



Lej 200

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Contaduría y Administración

**ANTEPROYECTO DE PEQUEÑA EMPRESA PARA ELABORAR
PREFABRICADOS (TABICON, BLOCK Y ADOCRETOS)**

Seminario de Investigación Administrativa

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ADMINISTRACION**

P R E S E N T A

FELIPA TORRES HERNANDEZ

DIRECTOR: ALFONSO AGUILAR ALVAREZ Y DE ALBA

MEXICO, D. F.

1981



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E

I. INTRODUCCION

II. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Estudio del Mercado de Consumo

2.1.1. Mercado

2.1.2. Demanda

2.1.3. Oferta

2.1.4. Precio

2.2 Mercado de Abastecimiento

III. TAMAÑO Y LOCALIZACION DE LA PLANTA

3.1 Tamaño

3.1.1. Mercado de Consumo

3.1.2. Disponibilidad de Materias Primas

3.1.3. Economía de Escala

3.1.4. Disponibilidad de Recursos Financieros

3.1.5. Características de Mano de Obra

3.2 Localización

3.2.1. Factores determinantes de la Localización

3.2.2. Factores determinantes de la Ubicación

IV. INGENIERIA DEL PROYECTO

V. INVERSION FIJA Y CAPITAL DE TRABAJO

5.1 Inversión Fija

5.1.1. Organización de la Empresa

5.1.2. Terreno

5.1.3. Concesiones para la Explotación de Recursos Naturales

5.1.4. Maquinaria y Equipo

5.1.5. Instalación de Maquinaria y Equipo

5.1.6. Obra Civil

5.2 Capital de Trabajo

5.2.1. Inventario de Materias Primas

5.2.2. Inventario de Producto en Proceso

5.2.3. Inventario de Producto Terminado

5.2.4. Efectivo en Caja

VI. COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OPERACION ESTIMADOS

6.1 Presupuestos de Ingresos

6.1.1. Programa tentativo de Producción

6.2 Presupuestos de Egresos

6.2.1. Costos Variables de Operación

6.2.2. Cargos Fijos de Inversión

6.2.3. Gastos Generales

6.3 Presupuesto de Utilidades

6.4 Punto de Equilibrio

VII. FINANCIAMIENTO

7.1 Formas de Financiamiento

7.2 Estados Financieros

7.3 Relaciones Financieras

VIII. EVALUACION ECONOMICA

IX. ORGANIZACION DE LA EMPRESA

9.1 Identificación

9.2 Organización de la Empresa

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

BIBLIOGRAFIA.

I. INTRODUCCION

México por su carácter de país en vías de desarrollo, dispone en su mayoría de una industria pequeña o mediana, quedando casi en su totalidad la gran empresa a compañías Transnacionales o Paraestatales; esto obedece en buena medida a que el inversionista mexicano no quiere enfrentarse a la problemática que implican las grandes empresas o bien no cuenta con el capital suficiente para levantar una empresa que pueda competir en forma satisfactoria con los consorcios extranjeros y, el iniciar bajo esta última condición implica serios riesgos de fracaso cuando, además, no existe el respaldo de un estudio de factibilidad que pueda garantizar el éxito de la pequeña empresa que comienza.

El objetivo fundamental del presente estudio obedece a 2 razones fundamentales, a saber:

Primera. - Cumplir con la reglamentación de la U.N.A.M. y específicamente de la Facultad de Contaduría y Administración en el sentido de elaborar un trabajo cuando se ha terminado el plan de estudios y se desea obtener el grado de Lic. en Administración.

La Segunda, y más importante, es realizar el trabajo aplicando teóricamente y prácticamente los conocimientos académicos.

micos al estudio de factibilidad de una pequeña planta de prefabricados a fin de disponer de suficientes elementos para orientar recursos a la materialización de este proyecto, o bien, buscar otra alternativa en donde la inversión sea más atractiva.

Para lograr lo anterior, se procedió a investigar lo relativo al estudio de mercado en donde se pretende localizar la planta, tamaño, ingeniería, inversión, costos y presupuestos de operación, financiamiento, evaluación económica y finalmente la organización de la empresa; lo anterior siguiendo la metodología recomendada por la literatura relacionada a la evaluación de proyectos industriales.

Se trató de que el análisis estuviera lo más apegado posible a la realidad ya que se pretendía desde el momento de iniciar el trabajo, llevar a cabo su materialización, salvo que los resultados no recomendaran la orientación de los recursos hacia esta inquietud.

La elaboración del trabajo permitió integrar los conocimientos del aula a un proyecto de pequeña empresa, a fin de incursionar en este campo industrial haciendo uso práctico de la -- teorías y técnicas que tienen relación con el citado proyecto.

Por último, deseo aprovechar este espacio para hacer patente mi gratitud al Sr. Dr. Alfonso Aguilar Alvarez de Alba que tan desinteresadamente me guió a lo largo de mi preparación profesional y de este trabajo, mediante sus sabios consejos y experiencia; con el único propósito de compartir sus conocimientos y manifestar, en este caso por mi persona, su utilidad a la comunidad universitaria. También mi agradecimientos al Honorable Jurado por la acogida que se sirva dispensar a este trabajo -- que sin duda contendrá errores involuntarios.

- 2 Estudio de mercado
- 2.1 Estudio del mercado de consumo
- 2.1.1 Mercado

Como el producto en cuestión es un insumo importante para la industria de la construcción, los consumidores estarán en cualquier parte, dado que o existen obras de expansión industrial, turística etc. ó simplemente el crecimiento demográfico exige una demanda de acuerdo a dicho crecimiento, ya que la vivienda, en estos términos, es una necesidad básica para el individuo.

En este caso específico, los consumidores potenciales están localizados en parte del estado de México, Hidalgo y posiblemente en la parte norte del D. F. El área que se pretende cubrir de acuerdo a municipios sería: en el estado de México comprendería al norte Huey poptla, al sur Zumpango, al suroeste Tequixquiac y al noroeste Atotonilco Tula; mientras que en el estado de Hidalgo al norte Ajacuba y S. Agustín Tlaxiaca, al noroeste Zapotlan de Juárez, al este Tolcayuca y al suroeste Tizayuca.

Como se puede comprender, en principio sería imposible penetrar con el producto en todos los municipios citados en líneas anteriores, por lo extenso del área ya que, además de cada municipio dependen de 5 a 13 pequeños poblados o rancherías, los cuales también

tienen una demanda considerable del tabicón. En virtud de que se piensa iniciar con una capacidad de producción pequeña, el área real de los consumidores se concretaría a los siguientes pueblos: Jilotzingo, Santa Ma, Cuevas, Hueypoxtla, Tianguistongo, Zumpango, Los Reyes y Tizayuca.

En el mercado existen diferentes especificaciones en cuanto a medidas y composición del producto. En cuanto a dimensiones las más comunes son:

- Tabicón Normal 8 X 12 X 26 cm
8 X 13 X 26 cm
9 X 13 X 26 cm
- Tabicón Intermedio 11.5 X 14.5 X 29.5 cm
- Block Sólido 12 X 20 X 40 cm
15 X 20 X 40 cm
- Block Hueco 12 X 20 X 40 cm
15 X 20 X 40 cm

La composición, también está en función de las materias primas que se utilicen en su elaboración, si se emplea arena pesada, arcillosa y fina la proporción es de 1 a 9 con respecto a cemento, si la arena es ligera y poco arcillosa la proporción es de 1 a 15 con res-

pecto al cemento. Hay que aclarar que los tabicones que existen en el mercado de la zona son de 3 tipos: ligeros, elaborados con tepechil y cemento; pesados, elaborados con tepechil, arena y cemento; rojos, con arena de tezontle y cemento; haciendo notar que los tres tipos tienen una alta demanda y de las 8 fábricas visitadas, éstas no tienen existencia y los pedidos los están surtiendo con 8 días de anticipación.

Los canales de distribución, que a nuestro juicio serán los indicados son:

- Ventas a casas que distribuyen toda clase de materiales para construcción
- Venta a tlapalerías y ferreterías
- Venta directa en la planta
- Venta por medio de agentes

En general, las características y calidades de los productos fabricados en el área que se pretende penetrar son los mencionados anteriormente, teniendo cada fabricante una característica peculiar como precio ligeramente menor con igual composición de producto, un centímetro de diferencia en el tamaño a igual precio, utilizando misma materia prima la cantidad de cemento es ligeramente mayor; encontrándose que la composición promedio es de 1 parte de cemento por 12 de arenas y la medida, de la mayoría de los fabricantes, es de 8X12X26 cm.

En la zona existen diversos fabricantes de este producto siendo la mayoría pequeños productores con máquinas manuales de aproximadamente 3 ó 4 millares de tabicón por día.

- Tizayuca
- 2 fábricas de 8 millares de tabicón cada una/día
 - Elaboran los 3 tipos de tabicón con máquinas manuales en turnos de 8 horas/día y tienen unidades para distribución.
- S. Sebastián
- 2 fábricas de 4 millares cada una/día
 - Elaboran solamente tabicón rojo de arena de texontle y cemento, con máquinas manuales en turnos de 8 hr/día, cuenta con unidades para distribución.
- Zumpango
- 1 planta de 34 millares / día
 - Elaboran tabicón y block de color blanco, rojo y beige con arena de sílice seleccionada, cal y agua, presados y pasados por hornos a alta temperatura; emplean tecnología alemana y son en la región los únicos que elaboran material de este tipo y tienen sistema de distribución.

- 1 planta de 18 millares/día
- Cuentan con 2 máquinas manuales que producen 3 mill. c/u y 2 máquinas semimanuales que producen 6 millares cada una. Elaboran los tres tipos de tabicón, trabajan 8 horas al día y tiene camiones para distribución.

S.B. Cuautlapan • 1 fábrica de 4 millares/día

- Utilizan una máquina automática que ellos mismos fabricaron, y tienen además 2 máquinas manuales para elaborar adocreto y para fabricar tabicón cuando dan mantenimiento a la máquina automática; no tienen unidades para distribución y fabrican todo tipo de este material

S.J. Citlaltepec

- 1 fábrica de 4 millares/día
- Elaboran los 3 tipos de tabicón, vendiendo más el de color rojo, la máquina es manual, trabaja 8 horas/día y dispone de unidades para distribución.

Los volúmenes de producción son del orden de 3 ó 4 millares por planta, hasta 34 millares/planta/día; los precios del producto varían ligeramente de una a otra fábrica para un mismo producto, oscilando entre \$ 1,750.00 y \$ 2,000.00 el millar, si se recoge en la fábrica; si el producto es puesto en obra el precio del flete depende de la distancia, pero incluso tomando como referencia un mismo lugar, el flete varía entre \$ 400.00 y \$ 600.00 para cada millar de prefabricado.

Se observa que la mayoría de las pequeñas fábricas del rumbo, emplean el mismo tipo de máquina manual con una capacidad de producción reducida; una fábrica, la de Cuautlalpan dispone de una máquina automática que están optimizando, diseñada por ellos mismos; en Zumpango existe una planta que produce prefabricados especiales y otra con máquinas semiautomáticas y manuales.

La capacidad instalada es la enunciada en reglones anteriores, teniendo un nivel de aprovechamiento de hasta 85 ó 90%, los únicos factores que podrían llegar a modificarle favorablemente en el aspecto técnico, sería o automatizando parte de su proceso como el mezclado, desmoldeo, etc. o bien instalando máquinas que tengan una mayor capacidad. Se pudo comprobar que a excepción de la fábrica de Cuautlalpan que sí está optimizando su maquinaria, el resto solamente se concreta a instalar en su mayoría máquinas pequeñas manuales, sin tratar de mejorar las ya existentes.

Las materias primas que se emplean en estos prefabricados son: arena (azul, amarilla, rosa, blanca), tepechil, arena de tezontle, cemento y agua. Las arenas más utilizadas son la amarilla y blanca encontrándose minas de este material en Zumpango, Texcoco y otras partes cercanas; el tepechil es un material ligero y voluminoso que es abastecido por minas que se encuentran en el estado de Hidalgo, Actopan, Tulancingo y Pachuca entre otros, existe abundancia de este material; la arena roja de tezontle la obtienen de dos minas cercanas una que se encuentra en Tecamac y otra en S. B. Cuautlalpan; el cemento; materia prima importante, se encuentra escaso, no obstante, la cercaña relativa de 3 fábricas de cemento la Cruz Azul, Tolteca y Apaxco; dada la gran demanda de este producto por parte del gobierno federal y estatal; el cemento se obtiene en sacos de 50 kg o bien a granel para almacenarle en silos de diversas capacidades; el agua que también es muy importante, así como la corriente eléctrica, se obtiene de la línea general que abastece a la población o por medio de pozos propios.

De la visita a diversas plantas, así como de información directa tanto de los fabricantes como de los materialistas de la zona, se puede deducir que existe una cantidad considerable tanto de fabricantes como de distribuidores de materiales en general, lo cual genera una gran competencia para todos los productos empleados en la construcción, no obstante, tanto productores como comerciantes no alcanzan

a surtir los pedidos de la región, teniendo que esperar el cliente 8 días para que le sea entregado su pedido. Así, se concluye que la demanda es considerablemente mayor a la oferta para estos materiales, teniendo en las ventas una fuerte ponderación el servicio que se dé al cliente ya que en su mayoría, para el caso del tabicón, no tienen unidades para entregar directamente el producto, teniendo el cliente que construir o el materialista acudir directamente a la fábrica para recoger el producto con su propio camión. Los canales de distribución se concretan a la venta directa a los constructores y a las casas que distribuyen materiales.

En su mayoría el producto es consumido en la población donde se encuentra la planta, en poblados aledaños y virtualmente en ciudades como Pachuca y D. F., el radio promedio en que se vende el producto oscila entre 15 y 20 km.

2.1.2 Demanda

Ventas históricas.- Este renglón se obtiene del 90% de utilización de la capacidad instalada, de la información directa recibida o del promedio de fabricación. Se aclara que los datos enunciados a continuación, no incluyen el total de producción de la zona, sino únicamente de los competidores más cercanos.

Año	Ventas (Millares) ^{1/}	Incremento (%)
1972	2 960	
1973	2 960	
1974	2 960	
1975	2 960	
1976	5 820	28.1
1977	5 820	21.9
1978	7 980	24.3
1979	12 793	28.9
1980	18 780	31.0

^{1/} No incluye las ventas de la Compañía Tabiques Cuautitlán, S. A. por ser un material diferente al tabicón conocido como "normal" en la zona.

Proyección de las ventas históricas para obtener las proyecciones, se utilizó el método de los mínimos cuadrados, considerando que estos resultados solamente serán indicadores relativos, ya que para obtener una verdadera proyección es necesario elaborar un modelo econométrico, lo cual para este caso sería muy difícil, dada la carencia de información para la región, así, las proyecciones para los próximos años se anotan a continuación:

Año	Ventas (millares) $\frac{1}{2}$
1981	15 810
1982	17 571
1983	19 332
1984	21 094
1985	22 856
1986	24 616
1987	26 378
1988	28 139
1989	29 900

De acuerdo a la información recibida, no parece posible que las ventas para 1981 decrezcan con respecto a 1980, ya que en S. B. Cuautlalpan instalarán una máquina automática de 23 millares/día y en una planta de Zumpango ya está instalada una máquina de 7 millares/día que arrancará a principios del mes de enero. Si se considera el crecimiento del periodo 1972-1989 que incluye datos históricos y proyecciones, éste es de 14.5% el cual, dado el desarrollo que tendrá la región, puede ser más indicativo que el 8.3% de las proyecciones para el periodo 1981-1989. Bien, si se considera la distribución geográfica de la construcción y el consumo interno del

cemento $\frac{1}{2}$, el crecimiento promedio de los últimos 6 años para el estado de México fue de 11.8%, por lo que tomando en cuenta este dato las ventas esperadas para la región en cuestión serán:

Año	Ventas (millares)
1981	20 996
1982	23 474
1983	26 243
1984	29 340
1985	32 802
1986	36 673
1987	41 000
1988	45 838
1989	51 247

Estas cifras, todavía parecen conservadoras, en virtud de que en el área de la Laguna de Zumpango se construirá una gran zona urbana, en Tizayuca Hidalgo ya se está construyendo el corredor industrial y en general se nota un crecimiento considerable de la construcción dada la cercanía con el D. F., y con las fuentes de trabajo

1/ Cuadro No. II.3.15 tomado de "Las Actividades Económicas en México" tomo 3/1980 editada por la Secretaría de Programación y Presupuesto.

(zonas industriales de Ecatepec, Cuautitlán, Tlalnepantla, Tizayuca).

2.1.3 Oferta

Producción histórica - Como ya se mencionó anteriormente, los productores no tienen inventarios, por lo que la cantidad que producen es igual a la cantidad vendida, siendo en este caso los datos de producción iguales a los reportados para las ventas históricas.

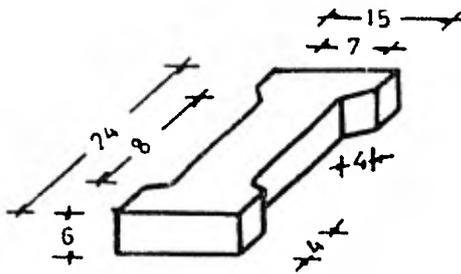
Proyecciones de la producción. - Siendo de todos conocido el hecho de que los actuales productores no proporcionan información de su posible crecimiento, ni se sabe la cantidad ni el lugar en donde se instalarán otros fabricantes: también se puede tomar como proyección de la producción lo reportado para las ventas.

Del trabajo realizado en campo, se pudo conocer que la oferta es considerablemente inferior a la demanda, así, tanto productores visitados como distribuidores de materiales para la construcción, tienen retrasado su programa de entregas, teniendo que esperar el cliente un tiempo de aproximadamente 8 días ó más para que le sea surtido su pedido. Por otra parte, será necesario instalar más plantas de mayores capacidades a las actuales, pues se espera un crecimiento acelerado de la región que no será posible llevar a cabo con la oferta actual. En -- Zumpango será construída una gran zona urbana llamada Ixcalli Zum-

pango, en Tizayuca ya se está levantando la zona industrial y próximamente también se construirá la zona urbana denominada el Cid de Tizayuca; estas obras estarán distantes unos 15 ó 20 km correspondiendo una parte al estado de Hidalgo y otra al estado de México. Lo anterior, sin considerar la gran expansión que se está dando en el ámbito de la construcción en la parte norte del D. F., y sus inmediaciones con el estado de México, distantes de esta zona unos 40 ó 50 km.

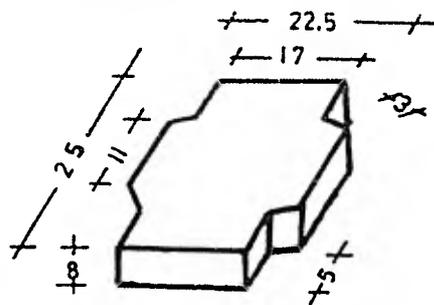
2.1.4 Precio

En todas las fábricas de la región el precio del tabicón de -- 8 X 12 X 26 y 8 X 13 X 26 cm es de \$ 2,000.00 el millar si se compra en la planta, puesto en obra aumenta dependiendo de la distancia, al considerar dos mismos puntos de referencia el precio del flete es variado oscilando entre \$ 300.00 y \$ 600.00 por millar. La fábrica de Cuautlalpan tiene los precios más bajos, siendo \$ 1,750 el millar de tabicón 8 X 12 X 26 cm, \$ 4,000.00 el millar de 11.5 X 14.5 X 29.5 cm, \$ 6,400.00 el millar de 12 X 20 X 40 cm; el adoquín tiene diferentes estilos "I", "Cruz" y "Virreinal" los cuales se hacen sobre pedido y los precios son variable.



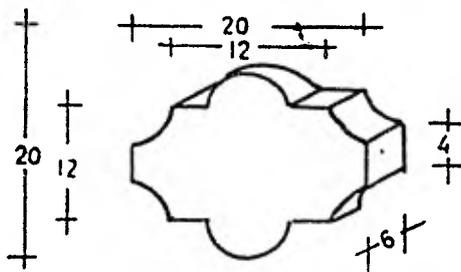
ADOQUIN	Resistencia por cm ²	230 kg
"I"	Peso / pza.	3.5 kg
	Pzas. /m ²	33

Colores: gris, rojo y negro



ADOQUIN	Resistencia por cm ²	330 kg
"CRUZ"	Peso / pza.	7 kg
	Pzas. /m ²	19

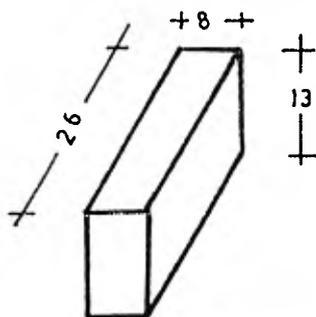
Colores: gris, rojo y negro



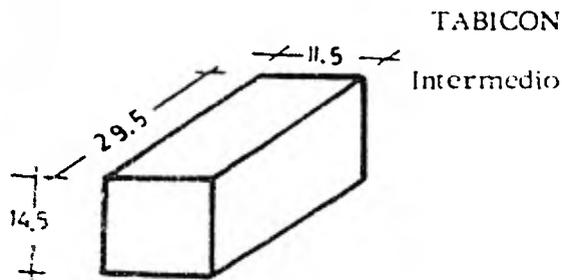
ADOQUIN	Resistencia por cm ²	230 kg
"VIRREINAL"	Peso / pza.	3.5 kg
	Pzas. /m ²	34

Colores: gris, rojo y negro

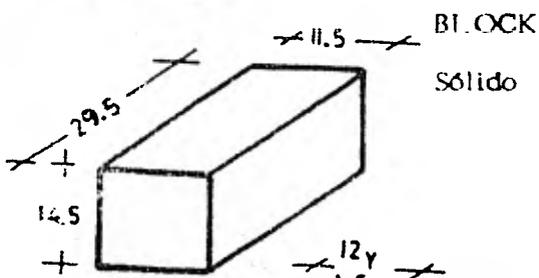
TABICON



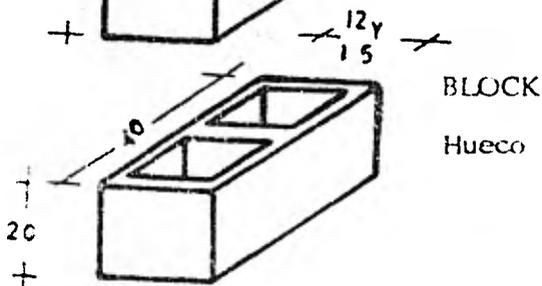
Blanco	pzas. /m ²	45
	peso/pza.	3 kg
	precio	1 750 \$/millar
Rojos	pzas. /m ²	45
	peso/pza.	4.5 kg
	precio	1 750 \$/millar



pzas. /m ²	29
precio	4 000 \$ millar
peso/pza.	bco rojo
Colores:	blanco y rojo



pzas. /m ²	20
precio	6 400 \$/millar
peso/pza.	bco rojo
Colores:	blanco y rojo



pzas. /m ²	20
precio	
peso/pza.	

Los consumidores actuales, son básicamente los constructores de sus propias viviendas y el corredor industrial de Tizayuca; los consumidores potenciales se darán en las compañías constructoras de las zonas habitacionales tanto de Zumpango como de Tizayuca. Es notorio el hecho de que en esta zona de estudio, la construcción de vivienda tiene una tendencia creciente, en virtud de que se está dando una desconcentración de las áreas altamente pobladas como el D. F., y sus alrededores, encontrando apta esta zona para levantar sus viviendas, tanto

por la cercanía a las fuentes de trabajo, como por la cercanía al D. F., en donde se encuentran todos los servicios (escuelas superiores, centros de recreación, centro de abastecimiento general, transportes etc).

Es oportuno conocer, en este momento la variación relativa que experimenta la demanda (variable dependiente), en función del cambio relativo del precio de venta (variable independiente); en estas condiciones, la elasticidad en la demanda será:

$$\text{Elasticidad} = \frac{\% \text{ de cambio en la cantidad demandada}}{\% \text{ de cambio en el precio}} = \frac{11.8}{12.5} = 0.94$$

Como se puede observar la elasticidad es ligeramente menor a uno, de donde se puede concluir que los cambios porcentuales del precio y la cantidad demandada son casi iguales, aunque por ser ésta inelástica significa que un cambio porcentual en el precio genera un cambio porcentual ligeramente mayor en la cantidad demandada.

La reacción posible de los competidores se podría dar en los renglones de calidad, precio y servicio: esto repercutiría, en cuanto a calidad, a una mayor proporción de cemento para enriquecer la mezcla y por consiguiente mejorar la consistencia del tabicón; en cuanto a precio, éste podría ser disminuído pero sólo ligeramente, aunque según informes de los propios fabricantes, para el año de 1981 el precio se in-

crementará en 10.0% aproximadamente; la mejora en el servicio se podría dar con el cumplimiento al cliente de la entrega de su pedido en la fecha estipulada, lo cual a su vez, requerirá de incremento en las unidades de transporte y de la disposición del producto.

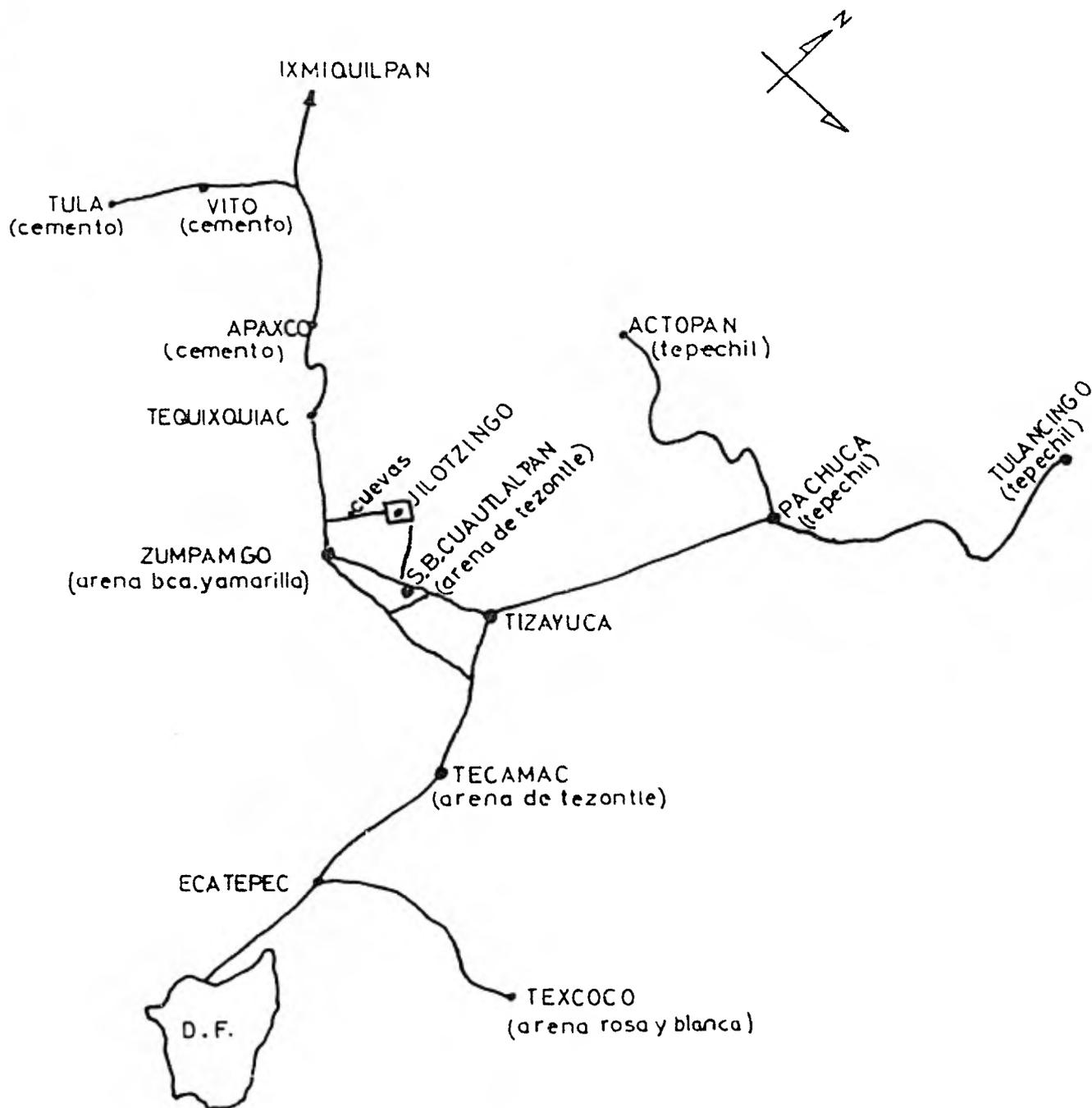
Para el estudio en cuestión, la implantación de otra pequeña unidad productora, no parece que proboque una reacción desfavorable de los competidores ya que, siendo nuevamente repetitivos, los propios distribuidores han manifestado que no existe producto para surtir a tiempo sus pedidos.

2.2 Mercado de abastecimiento

Para estos prefabricados las materias primas son arenas de sílice (azul, rosa, amarilla, blanca), tepechil, arena de texontle y cemento; los servicios requeridos son simplemente: corriente eléctrica y agua.

La arena blanca y amarilla se consigue en Zumpango, distante unos 12 km de donde se instalará la fábrica; la arena rosa y azul se encuentra en Texcoco a unos 45 km, existe abundancia de este material. El tepechil es un material arcilloso, ligero y voluminoso que se emplea, para hacer producto ligero o combinado con arena para hacer producto pesado, se encuentra en abundancia en el estado de Hidalgo en Pachuca, Actopan, Tulancingo y sus inmediaciones, es posiblemente la parte más

distante en donde se encuentra una materia prima. La arena de Tezontle para elaborar el tabicón rojo, por su parte, se podría surtir de dos minas de Tezontle una en S. B. Cuautlalpan y otra en Tecamac. ambas en el Edo. de México. El cemento, que hoy en día, es el principal problema para la construcción dada su escasez, se podría conseguir de 3 plantas cercanas: Cruz Azul en Jaso Hidalgo, Tolteca en Vito Hidalgo y/o Apaxco en Apaxco México. En cuanto a servicios, no existiría dificultad ya que el poblado donde se pretende establecer la planta, cuenta con suministros de agua y corriente eléctrica. A continuación se presenta un croquis de los centros de abastecimiento de las materias primas:



FUENTE: Atlas de Carreteras Básicas de la República Mexicana e información recopilada directamente.

Como se puede observar, al noroeste se encuentran los proveedores de Tepechil, al noroeste las fábricas de cemento y al sur y suroeste las minas de Tezontle y arenas. La oferta de las materias primas es abundante para las arenas y el tepechil da la gran magnitud de sus minas, no así la oferta de cemento, que pese a la cercanía de 3 fábricas, éste es escaso por la gran demanda que en este momento está teniendo del gobierno federal y estatal, que al no alcanzar para cubrir la demanda nacional, se está importando del Perú y próximamente también Cuba venderá este producto a México.

La arena, como ya se apuntó, es de distintos colores siendo la de color azul la de mejor calidad por su finura y poco contenido de arcilla, lo cual hace que la proporción de cemento a arena sea de 1 a 15, mientras que con otro tipo de arena esta relación puede ser hasta de 1 a 9. El tepechil, por su parte, parece de mejor calidad el de Actopan y Tulancingo por su ligereza y alta voluminosidad, siendo también apropiado el que se encuentra en Pachuca y sus inmediaciones. El cemento de las distintas fábricas tiene calidad y características si milares en cuanto a resistencias, secado, dureza, etc.; siendo el Cruz Azul el que presenta ligeramente mayor tiempo de traguado, pero también mayor resistencia. Para este tipo de prefabricados cualquier ti po de cemento es adecuado.

En cuanto a las dimensiones de las fuentes de materias primas, éstas son difíciles de cuantificar, pero para el caso de las arenas existen varias minas y de diversa magnitud, no presentando problema el abastecimiento de este material, ya que además se están encontrando otras y posiblemente exista arena azul en el terreno donde se instale la planta, lo cual abatiría notablemente los costos. El tepechil existe en abundancia en la parte central, sureste y suroeste del estado de Hidalgo, las minas también son varias y de distinta magnitud, no existe escasez de este material. El cemento, por su parte, es escaso por lo anteriormente expuesto, pero es posible conseguirlo tanto en las fábricas como con los distribuidores.

Las materias primas, como se puede observar en el croquis anterior, no presentan un grado de amplia dispersión, las arenas se encuentran en la parte central, suroeste y sur de Jilotzingo; las minas de tepechil están concentradas al sureste en el estado de Hidalgo, y por último, las plantas productoras de cemento están instaladas al suroeste, en un radio de distancia reducida.

Por su parte, en cuanto a vías de comunicación se refiere, no existe dificultad para el abastecimiento, en virtud de que ambas entradas, tanto por Zumpango como por Tizayuca son de fácil acceso, por Zumpango existe un tramo de terracería de aproximadamente 1.5 km.

mientras que por Tizayuca la terracería es de 8 km: el resto a las dis tintas fuentes de materias primas (arenas, tepechil, cemento) es de caminos pavimentados.

En las minas y en las fábricas de cemento, así como la mayo- ría de los distintos distribuidores de estos materiales, disponen de uni dades para el abastecimiento, por lo que el transporte, también estaría asegurado, no obstante, se estudia la posibilidad de contar con unidades propias para el abastecimiento de materia prima y la distribución del producto final, esto desde luego estará en función de la cantidad de re- cursos de capital y/o el posible financiamiento dependiendo de la bon dad que arroje el presente estudio.

Las distancias a los centros de abatecimiento relativamente son reducidas, siendo aproximadamente a las minas de arena: 2 km en Jilotzingo, 12 km a Zumpango y 70 km a Texcoco; la arena de tezon- tle se encuentra en Tecamac y Cuautlalpan distantes 24 y 8 km respec tivamente, el cemento que es producido en la parte noroeste dista, la planta de Apaxco aproximadamente 35 km, la Tolteca 45 km y la Cruz Azul 53 km. Las distancias son cortas y el costo de los fletes, no es tará muy elevado.

En este caso los productores son los dueños de las minas y los fabricantes de cemento, siendo los comisionistas los distribuido-

res de los distintos productos. Para las arenas y el tepechil la compra será directa a las minas y no existirán comisionistas. El precio de un camión con 12 m^3 de tepechil puesto a domicilio es de \$ 1,800.00, mientras que el camión con 8 m^3 de arena roja de tezontle vale - - - \$ 1,600.00, a igual cantidad de arena azul cuesta \$ 1,500.00, mientras que 8 m^3 de los otros tipos de arena tienen un valor de \$ 1,400.00 todo puesto en planta. El cemento a granel puesto a domicilio tiene un costo de \$ 1,900.00/Ton., requiriendo para este caso un silo cuyo costo depende de su capacidad, una unidad de 14 ton. vale \$ 85,000.00; el cemento en sacos de 50 kg tiene un precio de \$ 2,200.00/Ton., también puesto en planta; si este producto se compra a los comisionistas, el precio aumenta siendo ligeramente variado en la zona, oscilando entre \$ 2,300.00 y \$ 2,600.00 por tonelada.

Los trámites para la adquisición de las arenas, tezontle y tepechil, son simplemente acudir a las minas y hacer el pedido por la cantidad que se requiera, y como existen estos materiales en abundancia el tiempo de entrega será muy corto, sólo dependerá del hecho de que en ese momento existan unidades para transportarlo. Para adquirir el cemento se tendrá que solicitar a la fábrica, y lo más posible, es que el tiempo de entrega sea más largo, para lo cual se ha previsto que un stock más abundante de este material podría subsanar estos periodos más largos o demoras en su entrega. En caso de que dicho stock

el pedido o al entregar el producto, no obstante se espera conseguir, una vez ya establecida la producción y venta del tabicón, un plazo de 15 ó 30 días para liquidar el costo de los insumos.

Para este proyecto no hay dificultad en la consecución de las materias primas, ya que existen en abundancia en un radio de acción que puede considerarse relativamente reducido, tomando como centro el lugar en donde se instalará la planta.

Conclusión

De acuerdo con lo antes expuesto, se estima que para el proyecto existe un mercado abundante, tanto para la venta del producto final (que a su vez es materia prima para la construcción), como para el abastecimiento de las distintas materias primas, dada su abundancia en la región. El único inconveniente que se debe tomar en cuenta es la ubicación de la planta, que por el momento, no parece favorecer como se desearía a la venta del producto, ésto en razón de que no existe camino pavimentado para el acceso hasta donde se elaborará el producto, dicha desventaja se pretende subsanar con una labor de ventas más agresiva en los poblados de mayor demanda. Por otro lado, se espera que en un lapso no mayor a 2 años estén pavimentadas los dos tramos que permiten la fácil entrada al poblado.

3. Tamaño y Localización de la planta

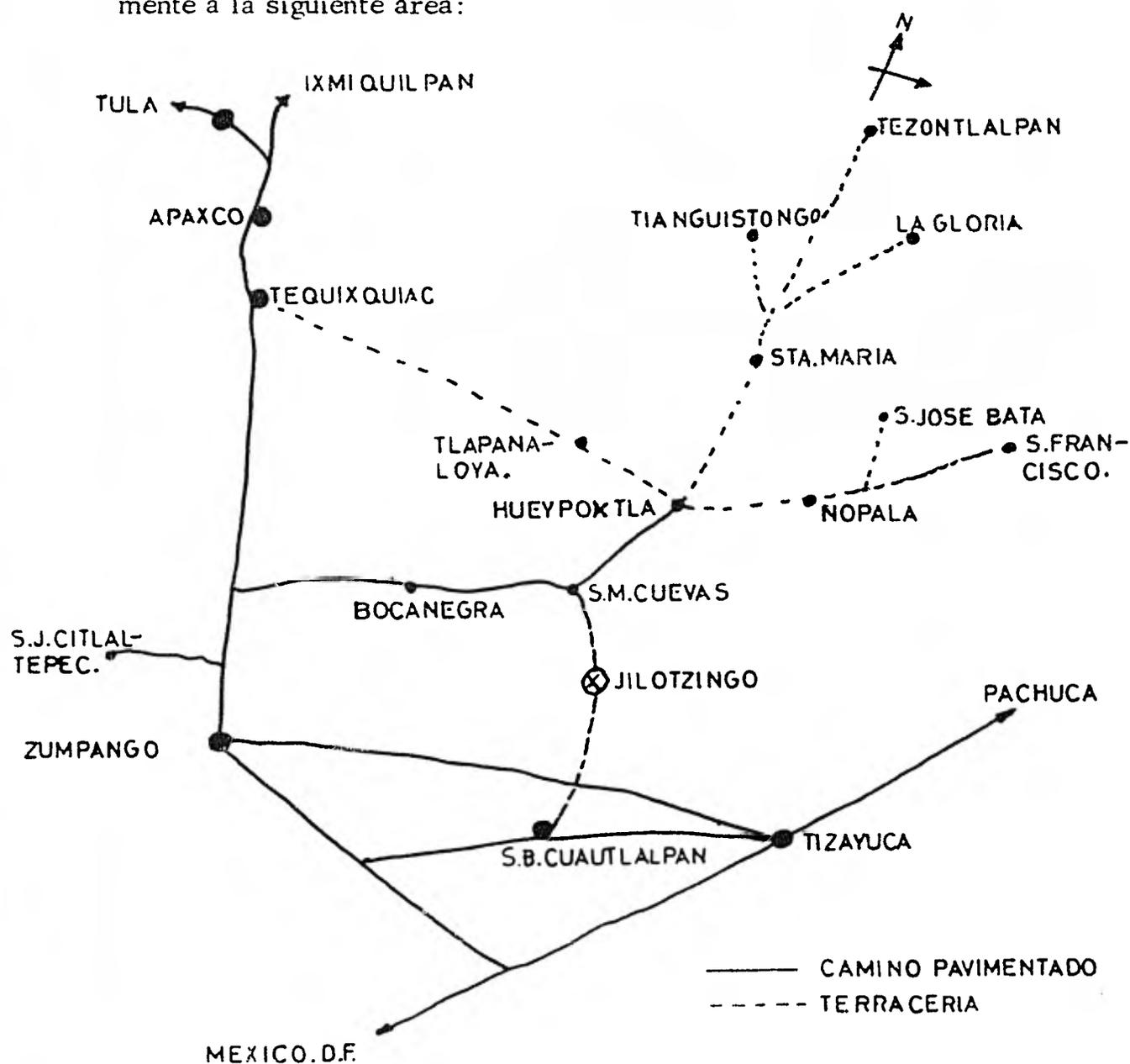
3.1 Tamaño

3.1.1 Mercado de consumo

Al revisar los resultados del estudio de mercado para el consumo, se observa que existe una demanda atractiva de los prefabricados en la región, la cual no está satisfecha con la oferta actual, por lo que el instalar una planta de 5 millares por día arrojará resultados positivos y no contribuirá a disminuir, en forma notable, el déficit de la zona que se nota en la escasez de este material.

En 1980 las ventas en el área, fueron de 18 780 millares, y por información de los fabricantes, el material no es suficiente para cumplir los pedidos de los clientes, por tal motivo, la planta de S. B. Cuautlalpan incrementará su producción en 22 millares/día y una fábrica de Zumpango ya tiene instalada otra máquina de 6 millares/día; si únicamente consideramos estos incrementos en producción, significa que la oferta aumentará en un 31.0% y la demanda aún no será cubierta en su totalidad; lo anterior se sucita dado que los fabricantes de Cuautlalpan, que son los más fuertes del área, venden sus prefabricados no sólo en la zona sino que también cuenta con clientes importantes en zonas más alejadas como Pachuca, Ojo de Agua, Ecatepec, Norte del D. F., y otras partes que están teniendo un crecimiento acelerado.

Se piensa que la competencia con los actuales fabricantes será insignificante, en virtud de que la capacidad de producción es reducida y estará orientada en un principio sólo a contribuir en la satisfacción de las necesidades de poblaciones cercanas al lugar en donde se instalará la planta, ya que no existen en la parte norte de este lugar fabricantes de tabicón; así, el mercado de consumo se circunscribirá básicamente a la siguiente área:



Bajo estas consideraciones el mercado de consumo estaría asegurado, y el iniciar solamente con 5 millares/día obedece a dos razones importantes:

- No se dispone de recursos de capital para hacer una inversión inicial superior al millón de pesos.

- Una capacidad pequeña garantizará el éxito de la inversión, pues ésto daría oportunidad para que los consumidores conozcan el producto y su calidad, siendo ellos quienes marquen la pauta a seguir en el crecimiento de la empresa, que desde luego estará incluida en el presente estudio.

3.1.2 Disponibilidad de Materias Primas

En este caso particular el tamaño de la planta no se ajusta a los volúmenes y características de las materias primas, que son abundantes, sino a la disponibilidad de capital para la inversión; por otro lado, la localización de las áreas de producción de las mismas está relativamente cercanas al lugar en donde se instalará la planta, lo cual favorece la instrumentación del proyecto.

3.1.3 Economías de Escala

Con base en la no restricción de la disponibilidad de materias primas, y considerando los tamaños de planta que son más comunes en

la región, se considera necesario analizar económicamente tres alternativas de tamaño de planta, a saber: 5 millares/día, promedio de las plantas de menor capacidad; 10 millares/día tamaño intermedio entre mínimo y máximo; y 23 millares/día que es la capacidad de la planta de mayor tamaño. *

Alternativa	Capacidad mill. /día	Costo Oper. (\$/millar)
1	5	1 644.0
2	10	1 494.0
3	23	1 409.0

Como se puede observar las alternativas tienen costos de operación decrecientes lo cual implica lógicamente que las reducciones en los costos van íntimamente relacionadas con los incrementos en el tamaño; considerándose como capacidad óptima la de 23 millares/día, pues el tener una producción mayor a ésta, los costos de producción pueden disminuir, pero se complica en forma notable el aspecto de la distribución, cayendo en acumulaciones de inventarios y en pérdidas de control de las unidades de transporte.

Al incrementar el periodo de operación, de acuerdo al planteamiento, los costos de operación no se verán disminuidos en forma significativa, éstos tendrán una influencia positiva solamente en otros renglones, que se verán más adelante, por la mayor producción que se obtendría.

* Ver anexo II

Cuando el volumen de captación de materias primas se incrementa, los proveedores disminuyen un 10% ó más en el precio de las mismas, aquí se incluyó 10% para una producción de 23 millares día, lo cual tiene un efecto reductor sobre el producto final que viene a repercutir en la utilidad final. Así, una disminución de 10% en el costo de las materias primas implica un decremento en 7.0% en el costo del producto final.

En cuanto a alternativas tecnológicas que influyen en las economías de escala tenemos las siguientes:

Alemana. - Esta tecnología consiste en seleccionar arena de sílice, mezclarla con cal y agua, pasarla a un prensado del cual sale para ser sometida a alta temperatura en hornos especiales. Esta tecnología no necesita el uso de cemento en su proceso, es utilizada por la Cía. Tabiques Cuautitlán, S. A., y su producto no se considera "convencional". No se considera en el análisis económico por necesitar una inversión inicial bastante elevada y por desconocer la mayoría de la información.

Inglesa. - Esta tecnología utiliza solamente un sistema vibratorio y consta de una mesa metálica que contiene un motor vibratorio en la parte media anterior y cuatro resorte uno en cada esquina. El proceso es muy simple y la operación manual casi en su totalidad, se

hace la mezcla, se llenan los moldes, se colocan en la mesa y finalmente se ponen en el área de secado. Como la operación es manual se requiere de mayor cantidad de personal, la elaboración es más lenta, no requiere madera para el secado pero el área debe ser más espaciosa. En la región no existe ninguna máquina de este tipo que esté funcionando, por tanto, se desconoce la capacidad real de producción y la calidad del producto final.

Tecnología de Vibro-Comprensión. - En esta alternativa existen máquinas con tres opciones: manual, semiautomática y automática.

Manual. - En una revolvedora se colocan las materias primas en cantidades adecuadas, las cuales después se descargan en el piso para ser paleadas a los moldes de la máquina, en donde se lleva a cabo la vibración y comprensión, el desmoldeo se hace manualmente en tarimas de madera de 3/4 de pulgada con tres refuerzos y de 30 X 50 cm; en cada ciclo se producen 5 tabiques que son llevados al área de secado, produce de 3 a 4 mil tab/día.

Semiautomática. - El proceso es similar al anterior, sólo que el paso de la revolvedora a la máquina es automática y el desmoldeo también lo ejecuta la máquina, la tarima con 6 tabicones se coloca en un carro, el cual después de estar con 6 tarimas es conducido al área

de secado, esta operación la puede realizar un sólo trabajador, reduciendo la mano de obra de 5 trabajadores a solamente 3, produce 6 millares/día. Existe otra máquina que funciona semiautomáticamente de manera igual, pero en vez de producir 6 tabicones por ciclo, produce 12, aumentando al doble su capacidad instalada.

Automática. - El proceso es similar al anterior, solamente que aquí todas las operaciones son automáticas, el proceso es más acelerado y la capacidad por consiguiente mucho mayor. Se requieren 4 personas y la capacidad es de 23 millares/día.

En los cálculos anteriores se consideraron estas dos últimas opciones, la técnica semiautomática con 2 máquinas y la automática con una, mostrando que la mejor alternativa para iniciar la operación es una máquina semiautomática, dejando el planteamiento para futuras ampliaciones a corto o mediano plazo, dependiendo de manera en que responda el mercado.

3.1.4 Disponibilidad de Recursos Financieros

Uno de los factores limitantes para la dimensión del proyecto fue la disponibilidad de recursos financieros, con los cuales se hará frente a las necesidades de inversión en activo fijo, así como para sa

tisfacer los requerimientos de capital de trabajo. Tomando en cuenta lo anterior, se considera que el desembolso para el proyecto será como sigue:

Concepto	Miles de pesos (precio de dic. 1980)
Maquinaria	250.0
Camión	272.0
Terreno	200.0
Obra Civil, c.e, agua	50.0
Madera	48.0
Capital de Trabajo	<u>152.0</u>
	972.0

De esta cantidad el 90% (870 mil pesos) será cubierto con capital social suscrito y pagado por accionistas, y el 10% (102 mil pesos) restante con un crédito bancario o financiero, que será tramitado en su oportunidad. De no ser posible este crédito, entonces dicha cantidad será aportada por los elementos que integren la sociedad.

3.1.5 Características de Mano de Obra

Tomando en cuenta la última legislación laboral para la zona, el sueldo mínimo asciende a \$ 210.0 por día, con seguro social y sin-

dicato, siendo necesarios un empleado calificado en la realización de esta labor un elemento para control administrativo y 2 trabajadores que pueden ser entrenados, cuando se inicie la producción; cabe señalar que se contará con la asesoría técnica y financiera de dos elementos que integran la sociedad.

Como se puede desprender de lo anterior, solamente será necesario un elemento con experiencia en el trabajo, el cual puede ser contratado en la región dado que existen varias fábricas ya instaladas de las cuales se puede aportar dicho elemento, para la contratación del resto no existe dificultad, pues la M. O. requerida no es calificada y en el poblado se da un subempleo crónico. La educación académica promedio de la población viene siendo 5o. ó 6o. año de educación primaria.

Existen tres alternativas de operación: 1, 2 ó 3 turnos al día cuando arranque la planta, se piensa iniciar con un turno y si la demanda lo requiere se implantará otro u otros dos turnos al día.

3.2 Localización

3.2.1 Factores determinantes de la localización

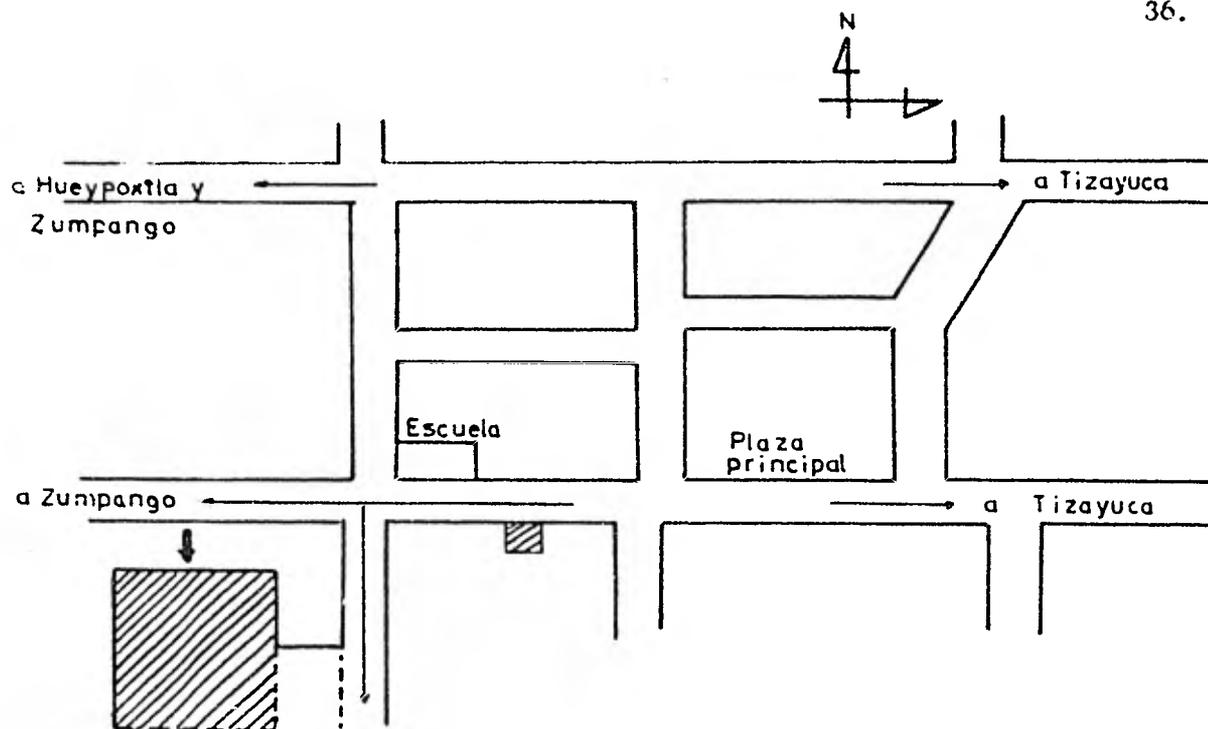
Tomando en cuenta los resultados del mercado de consumo y de abastecimiento de las materias primas, la localización de la planta

se hará en la parte noreste del estado de México y suroeste del Estado de Hidalgo que comprende Zumpango, Apaxco, Pachuca, Tizayuca. La zona en cuestión se muestra en el siguiente mapa de localización.

Por lo que se refiere a transporte, energía eléctrica y abastecimiento de agua, también ya se especificó anteriormente que no existe dificultad en estos factores. Otro aspecto importante que se debe tomar en cuenta, es lo referente a los desechos; en este caso, la planta no produce desperdicios que puedan contaminar el ambiente, o contribuir al desequilibrio ecológico, éstos se concretan a ruptura del producto el cual puede ser reprecésado no convirtiéndose, de esta manera, en un desecho nocivo. No existe desecho de agua de proceso y las aguas negras no rebasan un índice de peligrosidad, pues en el poblado existen formas de eliminación.

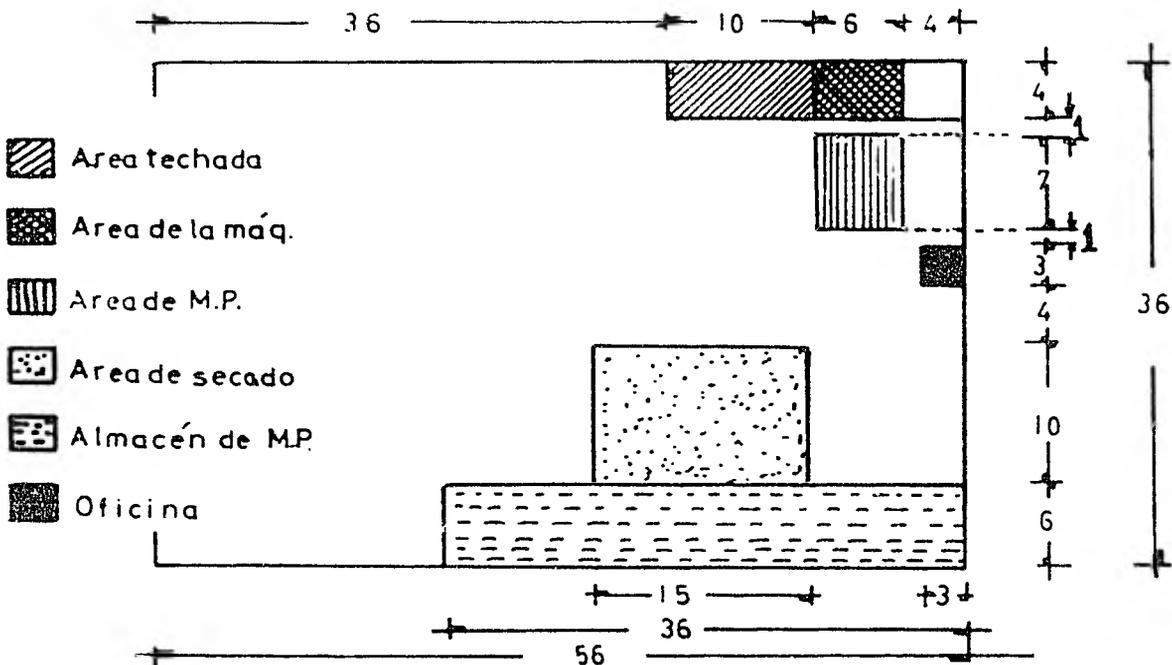
3.2.2 Factores determinantes de la ubicación.

Los factores que determinaron la ubicación fueron: la relativa cercanía con las fuentes de materias primas, un mercado de consumo atractivo y la facilidad para conseguir el terreno; bajo esta óptica la ubicación se hará en el poblado de S. MARCOS JILOTZINGO, Edo. de México, a 250 m aproximadamente al suroeste de la plaza principal, como se muestra en el siguiente croquis



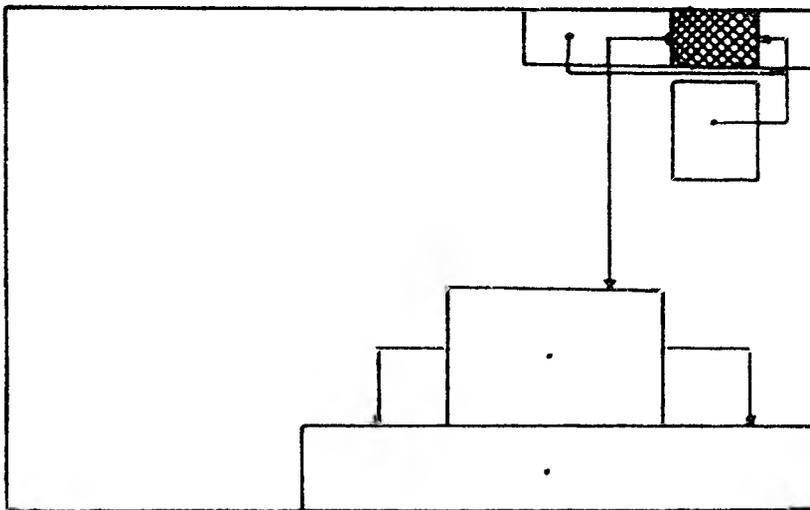
La construcción requerida es muy simple, se concreta solamente a una plancha de concreto con un espesor de 7 a 8 cm para la máquina, con un tamaño de 6 X 4 m; asimismo, será necesario una fosa de 1.3 m de largo, 0.9 m de ancho y 1.0 m de profundidad. Adicionalmente es conveniente contar con una cisterna de 3 X 2.7 X 2.0 m, 61 m² de techo de lámina, 9 m² de loza y 36 m² de bardeado.

El área inicial para la máquina y sus materias primas será de 6 X 4 para la primera y 6 X 7 m para las segundas. Se considera que un área de 150 m² es suficiente para el secado del producto.



Como se puede observar se ha dejado terreno para futuras ampliaciones las cuales pueden ser flexibles en su distribución.

El flujo y transporte de materiales dentro de la planta quedan especificadas en el siguiente diagrama.



4. Ingeniería del Proyecto

Se pudo comprobar que existen, cuando menos tres diferentes tecnologías para la fabricación de tabicón, block y adocretos; éstas pueden ser: con arena de sílice seleccionada, cal y horneado - (no necesita cemento como aglutinante); con diferentes arenas, cemento y vibración; con diferentes arenas cemento y vibro-compre--sión. Estos diferentes sistemas ya fueron descritos en líneas ante--rioros.

Los costos de producción para 3 diferentes alternativas, de acuerdo a las economías de escala dan:

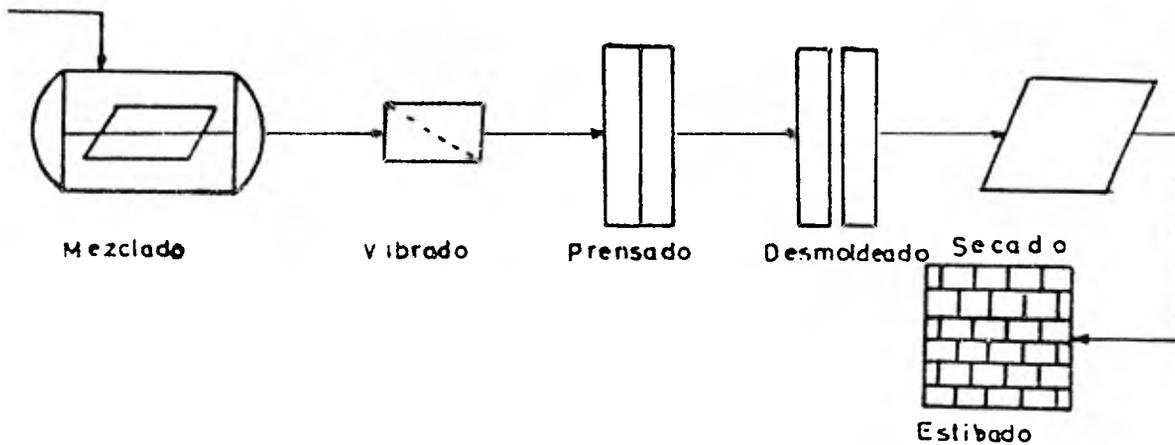
1644 \$/millar para una producción diaria de 5 millares

1494 \$/millar para una producción diaria de 10 millares

1409 \$/millar para una producción diaria de 23 millares

De acuerdo a lo anterior, la inversión requerida para iniciar la primera alternativa será de 972.0 mil pesos, que será aportada en un 90% por accionistas y el resto con crédito financie--ro o bancario.

El diagrama de flujo es muy simple, dada la sencillez que implica este tipo de prefabricados, los cuales se pueden elaborar en la misma máquina solamente cambiando el molde con la figura que se desea. Dicho diagrama se ilustra en la figura siguiente



Descripción del proceso. - En la mezcladora se colocan las materias primas: agua, arenas y cemento, éstas son descargadas en una tolva para entrar en la máquina en donde se lleva a cabo la vibro-compresión, para después efectuar el desmoldeo por medio de un motor reductor: una vez que ya se tiene el tabicón en la tarima, entonces se coloca en un carro para ser llevado al área de secado y finalmente, una vez estando seco o con la humedad para que no pierda forma, se acomoda en una estiba o en la unidad que lo llevará al cliente.

Para conocer el balance de materia se tomará como base un millar de tabicón de 8 X 13 X 26 cm. como se muestra en el -- anexo I, así para producir 5 millares/día, será necesario contar con las siguientes cantidades de materiales multiplicada por cinco.

Tabicón ligero: 2 856 lt. de tepechil
238 lt. de cemento (357 kg)
240 lt. de agua

Tabicón pesado: 2 856 lt. de arena de tezontle
238 lt. de cemento
240 lt. de agua

Tabicón semi-
pesado: 1 428 lt. de tepechil
1 428 lt. de arena
238 lt. de cemento
240 lt. de agua

Lo anterior, en el entendido de que "lo que entra es igual a lo que sale", que no existe acumulación de materia prima en el proceso, que no hay subproductos y la merma que se llega a generar es reprocesada y mínima.

En cuanto a energía, sólo será necesario disponer de corriente eléctrica para trabajar una potencia instalada de 9 caballos en la máquina y un motor de 1/2 de caballo, 60 ciclos por minuto, y 220 volts para el ascenso de agua al tanque elevado. Con esta base y considerando que la máquina únicamente trabajará 5 horas continuas en un turno de 8 horas y el motor de la bomba de ascenso --

de agua solamente funcionará cuando exista escasez del fluido, entonces, tomando, como base un mes de operación, el requerimiento de energía eléctrica será de:

3 HP Voltage	Amperaje	Fact. de Potencia	Hrs./día	Días/mes
220	(8.0)	(0.8)	(5.0)	(25)/1000=176
				3 (176) = 528.00

1/2 HP

220	(1.9)	(0.8)	(8.0)	(10)/1000=
-----	-------	-------	-------	------------

Tarifa dos = 1.74 S/kw (vigente julio de 1981) = 26.75

554.75
kw/mes

En el mercado existen diferentes tipos de máquinas bloqueas, y por consiguiente diferentes precios, siendo algunas de las cotizaciones las que se apuntan a continuación:

- Máquina inglesa vibratorica con una mesa metálica, motor vibratorio en la parte media anterior y un resorte en cada esquina, tiene un valor de \$ 60,500.00 más \$ 6,600 del molde, lo cual hace un total de \$ 67,100.00. Su producción sería de 6 000 Tabicones/día, aunque esto se pone en tela de juicio dado que la operación es

completamente manual y no existe, en un lugar cercano, una máquina instalada para comprobar dicha capacidad que especifica el fabricante.

- Máquina vibro-compresora manual con revolvedora y motor para la vibro-compresión, tiene un precio de \$ 105,600.00 y - - - \$ 14,300.00 del molde, lo que da un total de \$ 119,900.00. Su capacidad es de 3,000 tabicones/día.

- Máquina vibro-compresora semiautomática, con un costo total de \$ 250,000.00 lo cual incluye un molde, una revolvedora y una prensa. Su capacidad es de 6 000 Tabicones/día con una potencia instalada de 9 caballos.

- Máquina vibro-compresora semiautomática de mayor capacidad que la anterior, 10 000 Tab./día. Existen dos costos alternativos:

Costo máquina	402 545	389 400
Costo molde	<u>16 115</u>	<u>28 160</u>
Total	418 660	417 560

- Máquina vibro-compresora automática con una capacidad de 23 000 Tab./día. Su costo total es de un millón de pesos.

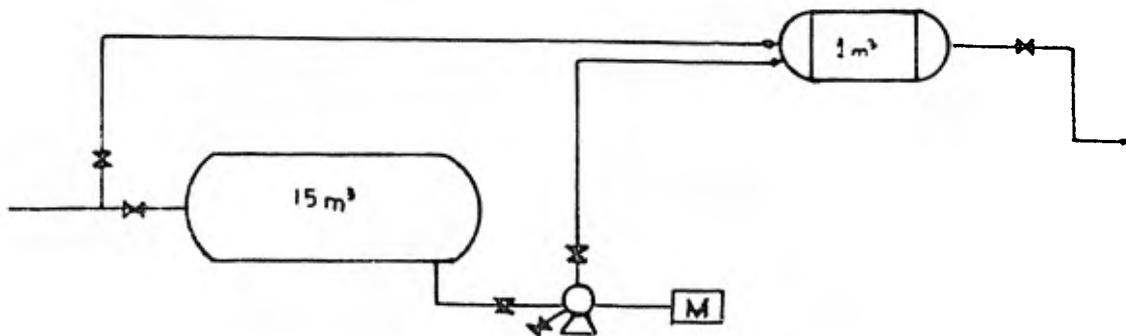
Como se puede observar, los costos anteriores están dados para el "paquete" de la máquina incluyendo la tecnología, pues de otra forma y viendo por separado el costo de cada uno de los -- equipos que la integran, su valor sería considerablemente inferior.

De acuerdo a la información de mercado, a la disponibilidad de recursos financieros y al aspecto tecnológico, la máquina más adecuada para iniciar la producción del presente estudio, dejando -- margen de seguridad en la demanda y previendo futuras ampliaciones sería la que tiene una capacidad de 6 000 pzas./día y un costo total de 250 mil pesos.

En cuanto a necesidades de servicios, ya se anotó en líneas anteriores que se requiere de agua y corriente eléctrica.

Agua. - El gasto de este líquido ^{1/} para producir 5 millares de tabicón en un día es de 1 200 lt. por lo que un millar requerirá de 240 lt., los cuales serán abastecidos de la línea general; pero considerando que en ocasiones existe escasez hasta por 15 días debido a descomposturas de la bomba que abastece al poblado, se ha previsto la construcción de un tanque cisterna de 15 m³ de la cual se tomará el agua cada tres días a fin de que esta no se descomponga. El diagrama de flujo es el siguiente:

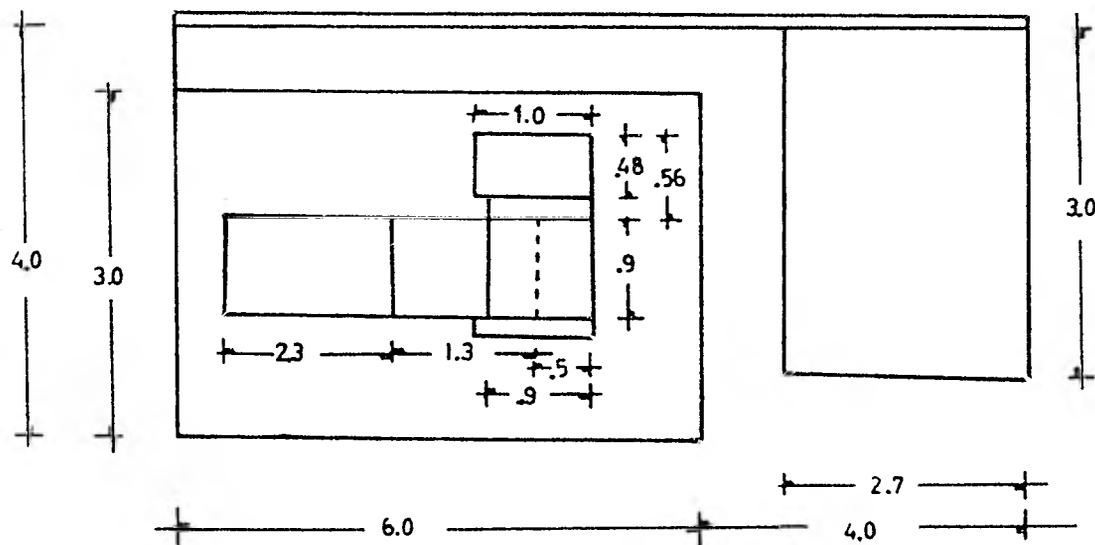
^{1/} FUENTE: Dato proporcionado en las especificaciones del fabricante de la máquina.



Corriente eléctrica. - Este servicio será proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad de la zona, previo contrato de "bajada de corriente"; esta solicitud se formalizará con el tiempo suficiente para disponer del servicio cuando se instala la máquina. El diagrama unifilar es tan sencillo que solamente se requiere del switch de bajada, conexión a la máquina y al motor de la bomba de ascenso de agua. La CFE especificará las condiciones para que proporcione el servicio, indicando si es necesario contar con un transformador o solamente con fusibles es suficiente. Tomando en cuenta la potencia instalada las necesidades de corriente eléctrica serán de 555 KW mes.

No existe agua de proceso para desecharse, las aguas negras y pluviales seguirán la secuencia acostumbrada en el poblado. Por el momento, no se requiere equipo de almacenamiento como -- montacargas, elevadores, escaleras, hásculas etc.; el equipo se reduce a herramientas simples y manuales como palas y carretillas.

Se instalará una máquina semiautomática con capacidad de 6 000 piezas/día, la cual ocupará un espacio de 4.25 m², requiriendo sólo una plancha de concreto de 7 u 8 cm de espesor con la siguiente distribución:



Los requerimientos de espacios libres, según el fabricante son de un metro alrededor de los equipos, recomendando una plancha de 5 X 3 m, no obstante, se ha dejado un área de 3 m² en la parte posterior de la revolvedora y su transmisión, quedando el área de 6 X 3 m.

La construcción, instalación y puesta en marcha tendrán la calendarización y ruta crítica que a continuación se apunta:

De la calendarización anterior, se puede desprender que la ruta crítica que seguirá el proyecto es muy simple, concretándose únicamente al tiempo que tardan en desarrollarse las actividades, desde el acondicionamiento del terreno, hasta la entrega e instalación de la máquina, momento en que se dispondrá de los elementos para iniciar las operaciones y para lo cual serán necesarios tan sólo tres meses.

5. Inversión Fija y Capital de Trabajo

En este capítulo se trata la cantidad de recursos necesarios para llevar a cabo la materialización del proyecto, los cuales se dividen en los que se requieren para la adquisición de la planta y los requeridos para la operación de la misma; los primeros constituyen la inversión fija y los segundos integran el capital de trabajo.

5.1 Inversión Fija

5.1.1 Organización de la empresa

La ejecución del proyecto esta precedida por la organización de la empresa, lo cual ocasiona gastos notariales, pago de permisos, pago de sueldos y otros que desglosados darían el monto siguiente:

CONCEPTO	MILES DE PESOS <u>1/</u>
Gastos Notariales	15.0
Pago de permisos: Agua	1.5
Corriente Eléctrica	<u>20.0</u>
	36.5

5.1.2 Terreno

Será adquirido un terreno con área de 2 016 m² de forma cuadrada, teniendo en los lados norte y sur 56.0 m y en los lados es

1/ Cantidad sujeta a modificaciones, que pueden ser favorables cuando se oficialicen los contratos. No se incluyen gastos de estudios previos, ni de personal administrativo por ser un trabajo con características académicas.

te y oeste 36.0 m: con la opción adicional de poder disponer en el futuro de una superficie mayor. El costo total será de 200 mil pesos.

5.1.3 Concesiones para la explotación de recursos naturales

Por lo que se refiere al pago de concesiones para la explotación de recursos naturales, éste correrá a cargo de los propietarios de las minas que abastecerán los materiales, ya que el precio de los mismos incluye este gasto.

5.1.4 Maquinaria y equipo

Como ya se apuntó en renglones anteriores, solamente se rá adquirida una máquina la cual incluye todo el equipo accesorio y una unidad para transportación.

CONCEPTO	MILES DE PESOS
Maquinaria	250.0
Camión	<u>271.2</u>
	521.2

La máquina se comprará en la Cfa. "Prefabricados Agaz, S.A." Rancho la Nueva Estancia San Bartolo Cuautlalpan, Edo. de México. En la revisión que se hizo de la maquinaria que existe en el mercado, para este tipo de productos, se encontró que la más adecuada es la

que fabrica la Cfa. antes mencionada, la cual se encuentra a corta distancia del lugar en donde se instalará la planta, teniendo las ventajas de que el costo del flete será muy reducido, las refacciones son estándar de tal manera que se pueden encontrar repuestos en -- cualquier lugar y el seguro de transportación no existe por estar ésta garantizada.

Para la adquisición del camión, también se visitaron varias agencias distribuidoras, encontrándose una diferencia notable en el precio de las unidades, así se encontró que un camión de "volteo" con capacidad de 6 m^3 marca Ford Diesel cuesta \$ 754,400.00: un camión de las mismas características marca Dina de 7 m^3 cuesta -- \$ 800,816.70: un camión "maroma" Dodge Diesel de 6 m^3 cuesta \$ 678,000.00. De éstos se seleccionará el más económico del cual será necesario desembolsar el 40% cuando se entrega la unidad, y el resto a dos años con una tasa de interés de 2.25% mensual.

5.1.5 Instalación de maquinaria y equipo

Los gastos de instalación son mínimos, en virtud de que solamente será necesario fijar la máquina a la plancha de concreto y conectarla a un simple "enchufe".

5.1.6 Obra Civil

En cuanto a preparación del terreno, habrá que limpiar retirando los materiales extraños, en este caso serán piedras y pequeños arbustos que no requerirá más de 16 horas-hombre de mano de obra no calificada.

Los edificios se concretarán a un bardeado de 36 m de longitud y 3.5 m de alto, 16 m en la parte norte y 20 m en el lado este: una oficina de control de 3X3 m y 64 m² de techado de lámina. Lo que hace una inversión de:

CISTERNA 3 X 2.7 X 2 m

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Cavado			1 000
Castillos y Dalas	30.8 m	S 60/m	1 848
Muros	26.9 m ²	S 50/m ²	1 345
Aplanado	26.9 m ²	S 50/m ²	1 345
Piso	6.0 m ²	S 50/m ²	<u>300</u>
			5 838+160% de materia- les
			<u>9 340</u>
			15 178

BARDA 36 X 3.5 m

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Cimentación	36 m	\$ 50/m	1 800
Dala	72 m	\$ 60/m	4 320
Castillos	42 m	\$ 60/m	2 520
Muros	126 m ²	\$ 50/m ²	6 300
			<u>14 940</u> +160%de materiales
			<u>23 904</u>
			38 840

OFICINA 3 X 3 X 2.5 m

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Cimientos	9 m	\$ 50/m	450
Dala	18 m	\$ 60/m	1 080
Castillos	5 m	\$ 60/m	300
Loza	9 m ²	\$230/m ²	2 070
Muros	22.5 m ²	\$ 50/m ²	1 125
Aplanado	30.0 m ²	\$ 50/m ²	<u>1 500</u>
			6 525+160%de materiales
			<u>10 440</u>
			16 965

TECHO DE LAMINA 16 X 3.66 m

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Lámina	18	222.44	4 004
Lámina	4	109.88	440
Mano de obra			<u>1 000</u>
			5 444

ESTRUCTURA

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Estructura techo	34.3 m	\$ 200/m	6 860
Estructura postes	18.0	\$ 200/m	3 600
Flete			1 000
Mano de obra			<u>500</u>
			11 960

FOSA DE MAQUINA 1.3 X 0.9 X 1.0 m

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Cavado			300
Castillos y dalas	12.0 m	\$ 60/m	720
Muros	4.4 m ²	\$ 50/m ²	220
Aplanado	4.4 m ²	\$ 50/m ²	220
Piso	1.2 m ²	\$ 60/m ²	<u>72</u>
			1 532+160%de materiales
			<u>2 451</u>
			3 983

PLANCHA DE CONCRETO 3 X 6 m

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Plancha de concreto	18 m ²	\$ 80/m ²	1 440+el doble de mate- riales
			<u>1 440</u>
			2 880

Dadas las características de los materiales, los patios y almacenes solamente requerirán de espacio nivelado que ya ha sido contemplado en la distribución del terreno, tomando en cuenta el buen funcionamiento para las maniobras de carga y descarga. Por otra parte, se rá necesario incluir los gastos para la instalación eléctrica y tubería de agua.

- Tubería de agua:

25 m tubo galvanizado de 1/2"	\$ 1 350.00
1 tinaco de asbesto 1 000 lt	2 100.00
1 bomba de 1/2 HP	<u>3 000.00</u>
	6 454.00

- Instalación eléctrica

50 m de cable	\$ 500.00
otros	<u>500.00</u>
	1 000.00

Lo anterior hace un total para la inversión en obra civil de
\$ 102,704.00

5.2 Capital de Trabajo

5.2.1 Inventario de materias primas

Por la cercanía y facilidad para obtener las materias primas, el inventario recomendable será:

CONCEPTO	FORMA DE OBTENCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Cemento	sacos de 50 kg o a granel	20 ton	2 200	44 000
Tepechil	Camiones de 12m ³	48 m ³	1 800	7 200
A. Tezon- tle	Camiones de 8m ³	40 m ³	1 600	8 000
Otras are- nas	Camiones de 8m ³	40 m ³	1 500	<u>7 500</u>
				66 700

5.2.2 Inventario de producto en proceso

Si consideramos el secado como parte del proceso, entonces será necesario tener en cuenta la producción de dos días, es decir, 10 millares de tabicones que tendrán un costo de 20 mil pesos.

5.2.3 Inventario de producto terminado

Este renglón será fluctuante, dependiendo del ritmo de ventas, recomendando como máximo la producción de una semana y como mínimo sólo el stock de secado, siendo el promedio de 15 millares -- que tendrán un costo de 30 mil pesos.

5.2.4 Efectivo en caja

Tomando en cuenta que esta parte del capital de trabajo será empleada para cubrir el pago de sueldos y salarios y para gastos menores e imprevistos en servicios y materiales; siendo la derrama salarial de aproximadamente 9 mil pesos semanales y que los gastos e imprevistos no será exagerados. se ha considerado que el efectivo en cuenta corriente será de 82 896.00 pesos'

Por lo que se refiere a cuentas por cobrar y cuentas por pagar, éstas no existirán en virtud de que los pagos y las ventas se harán de contado.

De esta manera, el total de capital de trabajo será de --
1 99 596.00 pesos.

Al considerar los renglones anteriores, la suma para la inversión inicial será de:

- Organización de la empresa	\$	36,500.00
- Terreno		200,000.00
- Maquinaria y equipo		521,200.00
- Obra civil		102,704.00
- Capital de trabajo		<u>199,596.00</u>
		1 060,000.00

6. Costos y Presupuestos de Operación Estimados

Es importante conocer el resultado de la inversión que se piensa realizar, hecho que se desprende de la cuantificación de los ingresos y gastos que implica el proyecto, lo cual indicará en una primera instancia las posibles utilidades o pérdidas, para derivar la conclusión de emprender o no la inversión. Lo anterior se cubrirá con los siguientes rubros:

6.1 Presupuestos de ingresos

6.1.1 Programa Tentativo de Producción

Del estudio de mercado se desprenden los datos necesarios tanto de volúmenes de producción, como de precios de venta para poder establecer la producción esperada durante la vida útil del proyecto, que se considera de 10 años para la maquinaria y 5 para el camión, por lo que se tendrán unos ingresos del orden que se indica a continuación

En miles de pesos

Año	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Valor de la producción y de los servicios	1 387.0	3 661.7	4 027.8	4 430.6	4 873.7	5 059.9
	1987	1988	1989	1990		
	5 102.1	5 612.3	6 173.6	6 790.9		

Para obtener las cantidades anteriores se tomó en cuenta que el millar de tabicón costará 2 mil pesos, produciéndose 120 millares al mes; mientras que el camión tendrá unos ingresos de 1 800 pesos/día, dado que es factible transportar 6 millares de tabicón a 300 pesos cada uno, o bien hacer 3 viajes de arena a 600 pesos viaje, no obstante, para los cálculos sólo se consideró un ingreso de 1 700 \$/día.

120 millares al mes a 2 mil pesos				\$ 240 000/mes
5 días	\$ 1 700	\$ 8 500		
1 día	850	<u>850</u>	<u>4 semanas</u>	<u>37 400/mes</u>
		9 350/semana	X mes	277 400/mes
\$ 277 400 mes X <u>12 meses</u>				\$ 3 328 800/año
		año		

Se toma además un crecimiento anual de 10% en el valor de los ingresos.

- 6.2 Presupuestos de egresos
- 6.2.1 Costos variables de operación
 - a) Materias Primas
 - Producción

En este proyecto se necesitarán las siguientes materias --

primas para producir 5 millares dfa de tabicón 8 X 12 X 26 cm^{1/}.

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO (\$)
Tepechil	7 155 lt	1 073.25
Arenas	7 155 lt	1 386.28
Cemento	<u>1 190 lt</u>	<u>3 927.00</u>
	15 500 lt	6 386.53

- Camión

Diesel	70 lt	70.00	\$/dfa
Aceite	2 lt	<u>60.00</u>	\$/dfa
		130.00	\$/dfa

b) - Mano de obra

- Producción

Personal	Sueldo	S/dfa
1	300.0	
3(250)	<u>750.0</u>	(2 para planta y un administra- tivo)
	1 050.0	

- Camión

1	300.0
1	<u>200.0</u>
	500.0

1/ En la obtención de estos datos se tomó como base el Anexo 1.

c) Servicios Auxiliares

Agua	500.0 \$/mes		20.00 \$/día
Corriente eléctrica	554.75 kw/mes	965.27 \$/mes	<u>38.61</u> \$/día
			58.61 \$/día

Se estimó una cuota elevada para el agua y para la corriente eléctrica se tomó la cuota de la tarifa dos, que regirá en julio de 1981 que es de 1.74 \$/kw.

d) Mantenimiento y reparación

Como no se dispone de datos sobre plantas similares, los costos anuales de este renglón se tomaron como un porcentaje de la inversión fija, de acuerdo al cuadro siguiente*.

<u>Complejidad de la Tecno.</u>	<u>Condic. de Oper.</u>	<u>Costo (% de Inver)</u>
Poca	Ligeras	2.4
Media	Poco Severas	4.8
Alta	Severas	8.12

De acuerdo a lo anterior tendremos: (en \$)

<u>Concepto</u>	<u>Inversión</u>	<u>Costo anual Inv.</u>	<u>Costo anual Mant.</u>	<u>Costo diario Mant.</u>
Maquinaria	250 000	25 000	2 030.0	6.8
Camión	842 720	168 544	<u>13 685.8</u>	<u>45.6</u>
			15 715.8	52.4

Se considera la inversión del camión incluyendo los intereses de dos años a 27.0% anual, además el costo más alto para el mantenimiento y reparación (8.12%)

e) Suministros de operación

En este rubro se incluyen productos tales como lubricantes materiales de limpieza y artículos para protección y aseo. Al no disponer de información precisa, el costo puede estimarse en alrededor del 15% del costo total de mantenimiento y reparación; en estos términos tendremos:

Maquinaria	304.5	\$/año	1.01	\$/día
Camión	<u>2 052.9</u>	\$/año	<u>6.85</u>	\$/día
	2 357.4	\$/año	7.86	\$/día

Así los costos variables totales de operación serán:

M. P.	6 516.50	\$/día	1 876 752	\$/año (288 días)
M. O.	1 550.00	\$/día	565 750	\$/año (365 días)
Servicios Auxiliares	58.61	\$/día	16 880	\$/año (288 días)
Mantenimiento y Reparación	52.40	\$/día	15 091	\$/año (288 días)
Suministros de Operación	7.86	\$/día	2 264	\$/año (288 días)

"La Formulación y Evaluación Técnico-Económica de Proyectos Industriales" Ing. Humberto Soto Rodríguez - Litograf, S. A., México, D. F. 1975.

6.2.2 Cargos Fijos de Inversión

En este rubro se incluyen los siguientes cargos fijos más importantes:

a) Depreciación

<u>Concepto</u>	<u>Deprec. (%)</u>	<u>Valor de Rescate (\$)</u>	<u>Deprec. Anual (\$)</u>	<u>Deprec. diaria (\$)</u>
Maquinaria	10.0 (10 años)	50 000 (20%)	20 000	54.80 (365 días)
Transporte	20.0 (5 años)	168 544 (20%)	134 835	369.40 "
Obra Civil	3.0 (10 años)	30 811 (30%)	3 081	8.45 "
Intangibles	10.0 (10 años)		<u>3 650</u>	<u>10.00 "</u>
Depreciación total para los primeros 5 años			161 566	442.65 "

b) Impuestos sobre la propiedad

Considerando que la parte en donde se instalará la planta es una zona no desarrollada, y tomando en cuenta además que el Plan Nacional de Desarrollo Urbano estimula a la pequeña empresa, otorgando excepciones de impuestos hasta por 5 años, motivo por el que sólo se considera impuesto sobre el terreno de 2.0% sobre su valor nominal, dando un pago de impuesto de \$ 4 000.00 anuales.

c) Seguros sobre la planta

En este rubro no se incluyen egresos por ser una planta sencilla que no implica serios riesgos, se toma en cuenta únicamente un

6.3 Presupuesto de Utilidades

Este renglón se cubre mediante el siguiente cuadro en donde se incluyen los ingresos y egresos.

En miles de pesos

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Ingresos	1 387.0	3 661.7	4 027.8	4 430.6	4 873.7	5 059.9	5 102.1	5 612.3	6 173.6	6 791.0
Egresos	1 181.6	3 121.9	3 395.1	3 765.9	4 211.7	4 367.4	4 548.7	5 119.2	5 764.6	6 502.0
Utilidad Bruta	205.4	539.8	632.7	664.7	662.0	692.5	553.4	493.1	409.0	288.9

Los datos de egresos resultan de sumar los siguientes renglones: (en miles de pesos)

Costos Variables

Materias Primas (Increm. anual 10%)	782.0	2 064.4	2 270.8	2 497.9	2 747.7	2 997.4	3 258.5	3 584.4	3 942.8	4 137.1
Mano de Obra (Increm. anual 20%)	235.7	678.9	814.7	977.6	1 173.1	1 142.8	1 144.3	1 173.2	1 647.8	1 977.4
Servicios Auxiliares (Increm. anual 10%)	7.0	18.6	20.5	22.6	24.9	27.4	30.1	33.1	36.4	40.1
Mantenimiento y Rep. (Increm. anual 5%)	6.3	15.8	16.6	17.4	18.3	19.2	20.2	21.2	22.4	23.4
Suministros de Oper. (Increm. anual 5%)	0.9	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.2	3.4
	1 031.9	2 780.1	3 125.1	3 518.1	3 966.7	4 189.6	4 456.0	5 014.9	5 652.5	6 181.4

Costos Fijos

a) Carros fijos de inversión										
Depreciación	67.3	161.6	161.6	161.6	161.6	105.3	26.7	26.7	26.7	26.7
Impuestos sobre propiedad (Increm. anual 10%)	1.7	4.4	4.8	5.3	5.8	6.4	7.0	7.7	8.5	9.3
Seguros (Increm. anual 10%)	4.2	11.0	12.1	13.3	14.6	---	---	---	---	---
	73.2	177.0	178.5	180.2	182.0	121.1	33.7	34.4	35.2	36.0

b) Costos Generales											
Gastos Administrativos (Incent. anual 10%)	14.9	36.0	40.1	44.1	48.2	51.6	50.0	69.9	76.9	84.6	
Gastos Financieros	78.5	128.2	151.2	173.3	194.3	213.1	230.0	266.9	303.9	341.6	
	78.5	164.8	191.5	217.6	242.6	264.7	280.0	336.8	380.8	426.2	

TOTAL: 1 183.6 3 121.9 3 395.1 3 765.9 4 211.7 4 367.4 4 548.7 5 119.2 5 764.6 6 502.0

6.4 Punto de Equilibrio

Este concepto se obtiene utilizando la fórmula tradicional

$$P.E. = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Ingreso} - \text{Costos Variables}} \times 100$$

que cuantificada para 1982 obtenemos:

$$P.E. = \frac{341.8}{3 661.7 - 2 780.1} \times 100 = \frac{341.8}{881.6} \times 100 = 38.8\%$$

$$\underline{P.E. = 38.8\%}$$

7. Financiamiento

Este factor constituyó la principal limitante para el tamaño de la planta y el grado de automatización de la misma. Previendo las dificultades que se presentan para conseguir los créditos, pero a la vez la conveniencia de trabajar con capital financiado; se consideró que, -- en el inicio, tan sólo se buscará un financiamiento del orden del 14% sobre la inversión inicial, sin incluir el crédito de 60% en el costo del camión, ya que de no conseguirse y dado el monto reducido del crédito, únicamente retrasaría la materialización del proyecto en aproximadamente 2 meses, siendo los socios quienes se encargarían de aportar

esta cantidad, que serfa en el tiempo anteriormente mencionado. --

Este capitulo se cubrirá analizando los siguientes renglones:

7.1 Formas de Financiamiento

De acuerdo a los estudios anteriores que arrojan el monto necesario para llevar a cabo el proyecto, y la cantidad que serfa aportada por los accionistas; el financiamiento requerido será de:

Camión	406.8	miles de pesos
Otros	<u>150.0</u>	miles de pesos
	556.8	miles de pesos

El primero serfa proporcionado por la Agencia Distribuidora de Camiones "Dodge", ubicada en el km 12.5 de la carretera México-Pachuca, sobre el particular se conoce que las condiciones para adquirir una unidad de 6m³ Diesel, serfa de un pago inicial de 40% sobre el costo total (678 mil pesos) y la diferencia se pagarfa en 24 meses con un interés de 2.25% mensual sobre saldos insolutos. Los 150 mil pesos se podrfan financiar por Banco Longoria, S. A., Banco de Comercio, S. A., o Banca Cremi, S. A., aunque de preferencia se buscará el financiamiento de una institución de carácter público para conseguir una tasa de interés más baja. En virtud de no haber concretado todavfa el préstamo de 150 mil pesos ni las condiciones del crédito, se consideró una tasa de interés de 30% anual, que es supe-

rior a la tasa de mercado y un plazo de 5 años para pagar la deuda, bajo estas premisas el financiamiento quedaría de la siguiente manera:

406.8 \swarrow 2 años para pagar
 interés anual de 27%

150.0 \swarrow 5 años para pagar
 interés anual de 30%

AÑO	AMORTIZACION		INTERESES		
	Camión	Prést.	Camión	Prést.	Total
1981	84.75	12.5	45.80	18.75	64.55
1982	203.40	30.0	86.95	41.25	128.2
1983	118.7	30.0	18.90	32.25	51.2
1984		30.0		23.25	23.3
1985		30.0		14.25	14.2
1986		17.5		3.06	3.06
	<u>406.8</u>	<u>150.0</u>	<u>151.65</u>	<u>132.81</u>	<u>284.46</u>

7.2 Estados Financieros Proforma

a) Estado de pérdidas y ganancias o de resultados (miles de pesos)

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Ventas Netas	1 387.0	3 661.7	4 027.8	4 430.6	4 873.7	5 059.9	5 102.1	5 612.3	6 173.6	6 790.9
Costo de lo vendido	1 105.1	2 957.1	3 303.6	3 698.3	4 148.7	4 310.7	4 489.7	5 049.3	5 687.7	6 417.4
Utilidad Bruta	281.9	704.6	724.2	732.3	725.0	749.2	612.4	563.0	485.9	373.5
Gastos Generales	17.6	40.2	44.0	48.0	52.3	57.3	62.7	73.5	80.6	88.2
Utilidad de Operación	264.3	664.4	680.2	684.3	672.7	691.9	549.7	489.5	405.3	285.3
Gastos Financieros	64.6	128.2	51.2	23.3	14.3	3.1	-----	-----	-----	-----
Utilidad Bruta antes de Imp.	199.7	536.2	629.0	661.0	658.4	688.8	549.7	489.5	405.3	285.3
Impuesto y Reparto de Util. *	16.0	42.9	50.3	52.9	52.7	223.9	274.8	178.7	139.9	69.2
UTILIDAD NETA	183.7	493.3	578.7	608.1	605.7	464.9	274.9	310.8	265.4	216.1

* Incluye 8% de reparto de utilidades

FUENTE: Nueva Ley del Impuesto sobre la Renta 1981. Editores Mexicanos Unidos, S.A.

b) Balance General (miles de pesos)

	Saldo al 1-VIII-81	Saldo al 31-XII-81	Saldo al 31-XII-82	Saldo al 31-XII-83	Saldo al 31-XII-84	Saldo al 31-XII-85	Saldo al 31-XII-86	Saldo al 31-XII-87	Saldo al 31-XII-88	Saldo al 31-XII-89	Saldo al 31-XII-90
ACTIVO											
Circulante											
Caja y Bancos	82.9	256.4	524.7	644.1	801.4	934.0	1 055.5	947.1	917.2	863.4	773.7
Inventarios	116.9	116.9	116.7	116.7	116.7	116.7	116.7	116.7	116.7	116.7	116.7
Fijo											
Terreno	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
Edificio	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7
Maquinaria	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0
Transporte	678.0	678.0	678.0	678.0	678.0	678.0	678.0	678.0	678.0	678.0	678.0
Depreciación Acumulada		(67.3)	(228.9)	(390.5)	(552.1)	(713.7)	(819.0)	(845.7)	(872.4)	(897.1)	(925.7)
Diferido											
Intereses pagados por adelantado	284.5	219.9	91.7	40.5	17.2	3.0					
-P capital de trabajo	132.8	114.0	72.8	40.5							
-P transporte	151.7	105.9	18.9								
Gastos de organización	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5
Amort. de gastos de organización		(3.7)	(7.3)	(11.0)	(14.6)	(18.3)	(22.0)	(25.7)	(29.3)	(33.0)	(36.5)
Suma el Activo	1 751.3	1 789.2	1 764.1	1 657.0	1 635.8	1 588.9	1 598.4	1 459.6	1 399.4	1 315.2	1 195.4
PASIVO											
Documentos por pagar	841.3	679.5	317.9	118.0	64.7	20.5					
-P capital de trabajo	150.0	137.5	107.5	77.5	47.5	17.5					
-P transporte	406.8	322.1	118.7								
-Intereses	284.5	219.9	91.7	40.5	17.2	3.0					
Acreedores Diversos		16.0	42.9	50.3	52.9	52.7	223.9	274.8	178.7	139.9	69.2
Suma el Pasivo	841.3	695.5	360.8	168.3	17.6	73.2	223.9	274.8	178.7	139.9	69.2
CAPITAL CONTABLE											
Capital Social	910.0	910.0	910.0	910.0	910.0	910.0	910.0	910.0	910.0	910.0	910.0
Utilidad del ejercicio		183.7	493.3	578.7	608.2	605.7	464.6	274.9	310.8	265.4	216.1
Suma el Capital	910.0	1 093.7	1 403.3	1 488.7	1 518.2	1 515.7	1 374.6	1 184.9	1 220.8	1 175.4	1 126.1
SUMA PASIVO Y CAPITAL	1 751.3	1 789.2	1 764.1	1 657.0	1 635.8	1 588.9	1 598.5	1 459.7	1 399.5	1 315.3	1 195.3

Consideraciones al Balance

En el renglón "Caja y Bancos" se contempla una cantidad, generalmente mayor, a dos meses de costos totales de la empresa, previendo cualquier contingencia que pudiera presentarse para el buen funcionamiento de la misma.

En lo referente a "inventarios", se mantiene una cantidad constante a lo largo de la vida útil del proyecto, lo cual implicaría para los últimos años un stock reducido de materias primas, no obstante se dispone en caja y bancos con un monto suficientemente -- adecuado que podría canalizarse a mantener los inventarios a un nivel razonable.

En el renglón de capital contable, no se reporta la utilidad de años anteriores, en virtud de que este concepto será repartido a los accionistas, siendo las siguientes cantidades:

AÑO	Cantidad (miles de pesos)
1981	
1982	183.7
1983	493.3
1984	578.7
1985	608.2
1986	605.7
1987	464.6

1988	274.9
1989	310.8
1990	265.4

- Se hicieron los considerandos anteriores por no disponer de la información suficiente acerca del comportamiento de la materialización del proyecto. Existen varias alternativas contables que pueden mencionar entre otras: incremento en los inventarios y reducción en caja y bancos, retener utilidades y emplearlas en reinversiones, incremento en capital social para adquisición de activo fijo, retener utilidades para emplearse en pago de la deuda con lo cual se disminuiría el renglón de documentos por pagar, adquirir crédito en las materias primas y otorgar en el producto final con lo cual se modificaría el balance general, etc.

El balance anterior presenta una de las alternativas posibles, que no pudiera ser la más afortunada para el saneamiento de la empresa, no obstante como ya se mencionó anteriormente, durante la "marcha" se irán afinando los estudios para adoptar el que más convenga a los intereses financieros de la planta.

El estado financiero de origen y aplicación de recursos, en este caso, se omite por la sencillez del proyecto, no se reportan

ampliaciones, reinversiones, cuentas por cobrar y por pagar y otras que podrían modificar sustancialmente el balance general y que necesariamente tendrían que presentarse en el estado de origen y aplicación.

7.3 Relaciones Financieras

Así como el estado de resultados y el balance general son importantes en toda empresa, el primero por presentar los resultados de operaciones durante un período de tiempo, y el segundo por ser una declaración de la situación financiera en un instante dado: -- también cada tipo de análisis, tiene un objeto o un uso que determina los diferentes tipos de relaciones financieras, las cuales son de suma utilidad para el analista y que finalmente se traducen en una decisión. "El banquero podrá decidir si debe otorgar un préstamo a corto plazo a una empresa o no. Se interesa principalmente por la posición de liquidez de la empresa y presta especial atención a las razones que miden la liquidez. En contraste, los acreedores a largo plazo conceden mayor importancia al poder adquisitivo y a la eficiencia de operación que a la liquidez... Los inversionistas en acciones de empresa se encuentran similarmente interesados por la lucratividad y la eficiencia a largo plazo. Sin duda, la gerencia se interesa por todos estos aspectos del análisis financiero- busca pagar sus deudas a los acreedores y obtener utilidades para los accionistas" ^{1/}

^{1/} "Administración Financiera de Empresas" J. Fred Weston y Eugene F. Brigham. Méx. D. F., Editorial Interamericana, S. A. de C. V. 1975.

Por todo lo anteriormente expuesto, es importante presen
tar las principales relaciones financieras que medirán la situación de
acuerdo a lo inicialmente concebido.

R A Z O N	Fórmula para el cálculo	C A L C U L O										Promedio de la Industria
		1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	
I. LIQUIDEZ												
1. Corriente	Activo circulante/Pasivo circulante	1.0	2.2	7.2	9.5	14.1	5.2	3.9	5.8	7.0	12.8	2.5 veces
2. Prueba del ácido	$\frac{\text{Activo circulante} - \text{Inventario}}{\text{pasivo circulante}}$	0.7	2.2	6.1	8.2	12.7	4.7	3.4	5.1	6.2	11.2	1.0 veces
II. APALANCAMIENTO												
3. Deuda del activo total	Deuda total/Activo total	38.8	20.4	10.2	7.2	4.6	14.0	18.8	12.8	10.6	5.6	33%
III. ACTIVIDAD												
4. Rotación de Invent.	Ventas/Inventarios	11.9	31.4	34.5	37.9	41.7	43.3	43.7	48.1	52.9	58.2	9 veces
5. Rotación de activo fijo	Ventas/Activo Fijo	1.2	3.9	4.8	6.5	9.4	12.3	13.3	14.5	18.6	22.2	5 veces
6. Rotación de activo total	Ventas/Activo Total	0.8	2.1	2.4	2.7	3.1	3.2	3.5	4.0	4.7	5.6	2 veces
IV. LUCRATIVIDAD												
7. Margen de utilidad sobre las ventas	$\frac{\text{Utilidad neta después de impuesto}}{\text{Ventas}}$	13.2	13.5	14.4	13.7	12.4	9.2	5.4	5.5	4.3	3.2	5.0%
8. Utilidad sobre el activo total	$\frac{\text{Utilidad neta después de impuesto}}{\text{Activo Total}}$	10.2	27.9	34.9	37.2	38.1	29.1	18.8	22.2	20.2	18.1	10.0%
9. Utilidad sobre el capital contable (rentabilidad)	$\frac{\text{Utilidad neta después de impuesto}}{\text{Capital Contable}}$	16.8	35.2	38.9	40.0	40.0	33.8	23.2	25.4	22.6	19.2	15.0%

Las relaciones del cuadro anterior nos muestran la realidad financiera de la empresa, de acuerdo a las condiciones que se manejan; así, encontramos que en general las razones no se ajustan al promedio de la industria: la liquidez está demasiado elevada, lo cual indica que se dispone de una cantidad en efectivo, considerablemente superior a las necesidades de la empresa, haciéndose recomendable canalizar dicho excedente a otras actividades, que bien pudieran ser el pago de la deuda o la creación de inversiones y/o reinversiones.

El apalancamiento es malo, la relación de deuda total a activo total esta muy desproporcionada, recomendándose una parte de deuda por tres de activo y en los resultados que anteriormente se presentan se observa que el activo total es mucho mayor a la deuda total, lo cual implica que se está trabajando con una mayor parte de recursos propios y no se está obteniendo el beneficio que conlleva el disponer de la parte recomendable de financiamiento.

En las relaciones de actividad se nota que, en cuanto a rotación de inventarios ésta prácticamente no existe a excepción del primer año que es satisfactoria; la rotación de activo fijo es satisfactoria para 1983, buena para 1984 y para el resto no es congruente con una actividad adecuada; la rotación de activo total es buena para el pe-

rfo 1982-1984 tendiendo a irse incrementando hasta alcanzar un valor de 5.6 que está por encima del 2 recomendado para el promedio de la industria.

La lucratividad, por su parte, se observa que alcanza valores cercanos al doble de lo recomendado para la industria, en la mayoría de los años del proyecto; lo cual representa un margen de utilidad atractivo para el desembolso de la inversión, no obstante habría -- que tomar en cuenta el hecho de que la razón "margen de utilidad sobre las ventas" en los dos últimos años tiene valores menores a 5.0% que es la cantidad recomendada.

Conclusiones y Recomendaciones

Tal y como está planteada la situación financiera, la empresa no tendría muchas posibilidades de éxito debido a una planeación no adecuada, por lo que será necesario instrumentar algunas políticas que permitan obtener el beneficio, que al parecer, se alcanza en esta rama de la industria. Las modificaciones más importantes se presentan a continuación:

Disminuir el activo circulante en el renglón de caja y -- bancos, lo cual dará origen a una liquidez acorde a las necesidades de la empresa, de tal manera que no se disponga de una cantidad exagerada o escasa para cubrir las actividades inmediatas.

Conseguir un monto adecuado de financiamiento durante la vida del proyecto, en virtud de que al iniciar las actividades se dificulta considerablemente su consecución, no obstante, una vez ya establecidos y con el respaldo necesario se podría lograr la razón recomendable de 33.0% para la deuda total/activo total.

Incrementar los inventarios de acuerdo a los requerimientos que se vayan presentando en la empresa, considerando el crecimiento, la inflación y la problemática en el abastecimiento de materias primes; lo anterior dará pie a disponer de una verdadera rotación de inventarios, mejorando esta razón de actividad.

Evitar el reparto total de utilidades al final de cada ejercicio, ya que en caso contrario la empresa quedaría desprotegida, repercutiendo en el dinamismo de las operaciones.

Crear inversiones y/o reinversiones en instalaciones, maquinaria, equipo y capital de trabajo; en virtud de que será necesario crecer en forma relativa y proporcional al desarrollo que marque la región; en caso contrario, se presentará el deterioro en las instalaciones y la obsolescencia en los equipos; no disponiendo del activo fijo adecuado para estar en posibilidades de éxito frente a la competencia.

- Buscar la consecución de crédito en la adquisición de las materias primas, así como otorgarlo en la venta de los productos. No se reporta en los estudios anteriores, debido a que en la investigación de mercado se observó que los proveedores no conceden financiamiento cuando las cantidades que se adquieren son reducidas, lo que trae como consecuencia el tener que efectuar la venta de los productos también de contado.

Con las medidas anteriores la situación financiera mejorará en forma notoria y estará en condiciones de poder interesar a los acreedores a corto y largo plazos, inversionistas, gerencia, etc., en una palabra a todo aquel que de una u otra forma pudiera estar relacionado con la empresa.

8. Evaluación Económica

Este punto es de suma importancia en los estudios del proyecto, toda vez que de sus resultados se decidirá si el proyecto se materializa o habrá que buscar otra alternativa de inversión en donde los beneficios sean más atractivos, es decir, para su ejecución debe existir una rentabilidad tal que justifique hacia él la canalización de recursos.

El Presupuesto de capital que implica compromiso de desembolso y cuyas utilidades o pérdidas se extienden al futuro, es de suma importancia para una empresa. La evaluación económica permitirá disponer de la visión que proporciona la rentabilidad para tomar la decisión en torno a la posibilidad de aceptar el proyecto, o bien rechazarlo por su incosteabilidad.

A la fecha existen diversos métodos para el cálculo de la rentabilidad, dependiendo de la forma en que se considere el efecto del tiempo tanto en las utilidades como en las inversiones. En esta sección se incluirán tres alternativas para evaluar la propuesta de inversión:

1. Método de pago

Que se define como el número de años necesario para liquidar la inversión original. De antemano se asienta que este método tiene sus debilidades, teóricas al no tomar en cuenta ingresos posteriores al período de pago, ni el valor del dinero en el tiempo.

Este índice de evaluación también se utiliza para comparar entre sí varios proyectos; se calcula dividiendo la inversión inicial entre el flujo de efectivo, y representa como su nombre lo indica el pe

rfo en el cual la suma de las utilidades netas más las depreciaciones permite recuperar la inversión fija del proyecto.

Cálculo considerando una inversión de: 1 616.8 miles de pesos

A Ñ O S	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Utilidad Neta	183.7	493.3	578.7	608.1	605.7	464.9	274.9	310.8	265.4	216.1
+ Deprec.	67.3	161.6	161.6	161.6	105.3	26.7	26.7	26.7	26.7	26.7
Acumulativo	251.0	905.9	1646.2							
recuperado	15.5	56.0	100.2							

Tiempo de recuperación de la inversión: 2 años 5 meses (hay que considerar que en 1981 solamente se trabajarán 5 meses).

2. Valor presente neto

Que se define como el valor actual de utilidades futuras descontado al costo apropiado del capital, menos el costo de la inversión. Este método elimina las fallas teóricas observadas en el uso del método de pago; es decir, esta alternativa proporciona un instrumento para comparar los diferentes ingresos y egresos expresándolos, por medio de una tasa de descuento dada, en una sola cifra que toma en cuenta toda la suma de ingresos y gastos refiriéndose al patrón en que están distribuidos en la vida útil del proyecto.

Se obtendrá mediante la siguiente ecuación:

$$VPN = \frac{R1}{1+k} + \frac{R2}{(1+k)^2} + \frac{R3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{Rn}{(1+k)^n}$$

en donde:

- VPN = Valor Presente Neto
 Ri, Rn = Flujo de Efectivo Neto
 k = Tasa de Descuento
 n = Vida Esperada del Proyecto

Flujo de Efectivo Neto (en miles de pesos)

A Ñ O S	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Utilidad Neta	183.7	493.7	578.7	608.1	605.7	464.9	274.9	310.8	265.4	216.1
(-) Inversión	1616.8									
(+) Crédito	556.8									
(-) Amortiza ción	97.2	233.4	148.7	30.0	30.0	17.5				
(+) Deprecia ción	67.2	161.6	161.6	161.6	161.6	105.3	26.7	26.7	26.7	26.7
FLUJO DE -- EFECTIVO NE TO	(906.2)	421.9	591.6	739.7	737.3	552.7	301.6	337.5	292.1	242.8

VPN a una tasa de descuento igual a 30%

$$\text{VPN} = \frac{-906.2}{1.3} + \frac{421.9}{(1.3)^2} + \frac{591.6}{(1.3)^3} + \frac{739.7}{(1.3)^4} + \frac{737.3}{(1.3)^5} + \frac{552.7}{(1.3)^6} + \frac{301.6}{(1.3)^7} + \frac{337.5}{(1.3)^8} \\ + \frac{292.1}{(1.3)^9} + \frac{242.8}{(1.3)^{10}} = 5277$$

Si se considera la tasa actual de mercado (abril de 1981), el VPN resultante es de

3. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Que se define como tasa de interés que iguala el valor actual de las utilidades futuras con el desembolso para la inversión. Trata de determinar la tasa de interés que para la suma de los ingresos actualizados equivalgan a los gastos actualizados, es decir, se supone que el valor actual es cero después de la duración del proyecto. -- La fórmula para el cálculo será:

$$\text{VPN} = 0 = \frac{R_1}{1+r} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \frac{R_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

En donde r será la tasa que iguale a cero el VPN.

Esta fórmula es del grado n y su solución requiere una aproximación. Esta aproximación puede efectuarse mediante la aplicación de diferentes tasas de descuento para obtener los valores actuales de tal manera que al menos, uno sea positivo y otro negativo, así:

r		VPN
40%		261.0
50%		92.8
58%		2.9
60%		(1.5)
si	58	2.9
	$\frac{60}{2}$	$\frac{-1.5}{4.4}$

Mediante una regla de tres simple

$$2 \text{ --- } 4.4$$

$$X \text{ ---- } 2.9 \text{ ----> } X = 1.318$$

Por tanto la TIR será: 58.000

$$\frac{1.318}{59.318\%}$$

Conclusiones y Recomendaciones

Los tres métodos de evaluación utilizados anteriormente arrojan resultados atractivos:

El método de pago nos está indicando que la inversión -- total será recuperada en 2 años 5 meses, tiempo relativamente corto pa

ra obtener no solamente el desembolso de los accionistas, - - - - -
S 1 060 000 00, sino también la inversión por créditos de - - - - -
S 556 800 00: este resultado pese a las deficiencias que conlleva, es
un buen indicador de las utilidades que podría implicar el proyecto.

En cuanto al resultado del cálculo por el segundo método, el valor actual descontado a una tasa de descuento del 30% asciende a S 527 700.00; lo cual significa que, además de un rendimiento de inversión de 30%, se gana un valor actual adicional de S 527 700.00. Este valor actual positivo puede conducir a la recomendación del proyecto.

La Tasa Interna de Retorno (TIR), por su parte, como indicador del rendimiento de capital, está mostrando que si el proyecto se financiara totalmente mediante préstamos, la tasa de interés de estos préstamos alcanzaría un valor cercano a dos veces el que se encuentra en el mercado; esto significa que la inversión obtendría un rendimiento del doble al que se conseguiría, por ejemplo, si el dinero se depositara en el Banco.

Por los resultados positivos y atractivos de los tres métodos, la recomendación final se daría en el sentido de orientar los re cursos hacia la materialización del proyecto.

9. Organización de la Empresa

Una vez realizados los estudios conducentes a la toma de decisiones para llevar a cabo el proyecto, mismos que arrojan resultados favorables a su materialización; el siguiente y último paso estará orientado a los aspectos de organización para asegurar el buen funcionamiento de la empresa. En estos términos y una vez ya decidida la inversión hacia el proyecto, habrá que considerar, de entre otros puntos, lo relacionado a la constitución de la empresa y disposiciones legales, así como la estructura que conviene adoptar desde el punto de vista técnico y de administración general. Con lo anterior, no se pretende prever todos los casos y contingencias que pueden surgir, ni tampoco se trata de resolver anticipadamente todas las cuestiones administrativas, lo que se persigue es trazar las grandes líneas de la organización con el fin de resolver algunos problemas especiales.

9.1 Identificación

a) Nombre

Para el presente proyecto que se refiere a una planta elaboradora de prefabricados, sería conveniente adoptar como razón social, una denominación relacionada con la actividad, accionistas,

poblado y que a la vez sea atractiva; tentativamente se propone el siguiente nombre:

"PREFABRICADOS Y MATERIALES PARA CONSTRUCCION THOR, S. A."

b) Domicilio

El domicilio legal de la empresa será el poblado de Sn. Marcos Jilotzingo, municipio de Hueyoptla, Edo. de México.

c) Objetivo

El objetivo fundamental será la elaboración de prefabricados (tabicones, blocks y adocretos), así como la distribución y venta de materiales en general para la construcción.

d) Aspectos legales

La empresa se apegará a la legislación y reglamentación vigente en aspectos laborales, hacendarios, de salud y comercio. Respecto a la Ley General de Sociedades Mercantiles, ésta será aplicada en su artículo 6o.; artículos 87 y 88 relacionados a la sociedad anónima; 89 a 110 relativos a la constitución de la sociedad; -- 111 a 141 de las acciones; 142 a 163 de la administración de la so

ciudad; 164 a 171 de la vigilancia de la sociedad; 172 a 177 del balance y del 178 a 206 de las asambleas de accionistas.

9.2 Organización de la Empresa

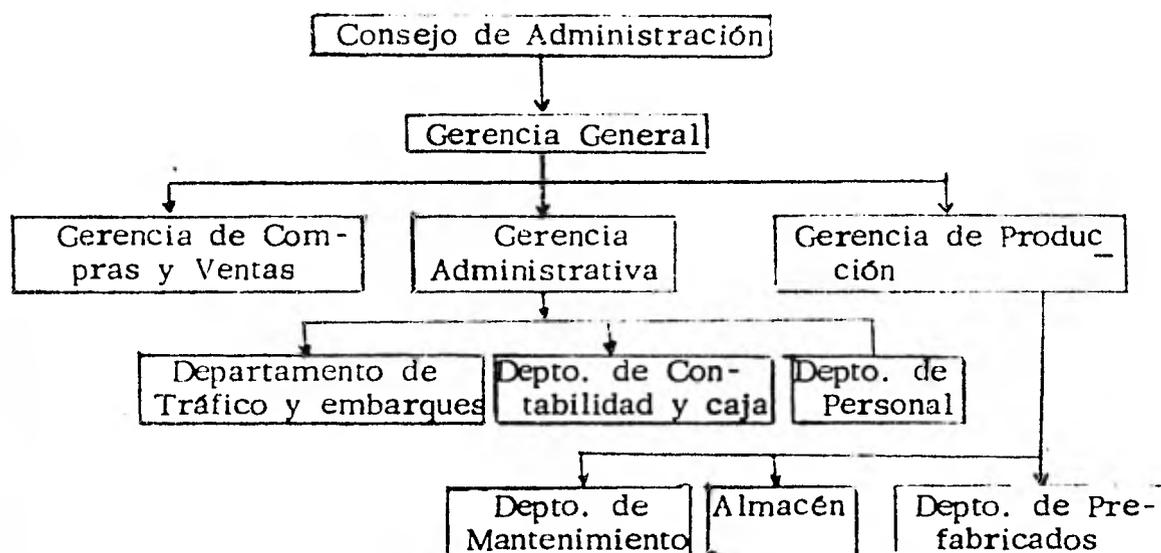
a) Estructura orgánica

En este apartado se tomará en cuenta una estructura orgánica en donde aparezcan los principales niveles dentro de la empresa que coadyuven a su mejor desarrollo; como es de esperarse al -- inicio no sería conveniente que esta compañía estuviera integrada con las gerencias y departamentos que se apuntan a continuación dado el tamaño reducido, no obstante, el funcionamiento se apegaría a dicha estructura y tendrá un estricto cumplimiento en las actividades que se definan. En principio, un individuo estará en posibilidades de atender la parte administrativa y operativa de la planta y se irá integrando el nuevo personal de acuerdo a las necesidades que vayan surgiendo en el crecimiento de la misma.

También es de esperarse que un sólo individuo no alcance a cubrir la totalidad de las funciones, por lo que se contará con la asesoría en los aspectos que sean necesarios, de personas especializadas que no tengan que dedicarse de tiempo completo a estas activiu

dades, de tal manera que los gastos por personal administrativo no sean exagerados y tiendan a debilitar la economía en formación de los primeros meses de actividad. Estos asesores podrían ser de los mismos accionistas y pagar sus honorarios mientras se fortalece la empresa.

La estructura que se propone es la siguiente:



El organismo anterior muestra las actividades a cubrir, y no necesariamente tiene que estar al frente de cada una de ellos el gerente o jefe de departamento, simplemente indica el esquema que ayudará a tener un mejor control de las actividades y evitar el olvido de aspectos que en determinado momento podrían obstruir la buena -- marcha de la empresa.

b) Organización y Funcionamiento

1. Consejo de Administración

Como se puede observar, en el organigrama no aparece el apartado de "Asamblea General de Accionistas", en virtud de que dado el tamaño reducido de la empresa ésta y sus funciones recaerán en el consejo de administración que estará integrado, en principio, por todos los accionistas, siendo sus funciones:

- Acordar y ratificar todos los actos y operaciones de la planta
- Examinar, discutir y aprobar en su caso, el balance anual y los informes financieros de la Gerencia General
- Nombrar y remover a los funcionarios de la empresa
- Celebrar, transferir, modificar o extinguir toda clase de convenios y demás actos jurídicos
- Adquirir bienes muebles o inmuebles para la planta

2. Gerencia General

En su momento, estará constituida por un Gerente General y personal de apoyo administrativo.

Las funciones del Gerente General serán:

- Dirigir la política de la empresa, representar a ésta ante autoridades jurídicas y administrativas, ejecutar las decisiones emanadas del Consejo.
- Elaborar y presentar ante el Consejo los resultados de operación, estados financieros y plan de trabajo del año siguiente.
- Nombrar y remover subalternos y proponer al Consejo la designación y destitución de funcionarios de la planta.

3. Gerencia de Compras y Ventas

Cuando se constituya esta gerencia estará integrada por un Gerente experto en comercialización de materiales para construcción y el personal de apoyo necesario.

Sus funciones generales serán las siguientes:

- Contratar y adquirir los insumos necesarios para el consumo requerido por el programa de producción, así como intervenir en el establecimiento de contratos para los productos que se distribuyan.

- Promover y efectuar la venta del producto que se elabora y los productos que se distribuyan, tanto en el mercado local como en otros mercados.

4. Gerencia Administrativa

Estará constituida por un Gerente técnico en aspectos administrativos y el personal necesario de apoyo.

Las funciones generales comprenderán la planeación, programación y presupuestación de las actividades propias de la Gerencia; administración y control de los recursos físicos, técnicos, humanos y de capital que intervienen en el área administrativa.

4.1 Departamento de Tráfico y Embarques

Al frente del Departamento estará un individuo con experiencia en distribución de materiales para construcción, a efecto de lograr el cumplimiento en el programa de tráfico y embarque.

Sus funciones serán:

- Dirigir la actividad de distribución, optimizando los recursos disponibles para conciliar las necesidades del cliente con las posibilidades de la empresa.

- Proponer la adquisición de unidades o equipo necesario a su jefe inmediato superior, previo estudio de factibilidad.

- Reportar cualquier irregularidad dentro de su departamento al Gerente Administrativo.

4.2 Departamento de Contabilidad

La jefatura la desempeñará un contador, quien desempeñará las funciones siguientes:

Llevar la contabilidad de la empresa y, previo acuerdo con el Gerente Administrativo, proporcionar los recursos monetarios para el funcionamiento de la misma.

4.3 Departamento de Personal

Este departamento, en su oportunidad, estará a cargo de un técnico en relaciones industriales y el personal de apoyo necesario.

Sus funciones serán:

- Intervenir en la selección y realizar la contratación del personal, así como los sistemas adecuados para su control.

- Proporcionar los servicios administrativos necesarios para la planta: siendo de particular importancia la elaboración de nóminas y el pago de prestaciones.

5. Gerencia de Producción

Estará constituida por un Gerente de carrera técnica y experiencia en planeación, programación y control del proceso utilizado en la elaboración de prefabricados y el personal de apoyo necesario.

Sus funciones generales serán:

- Planear y programar las actividades propias de la gerencia, de tal manera que se mejore la tecnología y se investiguen otras alternativas tecnológicas de producción.

- Administrar y controlar los recursos físicos, técnicos y humanos que intervienen en el proceso.

5.1 Departamento de Mantenimiento

Estará bajo la responsabilidad de un técnico en aspectos de mantenimiento y contará para el desempeño de sus actividades con el personal auxiliar necesario.

Sus funciones serán:

- Proporcionar el mantenimiento mecánico y eléctrico a la (s) máquinas vibro-compresoras y sus componentes.
- Vigilar y reparar en su caso las instalaciones (eléctrica, agua potable, etc.).
- Mantener los bienes muebles e inmuebles de manera que permitan su óptima utilización.

5.2 Almacén

Estará a cargo de una persona que pueda controlar entradas y salidas de los insumos y productos.

Sus funciones será:

- Recibir los materiales y/o refacciones que entran y verificar su estado y cantidad con la factura de compra.
- Verificar la cantidad y el buen estado de los materiales que salen, comparando el monto contra la factura de venta.
- Mantener ordenado el almacén y reportar stocks.

5.3 Departamento de Prefabricados

La jefatura la desempeñará un técnico en prefabricados a efecto de que la producción tenga las características adecuadas para la obtención de un producto competitivo en el mercado.

Sus funciones serán las siguientes:

- Dirigir el proceso de producción y el suministro óptimo de materia prima e insumos.
- Reportar cualquier irregularidad en su área al Gerente de Producción.

Conclusiones y Recomendaciones Finales

Los diversos puntos que se analizaron en el estudio del proyecto, conducen a la conclusión de que es factible desde el punto de vista técnico y rentable económicamente: no obstante, el aspecto -- técnico de la maquinaria y equipo que existe en el mercado permite, previa investigación, obtener mayor eficiencia, aumentando la productividad y utilizando recursos disponibles en la región, a la fecha no explotados. Por otra parte, la rentabilidad todavía puede incrementarse con el empleo de economías de escala.

Como se apuntó en el estudio de mercado, la región es sumamente atractiva para iniciar la materialización del proyecto, toda vez que su ubicación cercana a los núcleos urbanos no descarta la posibilidad que, en el mediano plazo, dicha región tenga un despegue acelerado en cuanto a la construcción de viviendas, lo anterior aunado al hecho de que al iniciar la disponibilidad de agua para riego, la productividad agrícola tanto de los ejidatorios como de los pequeños propietarios se verá aumentada en forma notable al garantizar menores pérdidas en las cosechas, lo cual hará más atractivo al asentamiento en dicha región.

Otra premisa muy importante para recomendar la instrumentación del proyecto, está en el hecho de que los materiales para construcción no son bienes perecederos y a la vez son insumos para el levantamiento de viviendas, edificios, fábricas etc.. La vivienda es uno de los satisfactores básicos de la familia tanto en las ciudades como en las áreas urbanas y rurales; siendo preocupación del Estado proporcionar los medios necesarios para que el individuo cuente con este bien socialmente prioritario; así el marco jurídico de los asentamientos humanos señala a la vivienda como un derecho social promulgando, en este sentido, diversas Leyes y Decretos tendientes a mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural; pro-

mover obras para que todos los habitantes del país tengan una vivienda digna; propiciar condiciones favorables para que la población pueda resolver sus necesidades de suelo urbano, vivienda y servicios públicos: ampliar las posibilidades de acceso a la vivienda popular con programas de mayor alcance social, que estimulen la participación de la población en acciones de vivienda progresiva y mejorada, etc.

Es tan importante canalizar los esfuerzos hacia la construcción de la vivienda que el Sr. Presidente expresó en su Tercer Informe de Gobierno que ésta "nazca con la pareja humana, crezca con la familia y se mejore en la medida que cada uno de sus miembros lo haga".

Por último y una vez conocido el medio y alcances de la rama de construcción, sería conveniente, investigar la posibilidad de elaborar otros materiales de construcción no tradicionales que resulten económicos y seguros en el levantamiento de viviendas, edificios y otro tipo de instalaciones.

ANEXO I

Cálculo de los requerimientos de materias primas

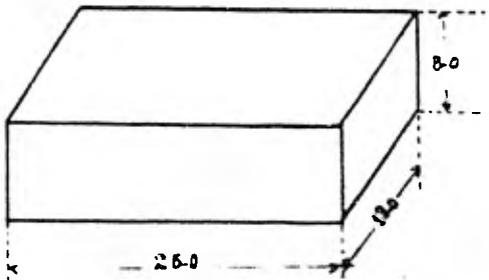
para un tabicón de 8 X 13 X 26 cm

$$8 \times 13 \times 26 = 2.7 \text{ lt.}$$

para la arena de Tezontle de Tecamac, se considera un factor de abundamiento del 15%, por lo que un tabicón tendrá un volumen aproximado de:

$$2.7 (1.15) = 3.1 \text{ lt.}$$

Así un millar de tabicón requerirá 3 100 lt $\cong 3 \text{ m}^3$



Ahora bien, si 1 lt de cemento pesa 1.5 kg. y la proporción promedio es de 1 parte de éste por 12 de arenas, entonces, para un millar de tabicón serán necesarios:

2 856 lt arena y 258 lt cemento (387 kg)

Para arenas pesadas y finas la relación cemento-arena es 1-9 y el abundamiento es de 20.0%. En tanto que las arenas ligeras y poco arcillosas tendrán una de 1-15 y el abundamiento es de 15.0% o menor.

ANEXO II

Cálculo de los costos de operación

Base = 3 100 lt de materias primas dan 1 millar de tabicón

258 lt cemento (387 kg)

3 100 lt

2 856 lt arenas

12 m ³	tepechil	\$ 1 800 00	1 m ³ = \$ 150.00
8 m ³	arena tezontle	1 600 00	1 m ³ = 200.00
8 m ³	otras arenas	1 500 00	1 m ³ = 188.00
1 ton	cemento	2 200 00	1 kg = 2.20

Base: 1 millar de tabicón

Materia Prima

.	Tepechil	1 428 lt	\$ 214.2	
.	Arenas	1 428 lt	285.6	
.	Cemento	357 kg	785.4	1 285.2

Mano de Obra

.	Personal	210.0	210.0
---	----------	-------	-------

.Otros

(Agua, c. e., deprec.)	
10% de M.O. y M.P.	150.0
Total	1 645.2

	5 millares/dfa		1 645.2	$\frac{\$}{\text{Millar}}$
10	millares/dfa	m.p. (5%)	1 221	
		m.o. 2E- \$300.0	60	
		3E- \$210.0	63	
		otros	150	1 494.0 "
23	millares/dfa	m.p. (10%)	1 168	
		m.o. 2E- 400	40	
		2E- 300	30	
		3E- 210	21	
		otros (H ₂ O, c. e., deprec.)	150	1 409.0 "

BIBLIOGRAFIA

- Las actividades Económicas en México tomo 3/1980
México, D. F. Secretaría de Programación y Presupuesto
- Administración Financiera de Empresas
J. Fred Weston y Eugene F. Brigham
- Atlas de Carreteras Básicas de la República Mexicana
- IV Curso de Formulación y Evaluación de Proyectos
Programa Nacional de Capacitación Tecnoeconómica de la
Secretaría de la Presidencia
México, D. F. 1974
- Curso de Evaluación de Proyectos
Sociedad Mexicana de Ingeniería Económica y de Costos, A.C.
México, D. F. 1979
- Desarrollo Urbano
Programa Nacional de Vivienda
México, D. F. Diversas Instituciones y Secretaría de Edo.
- La Formulación y Evaluación Técnico-Económica de Proyectos Industriales
Ing. Humberto Soto Rodríguez y Colab. - Litograf, S. A.
México, D. F., 1975
- Manual de Proyectos de Desarrollo Económico
Naciones Unidas
México, D. F., Diciembre de 1958
- Nueva Ley del Impuesto sobre la Renta
Editores Mexicanos Unidos, S. A. México, D. F. 1981
- Sociedades Mercantiles y Cooperativas
Editorial Porrúa, S. A. Trigésimo primera Edición.
México, D. F. 1979