1}{(1+i)^n}$$

donde:

f.s.a. = factor singular de actualización

$$6) \text{ Relación beneficios-costos} = \frac{\text{Beneficios anuales}}{\text{Costos totales anuales}}$$

c) DATOS:

I) Inversión fija inicial	6 947.343
II) Vida útil (años)	20
III) Tasa de interés	119.79%
IV) Costo de producción anuales	6 476.471

V) Aumento anual en el ingreso neto del proyecto del

2 al 20 año.

(Ingresos anuales-costos total de producción) 8 620.000-6476.471=2343.529

d) SOLUCION

1) Cálculo del costo anual total para los 20 años

$$C.T. = C.P. + C.E.A.$$

$$C.E.A. = P (f.r.c.)$$

para $n = 20$; $i = 1.1979$

$$f.r.c. = \frac{i \frac{(1+i)^n}{n}}{(1+i) - 1} = \frac{1.1979 \frac{(1+1.1979)^{20}}{20}}{(1+1.1979) - 1} = \frac{1.1979 (6920836.35)}{6920836.35 - 1} = 1.1979$$

$$C.E.A. = P (f.r.c.) = 6\ 947.343 \times 1.1979 = 8\ 322.222$$

$$C.T. = CP + CEA = 6\ 476.471 + 8\ 322.222 = 14\ 798.693$$

2) Cálculo del beneficio anual:

a) Aumento anual en el ingreso neto del proyecto del año 2 al 20

(Ingresos anuales - costos total de producción)

$$8\ 820.000 - 6\ 476.471 = 2\ 343.529$$

b) Valor actualizado del ingreso neto al comienzo del 2o. año =

Aumento anual en el ingreso neto x f.a. = R (f.a.) = P

para n = 19; i = 1.1979

$$f.a. = \frac{\frac{(1+i)^n - 1}{n}}{(1+i) - 1} = \frac{\frac{(1+1.1979)^{19} - 1}{19}}{1.1979(1+1.1979)} = \frac{3148840.42 - 1}{1.1979 \times 3148840.42} = \frac{3148839.42}{3771995.939} = 0.834$$

$$= 0.8348$$

Valor actualizado del Y.N. = 2 343.529 x 0.8348 = 1 956.378

c) Valor actualizado de los beneficios a la fecha cero =
Ingreso neto actualizado x f.s.a.

para n = 1; i = 1.1979

$$f.s.a. = \frac{1}{(1+i)^n} = \frac{1}{(1+1.1979)^1} = \frac{1}{2.1979} = 0.4550$$

V.A. a la fecha cero = 1956.378 x 0.4550 = 890.152

d) Valor equivalente anual del rubro (c) =

$$= 890.152 \times f.r.c. = P (f.r.c.) = R$$

para n = 20; i = 1.1979

$$f.r.c. = \frac{1 (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{1.1979 (1+1.1979)^{20}}{(1+1.1979)^{20} - 1} = \frac{8\ 290\ 469.864}{6\ 920\ 835.35} = 1.1979$$

Beneficios anuales = 890.152 x 1.1979 = 1 066.313

3) Cálculo de la relación beneficios-costos

$$\frac{\text{Beneficios anuales}}{\text{Costos totales}} = \frac{1\ 066.313}{14\ 798.693} = 0.072$$

RESULTADOS DE LOS CALCULOS NECESARIOS PARA OBTENER LA RELACION BENEFICIOS-COSTOS.

CONCEPTO

I) Costo anual total para los 20 años	14 798.693
a) Costos anuales de producción	6 476.471
b) Costo equivalente anual de la inversión fija	8 322.222
II) Beneficio anual total	
a) Aumento anual en el ingreso o beneficio neto	2 343.529
b) Ingreso o beneficios actualizados	1 956.378
c) Ingresos o beneficios actualizados a la fecha cero	890.152
d) Valor equivalente anual de los ingresos o beneficios anuales	1 066.313
III) Relación beneficios-costos = (a/b)	0.072
a) Beneficios anuales	1 066.313
b) Costos anuales totales	14 798.693

El resultado acusa una baja tasa de beneficios-costos, lo que indica es que nuestro producto facilitaría la producción de otros sectores de la economía.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

La realización del proyecto para la instalación de una planta productora de tableros aglomerados a base de bagazo de caña, en el Estado de Sinaloa, contribuirá a satisfacer la demanda interna de tablas y tableros de madera que es cubierta por importaciones.

El estudio de mercado mostró una demanda insatisfecha de madera, motivada por el desarrollo insignificante de la silvicultura, a pesar de los recursos disponibles, esto se explica en función de una serie de factores que lo han limitado y no han permitido su adecuada explotación. El bajo nivel de inversión que se efectúa en la industria de la madera con respecto al sector industrial en su totalidad, ocasiona que la producción de este sector sea insuficiente para satisfacer el consumo nacional, ya que las importaciones de este producto muestran una tendencia al aumento de manera considerable; la forma de la tenencia de la tierra, que en su mayoría es ejidal, la falta de organización y orientación para que el ejidatario aproveche de manera óptima el recurso y la falta del elemento humano capacitado que apoye la explotación e

industrialización de la madera son también factores que limitan su desarrollo.

El análisis de mercado de estos productos dan una idea de la demanda interna potencial de los tableros de bagazo de caña y la posibilidad de expansión.

La investigación del estudio de mercado presentó una serie de limitantes, por lo cual, no se expuso de una manera extensa y completa. En primero lugar, la información y los datos estadísticos es nula del producto que se propone, por lo que no se hace un análisis de la oferta como tampoco un balance entre oferta-demanda y su comercialización; en segundo lugar, un estudio más amplio del sector forestal implica una mayor información actualizada, lo que no se pudo conseguir ya que las estadísticas existentes son relativamente atrasadas, y en tercer lugar, se encontró con la negativa de información por parte de las diferentes asociaciones de fabricantes de tablas y tablonés de madera.

Ingeniería del proyecto. La selección del equipo se realizó en base a los volúmenes de producción que requerirá la planta en estudio para lo cual se obtuvo la información de dos tecnologías alemanas, de la que se escogió el apropiado para este proyecto, basado en las características fundamentales como son: la etapa de

formación y la de prensado, que definen funciones específicas que cada fabricante incorpora al equipo.

El proceso de producción no presentó problemas de selección, ya que el proceso de platos planos es el único que utiliza las diversas tecnologías actualmente; las diferencias que presentan son de orden específico (automatización, velocidades del proceso, rendimientos esperados, etc.).

Para la localización de la unidad de producción, se consideraron diversos factores: la disponibilidad de materia prima básica en la región, las condiciones climáticas que requiere la naturaleza del proceso y la distancia a los centros de consumo, lo cual dió como resultado la selección del Ingenio Los Mochis en el Municipio de Ahome del Estado de Sinaloa. Además, dicha selección tomó en consideración otros factores, tales como la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada, y la infraestructura existente entre otros.

El problema a lo largo de la investigación se refleja en las estadísticas relativamente atrasadas.

El monto de la inversión total asciende a \$10 848,368 millones de pesos, de los cuales 6,947.343 corresponden a la inversión fija, 3,302.904 a la inversión diferida y los

restantes 598 091 al capital de trabajo, como se puede observar en el desglose que se presenta en páginas anteriores.

Para la estimación de los rubros que integran cada uno de los tres grupos que componen la inversión total no se presentó problema alguno, pues para el cálculo del costo de la maquinaria de importación se tomó como base el tipo de cambio oficial controlado de equilibrio vigente a esta fecha y los derechos aduaneros no se consideraron por tratarse de una industria nueva, la cual está legalmente exenta y que además pertenece al sector público.

Para el cálculo del capital de trabajo se tomó en cuenta el programa de trabajo, de una capacidad aprovechada del 60% para el primer año, período que requieren los equipos de ajuste en el funcionamiento para poder uniformar el proceso productivo y del 100% que se logra a partir del segundo año de operaciones. El costo de las diversas materias primas y demás materiales, se basa en la producción de 19,600 toneladas de tableros aglomerados.

Los egresos totales se cuantificaron en gastos fijos y variables; los cuales se dividieron entre los volúmenes de producción para obtener los costos unitarios de operación que van desde \$ 463,000.00 por tonelada de producto para el

primer año hasta \$ 330,000.00 por tonelada para el décimo año.

Para elaborar el presupuesto de egresos se consideraron los diez primeros años de operación de la vida útil del proyecto y se requirieron de los cuadros asentados en las páginas donde se encuentra el costo de producción de fábrica, el cual se tomó como base 27,440 toneladas de bagazo utilizado al año para producir 19,600 toneladas de tableros al año; costo de producción de fábrica el que se basa en 16,464 toneladas de bagazo utilizado al año para producir 11,760 toneladas de tableros al año, y por último la depreciación de activos.

Para el cálculo del punto de equilibrio del proyecto, se utilizaron los costos fijos y variables mencionados en el presupuesto de egresos, los resultados obtenidos se muestran en la página correspondiente al análisis de estas variables. Asimismo, en la figura que observa el comportamiento del punto de equilibrio, donde la intersección de los gastos e ingresos se localiza en \$5,101.982 millones de pesos y la capacidad mínima económica de operación se daría al aprovechar el 57.9% de la capacidad instalada, equivalente a 11,348 toneladas de tableros.

En lo que se refiere al financiamiento y organización, se manejó el monto requerido sobre la base de que el 73.2% que aporta el gobierno federal, se considera capital propio; el resto, se obtendrá mediante la aportación de dos créditos para financiar las inversiones y el capital de trabajo. Primeramente se contratará un crédito refaccionario a largo plazo al 119.79% de interés anual (costo promedio porcentual más dos puntos para créditos refaccionarios), vigente al 31 de abril de 1987.

Posteriormente se contratará un crédito manejado a corto plazo para financiar el capital de trabajo al 119.79% de interés anual (costo promedio porcentual más dos puntos para capital de trabajo). Estos créditos los concedería NAFINSA.

En base a lo anterior se realizaron los cálculos de los intereses y amortización del capital ajeno, ver páginas que muestran el tiempo de pago.

Debido a la actual inestabilidad económica y por ende al alto costo del dinero, los resultados en la tasa interna de rentabilidad (TIR) mostró que la realización de este proyecto debe encomendarse al sector público, en virtud de considerarse un producto prioritario por su amplio y ventajoso uso en la industria de la construcción y

mueblera ya que dicha inversión no es atractiva para la iniciativa privada.

Se decidió que la fuente de crédito fuera NAFINSA, porque la tasa de interés antes mencionada de FINASA (Financiera Internacional Azucarera) era el costo promedio porcentual más cinco puntos porcentuales para capital refaccionario y más cuatro puntos para capital de trabajo, vigente al 31 de abril de 1987.

Aquí la limitante es la indisponibilidad de la información de las características de crédito en las diversas instituciones.

Se calculó el CEA (Costo equivalente anual), dado el número de años de la vida útil de la realización del proyecto, la tasa de interés y la cantidad de inversión, por el método exacto, convirtiendo la inversión en una serie de pagos anuales equivalentes, a estos se les sumó el costo anual de producción para obtener así el costo total anual del proyecto.

El encarecimiento del capital dada la alta tasa de interés, influyó de manera importante en los resultados del costo equivalente anual y por tanto en el costo equivalente total anual.

El cálculo del costo equivalente anual por el método aproximado, no se realizó debido a la elevada tasa de interés y el periodo largo de la vida útil del proyecto, convirtiéndose en las limitantes de este método.

Se redujo en términos de inversión los pagos anuales al equivalente de un solo pago efectuado junto con la inversión, esto mediante las fórmulas que ofrece el método del valor actualizado y que permiten sumar los costos de la inversión con los costos anuales de producción.

Se actualizaron a la fecha de la inversión los costos e ingresos cuando estos son desiguales, expresándose los costos e ingresos actualizados en términos de costo equivalente anual. Estos con el mismo proceso de actualización.

Por otra parte, con los criterios relativos a la productividad de un sólo recurso, se midió la rentabilidad del proyecto para el empresario privado, para lo cual se realizaron diversos cálculos de rentabilidad que expresan el porcentaje que representan las utilidades anuales respecto al capital empleado para obtenerlas. Es decir, la rentabilidad según se financie con mucho crédito o íntegramente con capital propio.

Asimismo, se calculó la rentabilidad por equivalencia, cuando los ingresos anuales son desiguales. En este caso la tasa de interés para la equivalencia se calculó por el procedimiento de actualización singular. Aquí resultan inaplicables las fórmulas de equivalencia que se refieren a series uniformes anuales.

TIR.

Se expuso el cálculo del valor agregado del proyecto por dos métodos. Uno sumando los ingresos generados y el otro restando a la producción bruta las compras a terceros, los impuestos y la depreciación.

La relación producto-capital se obtuvo dividiendo la producción del proyecto medida en términos del valor agregado y el capital renovable, teniendo como resultado un aprovechamiento óptimo de la capacidad instalada.

La intensidad de capital se midió con los datos del proyecto de dos formas: primero la intensidad del capital medida en base al capital total que se requiere en el proyecto por unidad de valor agregado; segundo, la intensidad de capital medida en base al insumo de capital, o sea la depreciación por unidad de valor agregado y por unidad de producción bruta.

Los resultados obtenidos fueron: costo anual total del capital por unidad de valor agregado y el costo anual total del capital por unidad de valor bruta de la producción.

Del cálculo de la productividad de la mano de obra y de la intensidad en el uso de la mano de obra se obtuvieron: los coeficientes que miden la productividad de mano de obra expresada en los términos siguientes: valor bruto de la producción anual por persona, valor agregado neto de la producción anual por persona, valor bruto de la producción por unidad de costo de la mano de obra y el valor agregado producido por unidad de valor agregado en la mano de obra; coeficientes que miden la intensidad en el uso de la mano de obra medidos en años-hombres por cada millón de unidades de valor agregado, porcentaje que el costo de la mano de obra representa en el valor bruto de la producción y el porcentaje que el valor agregado en la mano de obra representa en el valor agregado total.

En lo que se refiere a la productividad del complejo de insumos, el criterio de beneficios-costos se midió desde el punto de vista social, donde interesa lograr el máximo de la producción total (no sólo de utilidades), con el mínimo de recursos empleados (no sólo de capital). Por tanto, se realizó el cálculo de coeficiente de beneficios-costos expresados en beneficios directos del

proyecto el cual se obtuvo el costo equivalente anual total, por medio de la aplicación del f.r.c., luego se dividió el valor bruto de la producción por el costo equivalente anual total.

Para los efectos indirectos y la valoración social, en el cálculo del coeficiente se procedió de la manera siguiente: en primer lugar se obtuvieron los costos totales anuales del proyecto; en segundo lugar se calcularon los beneficios anuales y por último se calculó la relación beneficios-costos, para esto se utilizaron equivalencias financieras.

CONCLUSIONES

1. La producción de tableros aglomerados de bagazo de caña, contribuirá a cubrir la demanda interna insatisfecha de tablas y tableros de madera. Además de generar empleos y valor agregado, creará la posibilidad de sustituir importaciones de madera, que cada vez son mayores.
2. La industrialización de este subproducto azucarero, representaría grandes beneficios tanto a industriales y

cañeros, como a otros núcleos de población que podrían percibir ingresos generados al crear otros centros de ocupación.

3. La ejecución del proyecto, como parte del proceso económico de desarrollo que se vive en el país, ocupa un lugar importante dentro de las actividades encaminadas al aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, integrar mejor los procesos productivos, disminuir su dependencia externa y fortalecer la política de descentralización industrial.
4. La evaluación social justifica la baja rentabilidad del proyecto, ya que desde el punto de vista del inversionista no es atractivo. Se debe llevar a cabo por el tipo de bien a producir, en virtud de considerarse como un producto importante por su amplio y ventajoso uso en las industrias muebleras y de la construcción, en empresas transportistas, comercializadoras, etc., además de los beneficios que aportaría al país.
5. La maquinaria y equipo para la fabricación de los tableros aglomerados serán de origen nacional y extranjero. Esta situación permitirá la integración de proceso y tecnologías complejas con elevados requerimientos de mano de obra. Dicho de otra manera, la

aplicación de tecnologías de punta en las ramas básicas y estratégicas apoyaría las políticas de desarrollo tecnológico, industrial y de capacitación.

PROPOSICIONES

1. La realización del presente proyecto, permitirá contribuir a medio y largo plazo al establecimiento de plantas productoras de tablas duras a base de bagazo de caña en los ingenios del país, asimismo, coadyuvará a reducir la tendencia concentradora de la actividad económica y reorientarla a las áreas de mayor potencial del país.
2. La instalación de las fábricas de tableros aglomerados de bagazo de caña en el área perimetral del ingenio Los Mochis en el municipio de Ahome, Sinaloa, creará en el corto plazo empleos en la región, lo cual implica una elevación de los ingresos de los habitantes y su consiguiente mejoramiento en el nivel de vida. Además, contribuirá a la utilización óptima de los recursos naturales y humanos de los que dispone la entidad, lo que repercute en la capacitación de la mano de obra con el fin de lograr una mayor productividad.

3. Continuar con el estudio a nivel de factibilidad económica, técnica y financiera, con la finalidad de obtener una mejor orientación de la inversión, dado el contexto de restricciones financieras y escasez de divisas por las que atraviesa el país. De esta manera, al tener en cuenta que el tablero aglomerado de bagazo será de uso generalizado para la economía y que además su producción implica la expansión de otros sectores, se justifica la decisión de invertir con miras a la recuperación en el mediano y largo plazo. Además, la instalación de este tipo de plantas está directamente vinculada a las economías de escala, porque de su ejecución se derivan otras actividades productivas, que influirán en las condiciones del mercado interno.

4. La ejecución del proyecto permitirá contribuir a la sustitución de importaciones, su instalación ahorraría divisas al país en el largo plazo, ya que, si bien tiene un alto contenido de equipo importado, su costo se compensaría por el ahorro de las mismas que se darán al dejar de importar tableros y tablas de madera. De esta forma se justifica la viabilidad del proyecto desde el punto de vista social, dada por la situación económica por la que atravieza el país, en donde se

hace necesaria la realización de proyectos capaces de mejorar la estructura productiva y que lleguen a participar en el Producto Nacional Bruto de una manera directa y sostenida.

ANÁLISIS DE VIABILIDAD Y COHERENCIA DE LA HIPÓTESIS BÁSICA

La hipótesis de nuestra investigación llega a plantearse en una forma general como sigue:

Para contribuir al desarrollo económico, la formulación y evaluación de proyectos de inversión empleados como instrumentos de programación constituyen un mecanismo adecuado, ya que mediante el análisis, selección y programación de inversiones, es posible asegurar el uso óptimo de los recursos disponibles, aumentar y mejorar la producción de bienes y servicios para satisfacer las demandas de la población e incrementar la renta nacional.

Por medio de alternativas técnicas de producción, se contempla la posibilidad de industrializar los sobrantes de bagazo en el ingenio Los Mochis en el Estado de Sinaloa. La realización del presente proyecto permitirá contribuir al establecimiento de varias plantas productoras de tableros aglomerados de este subproducto cañero en los ingenios del

país. Asimismo, se contribuirá a cubrir la demanda insatisfecha de los consumos de madera y al mismo tiempo se coadyuvará a reducir la tendencia concentradora de la actividad económica. Además de generar empleos creará la posibilidad de sustituir las importaciones de madera que se hacen.

México presenta problemas sociales, económicos y financieros. Para tal efecto, es necesario que los recursos naturales, humanos y financieros, sean asignados debidamente para evitar el desperdicio y el derroche de ellos.

La forma en que se realizan muchas de las inversiones en nuestro país no sólo por lo que se refiere a las ejecutadas por el sector público, cuya falta de programación económica y social, demuestra en la práctica que no se hacen los estudios y análisis que requiere la inversión. En igual forma, algunas de las inversiones realizadas por el sector privado muestran la falta de planeación y la ineficacia que existe en algunas empresas. Por todo esto el estudio y evaluación económica de proyectos de inversión deben iniciar los estudios técnicos, económicos y financieros necesarios, a fin de evitar fracasos posteriores que puedan afectar en forma negativa la economía nacional.

La evaluación económica se apoya o se justifica, en el hecho de que siempre habrá posibilidades de tener diversas alternativas de inversión o proyectos, y por lo tanto, se hace necesario comparar sus costos y sus beneficios para determinar cual de ellos ofrece los mayores beneficios económicos y sociales, tanto a nivel individual como nacional.

De acuerdo al análisis regional donde se concibió instalar la fábrica de tableros aglomerados del subproducto cañero, la demanda regional aumentará considerablemente a causa del gran desarrollo de la zona (la instalación de un gran número de empresas industriales y la expansión agrícola en las zonas de riego).

La relevancia de la fabricación local del producto consiste en que satisficaría la demanda regional de los consumos de madera que es cubierta por el abastecimiento de otras zonas y por importaciones.

Según lo demuestra la experiencia de otros países, han encontrado en la industrialización del bagazo de caña, la forma de abatir costos en la elaboración de diversos productos. Tal es el caso de Cuba donde han desarrollado la producción de papel periódico a partir del subproducto azucarero, el proyecto denominado Cuba-9 es un hecho de

singular importancia. Situado en Quivicán en la zona occidental de Cuba, Cuba-9 es actualmente el soporte científico-técnico de la industria papelerá cubana.

Además del papel periódico, Cuba-9 trabaja en dos programas principales estatales que tienen que ver con el desarrollo de la producción de papeles industriales para envase y embalaje y de pulpa para disolver con fines textiles. Entre otras tecnologías creadas con éxito y que sustituyen importaciones resalta la destinada a la producción de pulpa absorbente para almohadillas sanitarias y la producción del almidón oxidado como elemento que mejora la superficie del papel, así como la creación de filtros, también a partir de la pulpa del bagazo, para la purificación de licores y cerveza en la industria alimentaria. Así, Cuba-9 constituye una base de investigación y técnica capaz de enfrentar el desarrollo a que aspira en este campo a partir del bagazo de la caña de azúcar.

México cuenta con suficiente materia prima para la elaboración de este tipo de tableros además de los diversos productos que a partir del bagazo de caña pueden obtenerse.

Es importante precisar, que este tipo de proyectos presenta grandes ventajas, al elaborar insumos y productos de amplio uso y aporte sustancial a la integración de cadenas y procesos productivos, con base en el aprovechamiento de recursos naturales abundantes. Así nuestro proyecto encontrará consistencia si se toma en cuenta que se incorpora un proceso de producción original para la obtención de tableros aglomerados de bagazo. Esto permitirá la experimentación de nuevas líneas de producción que puedan convertirse en un momento dado en prácticas generalizadas para el manejo óptimo de los recursos productivos.

El proceso de industrialización en México, lejos de ubicarse de manera uniforme por regiones, tradicionalmente ha tendido a concentrarse en las mayores áreas urbanas.

Las presiones para la creación de empleos y el costo creciente de la centralización geográfica obligan a emprender una estrategia económica diferente. Al finalizar este siglo la población económicamente activa (PEA), se habrá incrementado en cerca de 42 millones de personas (actualmente llega a 27 millones aproximadamente).

A lo largo de las últimas cuatro décadas de desarrollo industrial intensivo, se ha asignado poca importancia a las

metas de equidad y justicia social al formular las estrategias de desarrollo industrial. En la encrucijada actual, la magnitud de los problemas de ocupación y pobreza hace inaplazable la búsqueda de soluciones, puesto que el avance en la satisfacción de las necesidades básicas de la población será posible con la creación de más empresas productivas que absorban el incremento de la población económicamente activa.

Es evidente que se requieren planes y programas de crecimiento, distintos de los planteados hasta ahora y que es preciso examinar de manera explícita la relación que se espera lograr entre el crecimiento de la industria y de diversos sectores y la generación de empleos o el avance respecto a diversos objetivos de carácter social.

CRITICA AL METODO

Para la estructuración y formulación del diseño de la investigación se utilizó el Método RAZ-80. Según este método está basado en la investigación teórico-práctico, el esquema que se siguió fue el siguiente:

0. Índice temático o preliminar
1. Prólogo o agradecimientos
2. Introducción y formulación de las etapas relevantes: el marco general de referencia, la problemática, el sistema de hipótesis, estrategia del proceso de investigación, el guión preliminar, síntesis y explicación del guión y la programación.

Parte: el contenido del proyecto

3. Capítulo No. 1: Estudio del mercado
4. Capítulo No. 2: Ingeniería del proyecto
5. Capítulo No. 3: Estudio de localización
6. Capítulo No. 4: Las inversiones en el proyecto
7. Capítulo No. 5: El presupuesto de ingresos y gastos y la ordenación de los datos básicos para la evaluación.
8. Capítulo No. 6: Punto de nivelación

9. Capítulo No. 7: Financiamiento y organización

Parte: Teoría de la evaluación económica de proyectos.

Problemas de aplicación

10. Capítulo No. 8: Los precios en el proyecto

11. Capítulo No. 9: Criterios relativos a la productividad
de un sólo recurso.

12. Capítulo No. 10: La productividad del complejo de
insumos

13. Resumen y Conclusiones

Incluye:

resumen o explicación de los resultados por cada capítulo.

Agregando las limitaciones que en el transcurso del proceso de investigación se presentaron;

conclusiones clasificadas de acuerdo a lo económico, político, social y tecnológico; las proposiciones también ordenadas de acuerdo al corto, mediano y largo plazos; comentarios generales o análisis de viabilidad de la consistencia de la hipótesis básica de investigación; finalmente, la crítica al método y a la estrategia.

Para la segunda parte se utilizaron los instrumentos que ofrece el método de la ONU para la evaluación de proyectos, ya que la preparación de proyectos constituye la fase final de la formulación de los programas de desarrollo

y el elemento de enlace con la etapa práctica de las realizaciones que suponen estos programas.

Cabe señalar que los proyectos, constituyen así, un eslabón en el proceso de aproximaciones sucesivas que implica la técnica de la programación y un elemento importante relacionado con los requisitos de flexibilidad y revisión continua del programa.

Se estudiaron las posibilidades individuales de inversión, se dispuso de antecedentes concretos sobre los recursos naturales, necesidades de capital y mano de obra, localización y otros aspectos relacionados con la creación de la nueva unidad productora. Este conocimiento más cabal, permitió confirmar las hipótesis iniciales.

En su fase de estudio del proyecto se dividió en dos partes, la primera es la relacionada con las materias que trata el proyecto y que se agruparon en siete capítulos del contenido del proyecto como se expuso anteriormente.

Para esto se recopilaron series de información estadísticas de producción, comercio exterior y consumo del sector forestal, para justificar la producción de los tableros aglomerados, así como series estadísticas del país y la región donde se pretende instalar la planta.

Las fuentes de información más usadas fueron las estadísticas oficiales, los censos, las cifras de exportación e importación que publica el gobierno, las cifras de tránsito por ferrocarril o por carretera y otras, definiéndose claramente las informaciones que se desearon obtener.

Por otra parte, dado que es un proyecto original de 1982, se estimaron los nuevos costos con los siguientes datos:

$$1/191.1 = 0.0052 \quad \times \quad 191.1 = 100$$

año	promedio	1981-100
1981	191.1	100
1982	313.6	164.4
1983	612.9	320.7
1984	1014.1	530.7
1985	1599.7	837.1
1986	2979.2	1559.0
1987*	4949.6	2590.1

* enero-abril

Abril 1987	5 520.1	= 32.2086
Enero 1981	170.9611	

Este último resultado de la relación se multiplicó por los costos anteriores para obtener así los nuevos precios.

Para la realización de la investigación del financiamiento se recurrió a dos instituciones de crédito que fueron FINASA (Financiera Nacional Azucarera) y NAFINSA (Nacional Financiera) para comparar las tasas de interés al que se podría conseguir el crédito. Lo que dió como resultado lo siguiente:

FINASA: El costo promedio porcentual vigente al 31 de abril de 1987 más 5 puntos porcentuales para capital fijo y más 4 puntos porcentuales para capital de trabajo, dió como resultado:

Tasa de interés al 31 de abril de 1987 = 95.79%

Para capital fijo es C.P.P. (costo promedio porcentual) =:

$$\text{c.p.p} = 7.98 + 5 = 12.98 \times 12 = 155.76\%$$

$$\text{Para capital de trabajo} = 7.98 + 4 = 11.98 \times 12 = 143.76\%$$

NAFINSA: El costo promedio porcentual vigente al 31 de abril de 1987 más 2 puntos porcentuales para capital fijo y de trabajo.

Abril: tasa de interés = 95.79%

Para capital fijo y de trabajo:

$$\text{c.p.p} = 7.98 + 2 = 9.98 \times 12 = 119.79\%$$

Por lo anterior, se eligió a NAFINSA para financiar el crédito.

CRITERIOS DE EVALUACION

La segunda parte del estudio del proyecto es la evaluación de éste, donde se señala el máximo de las "ventajas" y el mínimo de las "desventajas" según nuestro criterio social de evaluación.

La valoración se hizo a "precios de mercado" entendiéndose por estos los que se registran normalmente en las transacciones habituales de bienes y servicios.

El primer punto de esta parte es la de los Precios en el Proyecto, donde se desarrollan los cálculos del Costo Equivalente Anual (C.E.A). Los métodos para el cálculo son: Método exacto, consiste en que para conocer el costo total de un proyecto, expresado en costo equivalente anual, se multiplica la inversión fija inicial por el factor de recuperación del capital (f.r.c.) y se obtiene el C.E.A., luego se suman los costos anuales de producción y se tiene el costo equivalente anual total (C.E.A.T.) del proyecto. Las fórmulas que se aplicaron son:

$$1) R = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad P \text{ (f.r.c.) donde:}$$

R = Valor equivalente anual de la inversión fija inicial

P = Valor de la inversión fija inicial

i = Tasa de interés

n = Vida útil del proyecto

f.r.c. = factor de recuperación del capital

2) C.T.A. = C.E.A.I + C.A.P, donde:

C.T.A. = Costo total anual

C.E.A.I = Costo equivalente anual de la Inversión fija

C.A.P. = Costo Anual de Producción

El Método aproximado: Se utilizará el promedio aritmético de la serie de pagos. El C.E.A. se obtendrá de manera aproximada, puesto que será igual a la cuota anual más el promedio de los intereses anuales.

Sus fórmulas son:

$$C.E.A. = \left[P \frac{1}{n} + i \frac{(n+1)}{2n} \right] = P (f.r.c.) = R$$

donde:

$$\text{Promedio de intereses} = P \frac{i}{2} \times \frac{n+1}{n}$$

P = valor de la inversión fija inicial

n = vida útil del proyecto

i = Tasa de interés

f.r.c.= Factor de recuperación del capital

Este método no se aplicó por ser elevada la tasa de interés y largo el período de la vida útil del proyecto, ya que dicho método es válido cuando la vida del proyecto no sea muy larga ni muy alto el tipo de interés; puesto que sólo bajo estas condiciones no variará significativamente el resultado final, comparándolo con el C.E.A. calculado por el método exacto.

CRITERIOS RELATIVOS A LA PRODUCTIVIDAD DE UN SOLO RECURSO

Criterios del Empresario Privado.

El criterio básico de la evaluación para el empresario privado es obtener el máximo de utilidades por unidad de capital empleado en el proyecto. A esta relación se le llama rentabilidad del proyecto y se expresó como el porcentaje que representan las utilidades anuales respecto al capital empleado para obtenerlas.

Para su medición se distinguió, por una parte, entre capital propio y crédito de diverso tipo. En cuanto a utilidades dieron distintos resultados según como se consideró la depreciación y los intereses.

Así pues, se midió la rentabilidad del proyecto para el empresario privado.

Las fórmulas utilizadas fueron:

$$\text{RENTABILIDAD} = \frac{\text{Utilidades netas anuales}}{\text{Capital empleado}} = \frac{\text{Ingresos} - (\text{Costo anual} + \text{depreciación})}{\text{Capital empleado}}$$

DEPRECIACION:

1) LINEAL = Valor de la inversión fija inicial (U.M)/Vida útil (años)

2) Factor del fondo de amortización x Inversión fija inicial = Anualidad

3) F.F.A. = $\frac{1}{(1+i)^n} - 1$; donde:

F.F.A. = Factor del fondo de amortización

i = tasa de interés

n = vida útil

Valor actualizado: El método del valor actualizado nos permite reducir los pagos anuales al equivalente de un solo pago, efectuado junto con la inversión.

FORMULAS:

$$P = R \left[\frac{1}{frc} \right] = R \left[\frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = R (f.a.) \text{ donde:}$$

$$R = P \left[\frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = P (frc)$$

P = valor actualizado total

R = Serie de valores equivalentes anuales

f.a. = Factor de actualización

f.r.c. = Factor de recuperación del capital

Cálculos de equivalencia cuando los gastos e ingresos anuales son desiguales.

METODO; Se actualizaron todos los costos e ingresos a la fecha de la inversión y expresar los costos e ingresos actualizados en términos de costo equivalente anual.

Las fórmulas son:

$$C.E.A. = R = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = P (f.r.c.)$$

$$V.A. = P = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] = R (f.a.)$$

Factor singular de actualización (f.s.a) =

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

Los resultados a que llegó son de acuerdo a la razón o modulo, así se determinó que el proyecto es afectado.

Los resultados obtenidos nos permitieron apreciar que un mismo proyecto produjo diferente rentabilidad sobre el capital propio de acuerdo a la forma de financiamiento; es decir, si se obtiene crédito al interés que predomina en el mercado o se financia completamente con capital propio.

La rentabilidad y las fórmulas de equivalencia.

El cálculo de rentabilidad se planteó determinando la tasa de interés con la cual se obtuvo la equivalencia financiera entre una serie de valores anuales y el capital dado.

Para esto se utilizaron las fórmulas:

$$f.a. = P/R; f.r.c. = R/P$$

$$f.a. (R) = P; f.r.c. (P) = R$$

Donde:

f.a. = factor de actualización

f.r.c. = factor de recuperación del capital

R = Serie de anualidades

P = Valor de la inversión inicial

El resultado al que se llegó es que la tasa de interés calculada por equivalencia representa la rentabilidad total o bruta del capital, de este tipo bruto se puede descontar el que se considere prevaleciente en el mercado, a fin de obtener la que podría llamarse rentabilidad neta.

Este método no se aplicó, ya que sólo se usa una sola tasa de interés en el proyecto y por lo tanto no se puede interpolar.

Cálculo de la rentabilidad y las fórmulas de equivalencia.
Determinación de i por medio de "R" calculados.

Cuestión: Encontrar la tasa de interés exacta, que por medio de las fórmulas de equivalencia, de un costo equivalente igual a los ingresos netos. Se debe incluir el capital circulante que devenga la tasa de interés.

METODO: Con los datos del proyecto, habrá distintos valores de f.r.c. que multiplicados por "P", darán diferentes valores de "R" calculado, los cuales encerrarán un valor. Interpolando entre los valores extremos, se encontrará la tasa de interés exacta por equivalencia.

Fórmulas:

$$R = P (f.r.c.) + Ci$$

$$P = (R-Ci) (f.a.)$$

Donde:

R = Serie de valores anuales equivalentes (Ingresos)

P = Valor total de la inversión fija

f.r.c. = Factor de recuperación del capital

f.a. = Factor de actualización

C = Capital circulante

i = tasa de interés

Este método no se aplicó dado que solo se usa una tasa de interés en el proyecto, por lo tanto no se puede interpolar.

Cálculo de la rentabilidad por equivalencia cuando las series no son uniformes.

METODO: Se suman a los costos anuales actualizados la inversión fija renovable, para obtener los costos totales del proyecto. Estos, son comparables con los ingresos totales actualizados.

Se determina la tasa de interés para la cual sean igualados los costos y los ingresos totales. Se realiza por tanteo e interpolación.

Este método no se aplicó ya que la tasa de interés con que se trabaja en el proyecto ya está determinada.

Cálculo del valor agregado:

MÉTODOS:

Se representan dos métodos para calcular el Valor Agregado:

- 1) Sumando todos los ingresos generados
- 2) Restando a la producción bruta total las compras a terceros, impuestos y la depreciación.

FÓRMULAS:

$$VAcf = (S.S. + Ap + I.A. + U) \times$$

$$VAcf = V.B.P. - (C.T. + I.I. + D)$$

Donde:

VAcf = Valor Agregado a costo de factores

S.S. = Suedos y salarios

A.P. = Aportaciones patronales

I.A. = Intereses y arrendos

U = Utilidades

I.I. = Impuestos indirectos

D = Depreciación

V.B.P = Valor bruto de la producción

C.T. = Compras a terceros

Resultados: Nos dió el valor agregado a costo de factores en el que se excluye la tributación indirecta, y es la diferencia entre el valor de venta de la producción estimada en el proyecto y las compras que se deben hacer a otras empresas para obtener esa producción.

* Esta terminología está adaptada a nuestro problema específico.

Cálculo de la relación marginal producto-capital.

Se parte del objetivo de calcular la mayor producción en términos de valor agregado.

Sus fórmulas son:

$$R.M.P.K. = \frac{V.A.N.I. - V.A.A.}{N.I.P.}$$

N.I.P.

Donde:

R.M.P.K. = Relación marginal producto-capital

V.A.N.I. = Valor agregado generado con la nueva inversión

V.A.A. = Valor agregado actual

N.I.P. = Nueva inversión del proyecto

Este método no se aplicó ya que nuestro proyecto es nuevo.

Cálculo de la relación producto-capital, incluyendo algunos efectos indirectos hacia el destino.

FORMULA;

$R = P/K$ donde:

R = Relación producto-capital

P = Producción media en términos de U. A.

K = Capital

Supuestos:

- a) El proyecto está destinado a producir un bien intermedio que será utilizado por diversas empresas.
- b) No se considera la influencia de inventarios.

El resultado nos indica el aprovechamiento de la capacidad de la planta.

Cálculo de la intensidad del capital

El objetivo es medir la intensidad del capital con los datos del proyecto.

- 1) Intensidad de capital medida en base al capital total que se requiere en el proyecto por unidad de valor agregado.
- 2) Intensidad del capital medida en base al insumo de capital, o sea, la depreciación por unidad de valor agregado y por unidad de producción bruta.

Estos objetivos se lograron con las relaciones siguientes:

Intensidad capital = Inversión/V.A.

Intensidad capital = Inversión/V.B.P.

Intensidad capital = Depreciación para 20 años/V.A.

Intensidad capital = Depreciación para 20 años/V.B.P.

Para calcular la intensidad de capital conjugados los intereses junto con la depreciación, se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$f.r.c. = \frac{1}{(1+i)^n} - 1$$

C.E.A. método exacto, si se aplicó.

C.E.A. método aproximado. No se utilizó por manejarse una elevada tasa de interés.

a) Para el cálculo del costo total anual de capital por unidad de valor agregado se aplicó la relación siguiente:

$$C.E.A./V.A. \times 100$$

b) El cálculo del costo total del capital por unidad de V.B.P.

$$C.E.A./V.B.P \times 100$$

Cálculo de la productividad de la mano de obra y de la intensidad en el uso de la mano de obra para dos alternativas técnicas.

No se aplicó ya que para el proyecto sólo existe una.

Cálculo de la productividad de mano de obra y de la intensidad en el uso de la mano de obra.

Para esto se usaron las siguientes relaciones:

1) Coeficientes que miden la productividad de la mano de obra:

1.1) VBP/No. de personas que da como resultado el VBP por persona

- 1.2) VA/no.de personas U.A. por persona
- 1.3) VBP/Costo de m.de o. U.B.P. por persona
- 1.4) VA/Costo de la m.de o. U.A. producido por unidad de
valor agregado en la mano de
obra

2) Coeficientes que miden la intensidad en el uso de la mano de obra:

2.1) No.de personas/V.B.P. Años-hombre por c/millón de
U.M. de U.B.P.

2.2) No.de personas/VA Años-hombre por c/millón de
U.M. de U.A.

2.3) U.B.P.---- 100% }
Costo mano de obra -- x% } Porcentaje que el costo de la
mano de obra representa en el
U.B.P.

2.4) U.A.-----100% }
Costo mano de obra -- x% } Porcentaje que el valor agre
en la mano de obra representa
en el valor agregado total

Cálculo de la productividad marginal social (P.M.S.)

Criterio de Chenery.

Fórmula:

P.M.S. $U/K - C/K + Br/K$; donde:

P.M.S. = Productividad marginal social

$U = X + E - Mi$: VBP del proyecto corregido por subsidios, impuestos y economías externas y del cual se han restado los insumos importados.

$C = L + Md + 0$: Costo total de los factores nacionales.

$B = aB_1 + B_2$: Efecto neto anual sobre B.P.

$K = \text{Capital}$

$U/K = \text{Productividad del capital (valor socialmente agregado interno por unidad de inversión)}$

$C/K = \text{Costo - capital (costo de operación por unidad de inversión, excluidos los materiales importados)}$

Br/K = Efecto sobre B.P. (prima por unidad de inversión debido al efecto sobre el B.P. cuando hay sobrevaluación o subvaluación. Expresado en unidades de ingreso nacional.

La fórmula puede expresarse de la manera siguiente:

$$P.M.S. = V/K \times V-C/V + Br/K; \text{ donde:}$$

$V-C/V$ = al porcentaje de utilidades respecto a V.A. en la producción

Este cálculo no se aplicó al proyecto ya que no se dispone de todos los datos pedidos. Además de que se trata de evitar las importaciones de insumos, ya que se pretende producirlos aquí mismo.

Cálculos para la estimación del coeficiente producto-insumo de divisas.

No se aplicó ya que solo se trabaja en el proyecto con una sola tasa de interés.

La productividad del complejo de insumos

El criterio beneficios-costos

Cálculo del coeficiente beneficios-costos

Cálculo de los efectos directos del proyecto

METODO: Se obtuvo el costo equivalente anual total, por medio de la aplicación de f.r.c., luego se dividió el

valor bruto de la producción por el costo equivalente anual total.

Fórmulas:

$$1) \text{ f.r.c.} = i \frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} ; \text{ donde:}$$

n = número de años

i = tasa de interés

$$2) \text{ Coeficiente Beneficios-Costos} = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}} = \frac{\text{Costos} + \text{Utilidades}}{\text{Costos}}$$

Siendo U = Utilidades; C = Costos y R = Relación beneficios-costos.

$$\text{Se tiene: } R = 1 + \frac{U}{C}$$

$$\text{Coeficiente beneficios-costos} = \frac{\text{Valor Bruto de la Producción}}{\text{Costo equivalente anual}}$$

$$= \frac{\text{INGRESOS}}{\text{C.E.A.T.}} = \frac{\text{BENEFICIOS}}{\text{C.E.A.T.}}$$

Los resultados a los que se llega son que acusa una baja tasa de beneficios-costos directos menor que la unidad que a simple vista parece no tener prioridad social, pero lo importante es que sus efectos son indirectos.

Además el proyecto tiene mayor importancia en la medida en que aumenta la relación beneficios-costos. Desde el punto

de vista social interesa lograr el máximo de la producción total (no solo de las utilidades), con el mínimo del complejo de recursos empleados (no solo del capital).

Los efectos indirectos y la valoración social en el cálculo del coeficiente.

Método: Se obtuvieron primero, los CT anuales del proyecto; en segundo lugar se calcularon los beneficios anuales y por último, se calculó la relación beneficios-costos. Por lo cual se utilizaron equivalencias financieras.

Fórmulas:

1) C.T. = CP + CEA; donde:

C.T. = Costos totales anuales

C.P. = Costos de producción

C.E.A. = Costo equivalente anual de la inversión

2) C.E.A. = P (f.r.c.); donde:

P = Inversión fija inicial

f.r.c. = Factor de recuperación del capital

C.E.A = Costo equivalente anual

3) f.r.c. = $i \frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$; donde:

f.r.c. = factor de recuperación del capital

i = tasa de interés

n = vida útil o número de años

$$4) f.a. = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} ; \text{ donde:}$$

f.a. = factor de actualización

$$5) f.s.a. = \frac{1}{(1+i)^n} ; \text{ donde:}$$

f.s.a. = factor singular de actualización

$$6) \text{ Relación Beneficios-Costos} = \frac{\text{Beneficios Anuales}}{\text{Costos Totales Anuales}}$$

El resultado final fue una tasa baja de beneficios-costos lo que indica es que nuestro producto facilitaría la producción de otros sectores de la economía.

RELACION DE MI TEMA CON OTROS TEMAS

TEMAS

Proyecto para la instalación de una planta productora de papel de periódico con bagazo de caña en el Estado de Veracruz, 1984.

Estudio de factibilidad técnico-económica para la instalación de una planta productora de celulosa química de bagazo de caña blanqueada en el Municipio de Córdoba, Ver., 1984.

Los temas citados no tienen relación directa con nuestro estudio, lo importante es destacar que las dos tienen como finalidad el aprovechamiento de esta materia prima que existe en abundancia para ser industrializada. La primera persigue la producción de papel periódico, el cual tiene su mercado interno cubierto por cuantiosas importaciones, ya que presenta problemas. El abastecimiento de materiales celulósicos, como también la segunda trata de dar una alternativa para cubrir esta oferta.

Los lugares elegidos son similares porque los ingenios que se encuentran en estas zonas garantizan el abastecimiento suficiente y oportuno de materia prima básica. Además

dichas elecciones tomaron en consideración los requerimientos de otros factores, tales como la suficiente disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada, la infraestructura existente coadyuva al desarrollo de este tipo de industrias.

Nuestro estudio toma otra zona diferente la cual también cuenta con los requerimientos necesarios para el desarrollo de dicha industria, pero se enfoca a un producto que presenta una alternativa en el mercado interno en esta zona que es la de madera, la cual es cubierta con cuantiosas importaciones. De esta manera se trata de dar una alternativa, con un sustituto como es el aglomerado de bagazo de caña. En este sentido, la única relación con los temas anteriores es el aprovechamiento del bagazo de caña, al elaborar insumos y productos de amplia difusión y aporte crítico a la integración de cadenas y procesos productivos, con base en el aprovechamiento de recursos naturales abundantes, y que tienen un amplio mercado interno o manifiestan un potencial para las exportaciones, llevando la consolidación de núcleos industriales de integración regional. Así como también, persiguen obtener, los beneficios que generaría al país su posible realización.

Por otra parte, los indicadores de evaluación económica de dichos estudios, se definen en función del tipo de proyecto

que se caracterizan, por ser intensivos en capital y tienen un alto contenido de equipo importado, que implicó estrictos criterios de selectividad para lograr una mejor integración entre tecnología y equipo, esto con la finalidad de obtener una mejor orientación de las inversiones dado el contexto de restricciones financieras y escasez de divisas por las que atraviesa el país. De esta forma se tuvo en cuenta que los productos que se pretenden elaborar son de uso generalizado y que la instalación de dichas plantas implica la expansión de otros sectores, justificando de esta manera la decisión de invertir con miras a la recuperación en el mediano y largo plazo.

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

- 1.- ANUARIO ESTADISTICO DEL ESTADO DE SINALOA 1985. INEGI. S.P.P.
- 2.- ANUARIO ESTADISTICO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. 1985. -- INEGI. S.P.P.
- 3.- ANUARIO ESTADISTICO DE COMERCIO EXTERIOR. 1984 y 1985. S.P.P.
- 4.- ANALISIS EMPRESARIAL DE PROYECTOS INDUSTRIALES EN PAISES SUB-DESARROLLADOS. MANUAL DE EVALUACION CON METODOLOGIA Y ESTUDIO DE CASOS. C.E.M.L.A. MEXICO D.F. 1972.
- 5.- AVANCE DE LA PRODUCCION MADERABLE. ENERO 1987. EN MEXICO FO--RESTAL. SUBSRIA. DE DESARROLLO Y FOMENTO AGROPECUARIO Y FORES TAL. S.A.R.H.
- 6.- BALLESTEROS. ENRIQUE. PRINCIPIOS DE ECONOMIA DE LA EMPRESA. -- AD. ALIANZA UNIVERSIDAD.
- 7.- BOLETIN B-10 REEXPRESION DE ACTIVOS. INSTITUTO NACIONAL DE -- CONTADORES PUBLICOS, A.C.
- 8.- CENSO AGRICOLA Y GANADERO. S.A.R.H. 1980.
- 9.- X CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA. 1980. ESTADO DE SINA LOA. VOL. 2. TOMO 25. S.P.P.
- 10.- X CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA. 1980. S.P.P.
- 11.- ESTADISTICAS AZUCARERAS 1980-1986. AZUCAR. S.A. OCTAVA EDICION DICIEMBRE 1986.
- 12.- DIAGNOSTICO DEL DESARROLLO INTEGRAL EN SINALOA. EN PLAN DE -- DESARROLLO DEL ESTADO DE SINALOA. 1985. S.P.P.
- 13.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. 4 DE MAYO DE 1987.
- 14.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION DEL 20 DE ABRIL DE 1987.
- 15.- DOCUMENTO NOTAS FISCALES. RUIZ URQUIZA Y COMPAÑIA. 1987.
- 16.- MANUAL DE AZUCARERO MEXICANO. 1986.
- 17.- MANUAL DE PROYECTOS DE DESARROLLO ECONOMICO. O.N.U. 1954.
- 18.- MUNICIPIO DE AHOME. SINTESIS MONOGRAFICA. S.P.P. 1985.
- 19.- ZURITA CAMPOS, JAIME. MANUAL DE PROYECTOS .

- 20.- ZURITA CAMPOS, JAIME Y MONTOYA, ARTURO. EL MODELO DE LA OCDE. CRITERIOS PARA ESCOGER PROYECTOS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA EMPRESA.
- 21.- EL FINANCIERO. JUEVES 12 DE NOVIEMBRE DE 1987.
- 22.- 53 AÑOS DE APOYAR LA INDUSTRIALIZACION DEL PAIS. EN SUPLEMENTO ESPECIAL. EL NACIONAL. JUEVES 2 DE JULIO DE 1987.
- 23.- EL NACIONAL. SUPLEMENTO ESPECIAL. NACIONAL FINANCIERA. JUEVES 2 DE JULIO DE 1987.
- 24.- PROYECTO " CUBA - 9 " . EN GRAMA 6. LA HABANA. 27 DE DICIEMBRE DE 1987.