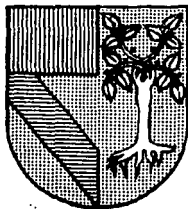


308917

Reje

2007
UNIVERSIDAD PANAMERICANA
57 2007



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA

Con estudios incorporados a la

Universidad Nacional Autónoma de México

**ANALISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLANTACION DE
UNA EMPRESA PRODUCTORA DE BOVEDILLA Y ADOQUIN**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA: INGENIERIA INDUSTRIAL
P R E S E N T A
SANTIAGO BOTAYA PAREDES

DIRECTOR: ANTONIO CASTRO D'FRANCHIS

MEXICO, D. F.

1994

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Contenido

Introducción	1
Capítulo 1	
Estudio de Mercado	
1.1 Situación Actual	4
1.2 Descripción del Producto	4
1.3 Análisis de la Demanda	10
1.3.1 Distribución del Mercado de Consumo	10
1.3.2 Proyección de la Demanda	11
1.3.3 Tabulación de Datos de Fuentes Primarias	12
1.4 Análisis de la Oferta	13
1.4.1 Características de los Principales Productores	13
1.4.2 Proyección de la Oferta	16
1.4.3 Análisis de las Importaciones	19
1.5 Análisis de los Precios	19
1.5.1 Precio de Venta	19
1.5.2 Determinación del Costo Promedio	19
1.5.3 Determinación del Costo Total Promedio	25
1.5.4 Análisis Histórico y Proyección de Precios	28
1.6 Canales de Distribución	34
1.6.1 Descripción de los Canales de Distribución	34
1.6.2 Ventajas y Desventajas de los Canales Empleados.	34
1.7 Promoción y Publicidad	35

Capítulo 2

Estudio Técnico

2.1 Tamaño de la Planta	37
2.1.1 Requerimientos del Mercado	37
2.1.2 Disponibilidad de Materia Prima	38
2.1.3 Programación-Requerimiento de Materiales	40
2.1.4 Disposición de Capital	40
2.2 Localización de la Planta	41
2.2.1 Método Cualitativo por Puntos	41
2.2.2 Microlocalización del Terreno	43
2.3 Análisis del Proceso	45
2.4 Adquisición de Equipo y Maquinaria	47
2.5 Distribución de Planta	49
2.6 Organización de la Empresa	54

Capítulo 3

Estudio Económico

3.1 Determinación de los costos	56
3.1.1 Costos Generales	60
3.2 Determinación de la inversión inicial total, fija y diferida	63
3.3 Depreciación y Amortización	68
3.4 Determinación del Capital de Trabajo	68
3.5 Determinación del Costo de Capital	70

3.7 Ingresos por Ventas	72
3.8 Punto de Equilibrio	73
3.9 Determinación del Estado de Resultados con Financiamiento	74
3.10 Balance General Inicial	75
3.10.1 Balance General Proyectado	77
3.11 Valor Presente Neto	79
3.12 Tasa Interna de Retorno	79
3.13 Razones Financieras	79
Conclusiones	83
Bibliografía	85
Anexos	86

Introducción

Los elementos prefabricados son usados hoy en día en la industria de la construcción con bastante frecuencia. En sí, el uso de hormigón o concreto (mezcla de cemento, agua, y materiales inertes tales como arena, piedra machacada o grava) data del tiempo de los romanos. El cemento elaborado por ellos combinaba detritus volcánicos con cal apagada, y este producto se empleaba tanto en la obra de fábrica como en el hormigón que utilizaban en la construcción de estructuras de edificios, viaductos, y otras obras de ingeniería. El antecedente directo de los primeros elementos prefabricados fue el hormigón armado o concreto premezclado. Cuando se embebe en el hormigón un armado de metal de tal modo que ambos materiales actúen juntos para resistir las fuerzas, la construcción recibe el nombre de hormigón armado o concreto reforzado; la función principal del hormigón es la de resistir los esfuerzos de compresión, y la de la armadura metálica, soportar los esfuerzos de tracción.

El hormigón armado empezó a emplearse a mediados del siglo pasado. Los primeros experimentos fueron realizados por el señor Francois Coignet en París y dieron lugar a una patente solicitada por él para aplicaciones de una combinación de hierro y hormigón. El hormigón armado empezó a aplicarse a la construcción de estructuras de obras de ingeniería y edificios hacia finales del siglo XIX, y su empleo se generalizó en los veinte años siguientes para la construcción de puentes, desarrollándose de este modo el arte de proyectar y construir obras de hormigón armado. El desarrollo de este invento evolucionó a lo que hoy llamamos hormigón precomprimido.

El hormigón precomprimido a diferencia del armado aprovecha bien las resistencias de los materiales (por ejemplo vigas) sometidas a flexión. La precompresión se consigue estirando previamente el acero del armado y soltándolo luego en forma que actúe sobre el hormigón comprimiéndolo, lo cual permite usar aceros de las más altas resistencias. Como ventajas claves sobre el hormigón armado tenemos la reducción de grietas en el hormigón y reducción de costos. Este tipo de hormigón es el usado en el sistema de vigueta y bovedilla.

El fenómeno del pretensado surgió a principios del siglo (1926) en las célebres experiencias de Plougstel, en donde se publicaron sus resultados al cabo de prolongadas investigaciones. Pero el avance

de capital importancia en este campo, bien podría llamarse la mayor revolución en el campo de la ingeniería en el presente siglo, fue lograda por el francés M.Freyssinet. Este investigador ya desde hacia mucho tiempo venía considerando esta cuestión. El esclarecimiento definitivo e irrefutable de este fenómeno y la enunciación de sus leyes se deben a él.

Pretensar una construcción es crear en ella artificialmente, con anterioridad a la aplicación de cargas exteriores o simultáneamente con éstas, unas tensiones permanentes tales que, superpuestas a las tensiones debidas a las cargas exteriores, las tensiones totales permanezcan para todas las cargas exteriores, comprendidas entre las tensiones límites que el material puede soportar indefinidamente.

En el campo del pretensado existe una gran división:

a) Prefabricados Mayores:

Vigas de más de diez metros de longitud y peraltes de un metro en adelante, utilizadas en hospitales, carreteras, bodegas industriales, salones de conferencias etc. También existen fachadas prefabricadas para edificios y barreras de contención para carreteras y el sistema de transporte metro.

b) Prefabricados Menores:

Son peraltes más comerciales desde once centímetros hasta veintiocho centímetros, comúnmente usados para residencias y casas de interés social. Además incluye las piezas de bovedilla desde peralte 13 hasta peralte 30 y también adoquín de peraltes 4,6 y 8 centímetros.

En lo que respecta a la capacidad productiva del conjunto de plantas en México se considera que un 40 % de la industria del prefabricado está enfocada a prefabricados mayores y el 60 % a prefabricados menores. Como se puede observar predomina el interés por construir vivienda de interés social en donde los sistemas del prefabricado abarcan un 35% y el resto sigue usando sistemas tradicionales como loza maciza y casetón.

El objetivo de este trabajo es presentar un estudio técnico-económico de una planta destinada a la producción de bovedilla y adoquín, (pertenecientes al grupo de prefabricados menores), y que ayude a satisfacer la demanda que de estos materiales se tiene.

En un principio se presenta un estudio de mercado del producto incluyendo análisis de oferta, demanda y precios, así como las proyecciones de los mismos.

El segundo capítulo se refiere al análisis técnico de la planta, mencionando aspectos como la disponibilidad de materia prima y de capital, la ubicación del predio y la producción estimada.

Por último se tiene un estudio financiero donde los costos y gastos en los que se va a incurrir vienen explicados. Además se menciona el desarrollo de operaciones y la obtención de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y del Valor Presente Neto (VPN).

De los resultados obtenidos de cada uno de los capítulos, podremos llegar a las conclusiones para poder considerar el proyecto como viable o no, evaluar la implantación de la unidad productora, dentro del marco general de la economía del país, de manera que contribuya a aclarar las condiciones que afectan la factibilidad y la rentabilidad del proyecto.

ESTUDIO DE MERCADO

Estudio de Mercado

1.1 Situación Actual

La industria de la construcción es nuestro mercado de trabajo. La experiencia pasada indica que en México existen insuficiencias para responder a las necesidades de vivienda actual. Al incrementarse la demanda, la industria de la construcción, al igual que otras ramas, fue incapaz de satisfacer dicha demanda adicional, debido a que su capacidad productiva se ve rápidamente copada y a que todavía no ha podido desarrollar a nivel nacional un programa de abastecimiento de sistemas pretensados que aceleren el proceso productivo.

En la actualidad, al reducirse la demanda, como resultado de los hechos acaecidos en nuestro país a partir de enero de 1994 y además ser año de elecciones, existe un clima de incertidumbre en los inversionistas. Los proveedores de materiales para la construcción se enfrentan a bajos índices de utilización de su capacidad instalada, con los consiguientes incrementos en los costos unitarios y en las cargas financieras, que afectan sobre todo a las empresas con equipo moderno y de alta productividad, adquirida mediante adeudos en divisas.

Por esta última razón se pretende instalar una planta actuando de manera conservadora, con las características propias de los denominados " prefabricados menores", de esta forma se asegura abarcar, en primera instancia, una parte de lo que el mercado requiere.

1.2 Descripción del Producto

En el caso de la vigueta y la bovedilla se trata de un sistema de concreto pretensado para losas, un sistema constructivo basado en viguetas de concreto pretensado, sumamente ligeras que en combinación con bovedillas de concreto vibro-comprimido, son ideales para la construcción de losas. Dentro de las ventajas que ofrece sobre otros sistemas contamos con la ligereza, un diseño patentado de peralte reducido las hace más ligeras y fáciles de colocar, reducen el peso total de la losa. Económicamente la menor sección de la viga ofrece costos unitarios más bajos en claros normales de construcción habitacional, con respecto a otros sistemas. El poco peso facilita el manejo y la colocación. No requiere de mano de obra especializada y con una pequeña cuadrilla de cinco personas se puede

llegar a colar hasta cincuenta metros cuadrados diarios. Las cámaras de aire en las bovedillas proporciona aislamiento térmico y acústico. Las viguetas de concreto reducen costos desde un 10 % en claros de tres metros, hasta 40 % en claros mayores. Elimina definitivamente el costoso empleo de cimbras, porque se apoyan directamente sobre muros y trabes. Reducen notablemente los tiempos de construcción. Pueden soportar sobrecargas que fluctúen entre 150 y 500 kg/m² sin aumentar de peralte, llegando hasta 2000 kg/m² con peralte de 30 cm. y claros de 2.90 metros (muy funcionales en tapalosas). El complemento de la vigueta pretensada es la bovedilla. Están elaboradas con concreto vibrocomprimido con una resistencia F_c de 60 a 90 kg/cm² y un peso que varía de 10 hasta 21 kg. por pieza de acuerdo a sus dimensiones. El conjunto recibe una capa de compresión con la que adquiere las características de una losa colada en el sitio, y se liga perfectamente con el resto de los elementos estructurales de la edificación.

El sistema de adoquín es más sencillo aún, elaborado también con concreto vibrocomprimido. Se usa para pavimentación de calles y se elabora en varios tipos de figuras, colores y peraltes de acuerdo a las necesidades del cliente. Los colores más comunes son el gris, rosa, negro y ocre. Los peraltes que se manejan son 6, 8 y 10 cm. Las resistencias a la compresión llegan hasta un $F_c = 350$ kg/cm². La colocación es bastante sencilla, se compacta el terreno donde se colocará el material y no necesita junta de mortero. Por la parte superior del material colocado, se procede a un baño de arena con el objeto de que cierren bien las juntas. Los peraltes de 10 y 8 cm. son usados para tráfico pesado y para zonas altamente transitadas.

La materia prima necesaria para elaborar las bovedillas de concreto vibrocomprimido son :

- a) Tepojal: también conocido como tepetate, material de origen volcánico, resultado de un rápido enfriamiento del magma (muy parecido a la piedra pómez).
- b) Arena Azul : Material de granulometría mucho menor, conocida como arena de río y proporciona el fino al material, producido por el desgaste eólico e hidráulico de las piedras.
- c) Arena Negra : Material de origen volcánico pero de granulometría mayor, junto con el tepojal da cuerpo al producto.

d) **Cemento** : Material obtenido al cocer calizas a alta temperatura, es un elemento que da cohesión a la mezcla.

e) **Agua**: Indispensable para la elaboración de la mezcla

La materia prima necesaria para elaborar los adoquines es :

a) **Colorantes** (rosa y negro), de origen mineral. El rosa se obtiene del óxido de hierro y el negro obtenido de polvo de manganeso.

b) **Arena Azul**

c) **Cemento**

d) **Agua**

Las propiedades físicas inherentes al producto son : resistencia a la compresión y prueba de desgaste.

CLASIFICACION

Por las condiciones de venta, es decir, de contratación bajo pedido, estos productos se clasifican por especialidad, ya que es comprado únicamente cuando se requiere.

MARCA

Este tipo de productos son generalmente conocidos en el mercado por sus nombres y no requieren marca o etiqueta para su venta.

ENVASE

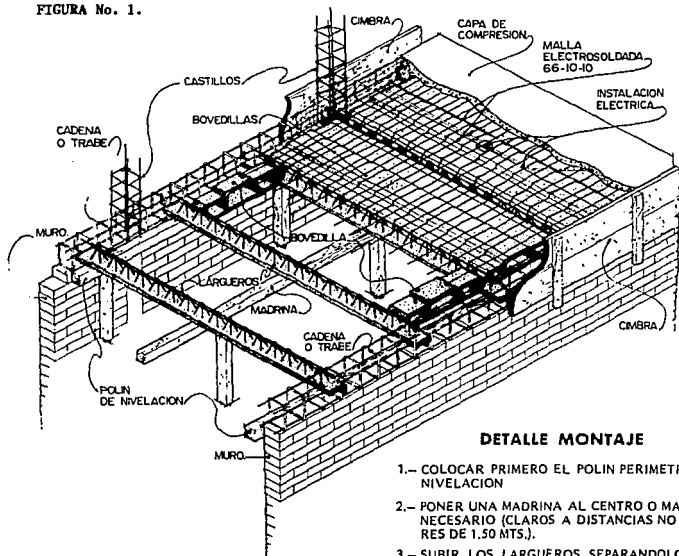
Por sus características inherentes estos productos no necesitan ser empaquetados.

En la figura 1 se muestra con detalle el sistema ya aplicado en su conjunto, (a las vigas también se les conoce como largeros). Se explica más a detalle el proceso constructivo y además el detalle del montaje.

En la figura 2 se muestra la sección transversal ya aplicado completamente.

PROCESO CONSTRUCTIVO

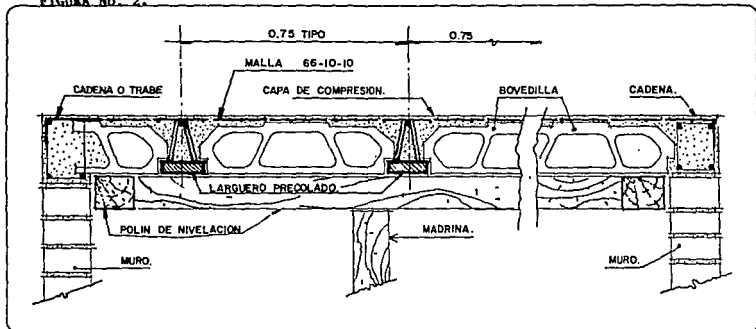
FIGURA No. 1.



DETALLE MONTAJE

- 1.- COLOCAR PRIMERO EL POLIN PERIMETRAL DE NIVELACION
- 2.- PONER UNA MADRINA AL CENTRO O MAS SI ES NECESARIO (CLAROS A DISTANCIAS NO MAYORES DE 1.50 MTS.).
- 3.- SUBIR LOS LARGUEROS SEPARANDOLOS UTILIZANDO PARA ELLO UNA BOVEDILLA COMO ESCANTILLON.
- 4.- COLOCAR EL TOTAL DE BOVEDILLAS HACIENDO LOS AJUSTES NECESARIOS.
- 5.- HACER INSTALACIONES ELECTRICAS, SANITARIAS E HIDRAULICAS.
- 6.- TENDER UNA MALLA ELECTROSOLDADA.
- 7.- COLOCAR UNA CAPA DE COMPRESION.
- 8.- RETIRAR POLINES PERIMETRALES A LOS 2 DIAS Y LA MADRINA CENTRAL NO ANTES DE 7 DIAS.

FIGURA No. 2.



VISTA LATERAL

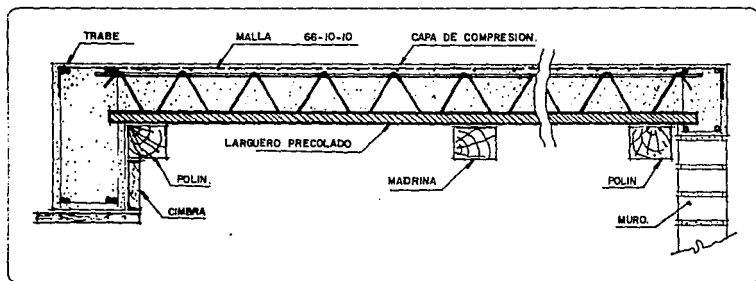
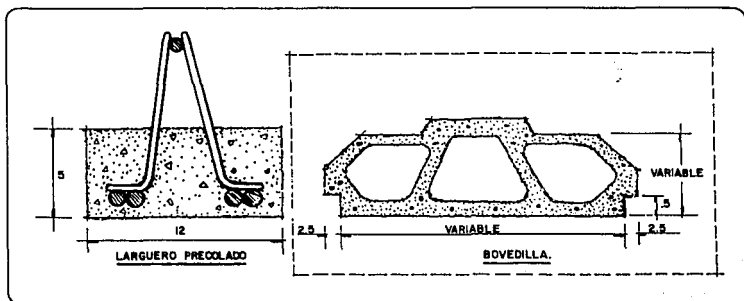


FIGURA No. 2.1

VIGUETA Y BOVEDILLA



1.3 Análisis de la Demanda

1.3.1 Distribución del Mercado de Consumo

Está determinada por los centros de desarrollo urbano. El mercado potencial de este tipo de productos lo forman los siguientes sectores :

Industria de la Construcción

Departamento del Distrito Federal

Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit)

Fondo Nacional de Población (Fonapo).

Comision Federal de Electricidad

Debido a que el mercado está en función de los programas de inversión de los indicados sectores industriales, en la tabla 1, separados en sector gobierno y sector privado, se incluye una relación detallada de los principales proyectos, aún cuando no se mencionen algunos que se encuentran en el anonimato. En la tabla 1 se proyecta la demanda en el periodo (1994-1997) de acuerdo a la inversión total en el sector construcción del país. En 1993 el PIB del sector creció sólo 3.0 % y en 1994 se proyectó un crecimiento del 5.4%. A partir de 1995 el motor principal de la industria de la construcción será la inversión privada. Así, en promedio, se estima que ésta crecerá 5.9 % anual entre 1994 y 1997, contra 4.4 % que crecerá la construcción pública.

Tabla 1

La inversión en Construcción (tasas anuales %) (1994-1997)

Inversión Total	5.4 %
<i>Pública</i>	<i>4.4 %</i>
<i>Privada</i>	<i>5.9 %</i>
<i>Residencial</i>	<i>4.9 %</i>
<i>No Residencial</i>	<i>7.5 %</i>
<i>Infraestructura</i>	<i>4.2 %</i>

Fuente : Mobimex, Bimsa Econometrics S.A. de C.V.

1.3.2 Proyección de la Demanda

Para calcular cuantitativamente la evolución futura de la demanda, se han aplicado series estadísticas básicas específicamente mediante el método de regresión lineal múltiple.

En relación con las variables consideradas para la obtención de la ecuación de la tendencia histórica de la demanda, se tomaron en cuenta los años de proyección (tiempo) como primera variable, los datos históricos demandados para estos años como segunda variable y tres factores de decisión como tercera variable.

En referencia a los factores de decisión que se emplearon en los cálculos, se consideraron la tasa de inflación, el producto interno bruto (PIB), y el índice nacional de precios al consumidor (INPC).

A continuación en la Tabla 2 se muestra un horizonte para 7 años, proyectando la inflación de los últimos 4 años. La demanda esperada está dada en millones de nuevos pesos. Vale mencionar que esta información corresponde a un panorama global del sector construcción y que por lo tanto dentro de

estas cifras hay que calcular un 30 % destinado al sector de los prefabricados y dentro de este un 20% correspondiente a bovedilla y adoquín.

Tabla 2

X	AÑO	TASA DE INFLACION	DEMANDA ESPERADA
1	1991	18.79%	N\$93,132.40
2	1992	11.93%	N\$125,559.00
3	1993	8.00%	N\$ 146,723.0
4	1994	7.60%	N\$ 165,475.0
5	1995	7.30%	N\$ 184,637.0
6	1996	6.70%	N\$ 209,154.0
7	1997	5.70%	N\$ 238,906.0

* Demanda esperada dada en millones de nuevos pesos

Fuente : Mobimex, Bimsa Econometrics S.A. de C.V.

La ecuación de la demanda, utilizando los datos de la Tabla 2, y aplicando los porcentajes correspondientes al sector de prefabricados y al ramo de adoquín y bovedilla es la siguiente:

Ecuación de la demanda con tres variables

$$Y = .10652.7 + 2626.8 X - 1186.2 Z$$

La obtención de esta ecuación se puede consultar en el Anexo I.

1.3.3 Tabulación de Datos de Fuentes Primarias

Para tener acceso a un mayor conocimiento de nuestros clientes potenciales, se determinó hacer un cuestionario de diagnóstico cuyo fin es analizar la situación actual del mercado de vigueta-bovedilla y adoquín en relación con los principales competidores y sus tendencias a corto y mediano plazo, desde el punto de vista de los consumidores.

El tamaño de la muestra se consideró igual a veinte, se adjunta el formato del cuestionario de diagnóstico aplicado en todos los casos en el Anexo 2..

La intención del estudio del mercado para la realización de este proyecto fue conocer los puntos de vista de las empresas consumidoras. Aún siendo la muestra de 20 personas, ésta se hizo a personas con conocimiento de los productos. Los resultados obtenidos de esta encuesta vienen dados en el Anexo 2 también. La conclusión de acuerdo a dichos resultados es que existe una viable penetración del producto en el mercado pues más de 80 % de las respuestas dadas a las preguntas eran aceptables para la implantación.

1.4 Análisis de la Oferta

1.4.1 Características de los Principales Productores

El mercado en que se posiciona nuestro producto es un mercado de libre competencia donde el comprador tiene la posibilidad de escoger el producto entre varios productores y además puede escoger entre varios productos que satisfacen una misma necesidad.

En el Cuadro 1 se incluyen las características sobresalientes de un grupo importante de empresas seleccionadas que participan aproximadamente con la mitad de la producción nacional.

Estas empresas tienen entre 80 y 120 obreros, lo que las define como relativamente grandes desde el punto de vista de empleo.

El promedio de las ocho mayores es de 90 obreros directos y 110 trabajadores en total.

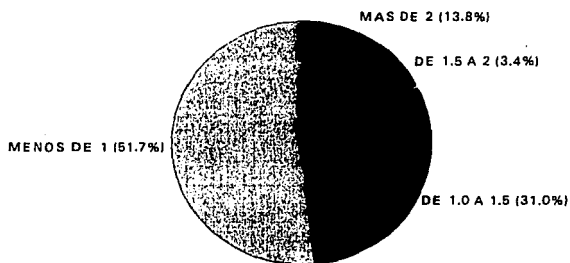
Cuadro 1 Bovedillas al año

<i>BOVEDILLA 1994 PRODUCCION (PZAS./AÑO)</i>	<i>EMPRESAS</i>
<i>MAS DE 2,000,000</i>	<i>4</i>
<i>DE 1,500,000 A 2,000,000</i>	<i>1</i>
<i>DE 1,000,000 A 1,500,000</i>	<i>9</i>
<i>MENOS DE 1,000,000</i>	<i>15</i>
<i>TOTAL</i>	<i>29</i>

<i>ADOQUIN 1994 PRODUCCION (M2/AÑO)</i>	
<i>MAS DE 3,000,000</i>	<i>0</i>
<i>DE 2,000,000 A 3,000,000</i>	<i>2</i>
<i>DE 1,000,000 A 2,000,000</i>	<i>4</i>
<i>MENOS DE 1,000,000</i>	<i>2</i>
<i>TOTAL</i>	<i>15</i>

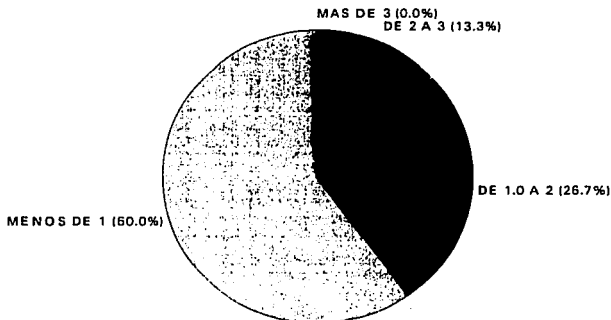
En la Gráfica 1 se muestran los porcentajes de producción de acuerdo al Cuadro 1 en lo que respecta a piezas de bovedilla anuales.

Gráfica 1 Bovedillas al año tomado en millones de piezas



En la Gráfica 2 se muestran los metros cuadrados al año tomado en millones al año de acuerdo con el Cuadro 1 :

Gráfica 2 En millones de metros cuadrados al año



1.4.2 Proyección de la Oferta

Análogo al caso de la demanda, para calcular cuantitativamente la oferta se aplicó el método de regresión lineal múltiple. Así mismo, se consideraron los mismos factores de decisión para la obtención de la ecuación de la tendencia histórica de ésta, es decir, la tasa de inflación; el Producto Interno Bruto, y el índice Nacional de Precios al Consumidor. En la tabla 3 se pueden observar los datos de la oferta esperada hasta el año 1997. A partir de estos datos se obtuvo la ecuación de la tendencia histórica de la oferta.

Tabla 3

X	AÑO	PIB	OFERTA ESPERADA (EN MILLONES DE N\$)
1	1991	2.10%	N\$ 93,356.0
2	1992	2.60%	N\$ 122,361.8
3	1993	0.40%	N\$ 142,838.0
4	1994	2.30%	N\$ 161,322.0
5	1995	2.40%	N\$ 180,199.0
6	1996	2.80%	N\$ 204,426.0
7	1997	3.30%	N\$ 233,867.5

Fuente: Mobimex, Bimsa Econometrics S.A. de C.V.

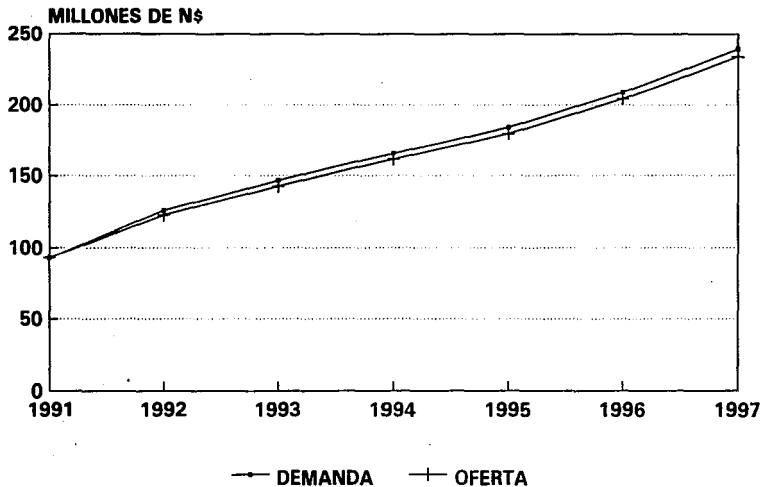
La ecuación de la tendencia histórica viene desarrollada en el Anexo 2. Tomando en cuenta los mismos valores de ponderación que en la ecuación de la demanda.

Ecuación de la Línea de Tendencia Histórica de la Oferta :

$$Y = 4385.34 + 1330.2 X + 22.59 Z$$

A continuación se presenta en la gráfica 3 una comparación entre la demanda y la oferta tomando como años de 1991 a 1997 y donde se puede observar el rango de demanda insatisfecha.

BALANCE OFERTA-DEMANDA BOVEDILLA-ADOQUIN



GRAFICA 3

1.4.3 Análisis de las Importaciones

Tratándose la bovedilla como el adoquín de artículos de primera necesidad y las materias primas con las que se elaboran también, las importaciones no afectan nuestro mercado. En dado caso éste se vería afectado por la inversión extranjera, en el sentido de algún producto sustituto lo cual no ha ocurrido hasta el momento de manera contundente. La entrada de capitales bajo un escenario optimista sería suficiente para mantener la estrategia económica actual del país, tasas de interés reales a la baja y un deslizamiento moderado en la moneda, lo que junto con finanzas públicas sanas, permite consolidar la desinflación y mantener un crecimiento moderado.

1.5 Análisis de los Precios

1.5.1 Precio de Venta

Para la determinación del precio de venta del producto, se consideran dos parámetros, que son :

- 1) El material
- 2) El costo de la mano de obra

El precio de venta promedio se ha venido incrementando en relación directa con el aumento de los costos de producción.

1.5.2 Determinación del Costo Promedio

Según los datos proporcionados por cementeras y areneras, los costos de materia prima y mano de obra para los periodos 90-94, son los mostrados en las tablas 4,5 y 6.

Tabla 4

COSTO PROMEDIO CEMENTO (NS/ TONELADA)

<i>EMPRESA</i>	<i>1990</i>	<i>1991</i>	<i>1992</i>	<i>1993</i>	<i>1994</i>
<i>1</i>	<i>249.61</i>	<i>271.32</i>	<i>291.75</i>	<i>313.72</i>	<i>341</i>
<i>2</i>	<i>248</i>	<i>270.21</i>	<i>290.6</i>	<i>312.8</i>	<i>340</i>
<i>3</i>	<i>248</i>	<i>270</i>	<i>290.3</i>	<i>312.82</i>	<i>339.75</i>
<i>4</i>	<i>251</i>	<i>273</i>	<i>293</i>	<i>315.3</i>	<i>343</i>
<i>COSTO PROMEDIO</i>	<i>249</i>	<i>271</i>	<i>291</i>	<i>313</i>	<i>340</i>

Fuente: Cámara Nacional de la Industria de la Transformación

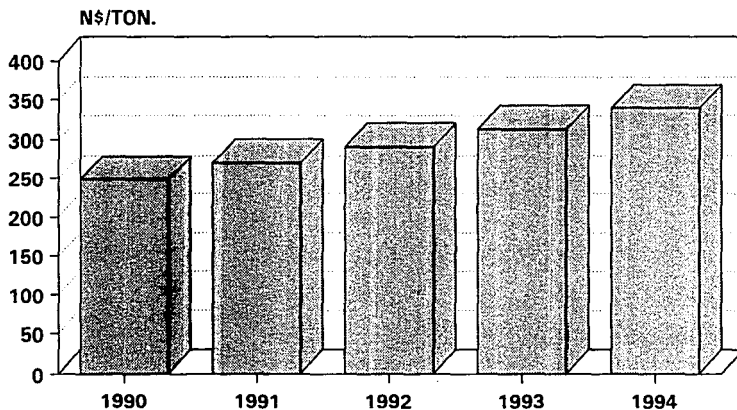
Tabla 5

PRECIO PROMEDIO ARENAS (NS/M3)

<i>EMPRESA</i>	<i>1990</i>	<i>1991</i>	<i>1992</i>	<i>1993</i>	<i>1994</i>
<i>1</i>	<i>37</i>	<i>39</i>	<i>41</i>	<i>43</i>	<i>45</i>
<i>2</i>	<i>32</i>	<i>34</i>	<i>36</i>	<i>38</i>	<i>40</i>
<i>3</i>	<i>35</i>	<i>37</i>	<i>39</i>	<i>41</i>	<i>43</i>
<i>4</i>	<i>37</i>	<i>39</i>	<i>41</i>	<i>43</i>	<i>45</i>
<i>COSTO PROMEDIO</i>	<i>35.25</i>	<i>37.25</i>	<i>39.25</i>	<i>41.25</i>	<i>43.25</i>

Fuente: Cámara Nacional de la Industria de la Transformación

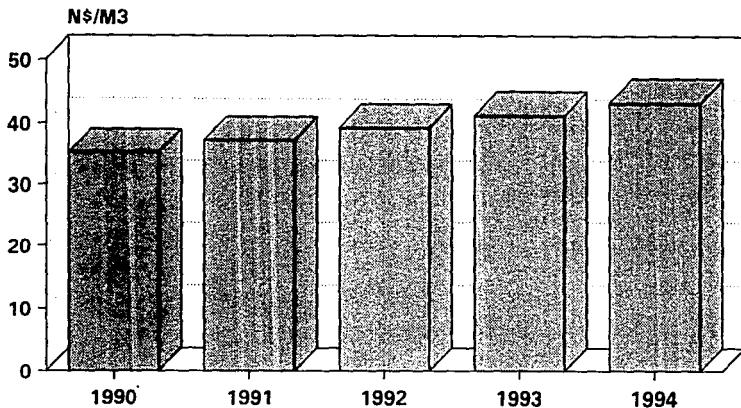
PRECIO PROMEDIO NACIONAL DE CEMENTO DURANTE 1990 - 1994



 CEMENTO

GRAFICA 4

PRECIO PROMEDIO ARENAS (POR M3) DURANTE 1990 - 1994



ARENAS

GRAFICA 5

Tabla 6***COSTO PROMEDIO DE MANO DE OBRA (NS/DIA)***

EMPRESA	1990	1991	1992	1993	1994
<i>1</i>	<i>11.2</i>	<i>12.6</i>	<i>14.4</i>	<i>16.1</i>	<i>17.5</i>
<i>2</i>	<i>11.7</i>	<i>13.1</i>	<i>14.9</i>	<i>16.6</i>	<i>18</i>
<i>3</i>	<i>11.2</i>	<i>12.6</i>	<i>14.4</i>	<i>16.1</i>	<i>17.5</i>
<i>4</i>	<i>11.2</i>	<i>12.6</i>	<i>14.4</i>	<i>16.1</i>	<i>17.5</i>
<i>COSTO PROMEDIO</i>	<i>11.3</i>	<i>12.7</i>	<i>14.5</i>	<i>16.2</i>	<i>17.6</i>

Fuente: Cámara Nacional de la Industria de la Transformación

Como se mencionó anteriormente el precio de la bovedilla y el adoquín responde directamente a los aumentos en la materia prima y la mano de obra, por lo tanto la Tabla 7, muestra un análisis de costos utilizando los costos anteriores obteniendo el precio por pieza de bovedilla. En el caso del adoquín, al ser casi los mismos materiales, el costo es muy similar y varía en un bajo porcentaje.

TABLA 7
ANALISIS DE COSTOS
TEOLOYUCAN

DIA	REVOLTURAS	CEMENTO (KG)	A.AZUL(KG)	A.VOLCANICA(KG)	TEPOJAL (KG)	TORRES
1	66	3960	13200	0	19800	20
2	77	4820	11550	0	23100	20
3	47	2820	7050	2350	14100	14
4	107	6420	16050	5350	32100	25
5	101	6060	15150	5050	30300	25
6	40	2400	6000	2000	12000	10
7	75	4500	15000	3750	18750	20
8	104	6240	20800	5200	26000	25
9	120	7200	24000	6000	30000	28
TOTAL	737	44220	128800	29700	208150	185
COSTO UNITARIO		\$0.333175	\$0.045000	\$0.045000	\$0.040000	
COSTO TOTAL		\$14,733.00	\$5,796.00	\$1,336.50	\$8,246.00	
COSTO POR RVT.		\$19.990500	\$7.884315	\$1.813433	\$11.188602	
COSTO TOTAL RVT.	\$40.86					
10 % M.O.	\$4.09					
TOTAL	\$44.94					
COSTO POR PZA.		0.568841641	0.223783784	0.051602317	0.318378378	
COSTO TOTAL PZA.	\$1.16					
10 % M.O.	\$0.12					
TOTAL	\$1.28					
REVOLUTURA						
60 KG CEMENTO						
200 KG. A. AZUL						
50 KG. A.VOLCANICA						
250 KG. TEPOJAL						

1.5.3 Determinación del Costo Total Promedio

A continuación se presenta en la Tabla 8, considerando la materia prima y la mano de obra el costo total promedio de bovedilla por pieza.

Tabla 8

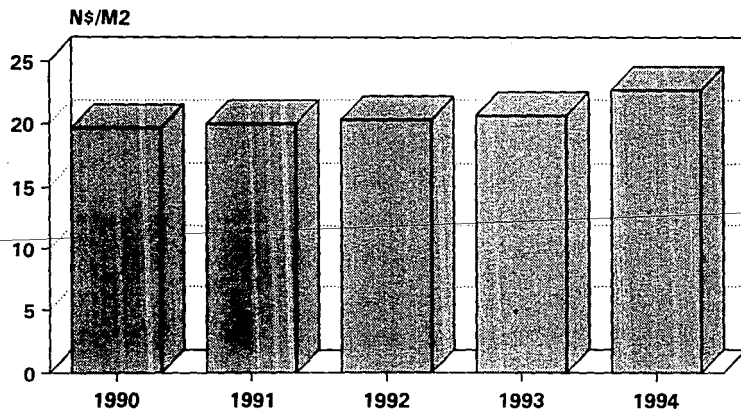
<i>BOVEDILLA COSTO TOTAL PROMEDIO POR PIEZA</i>					
<i>COSTO PROMEDIO</i>	<i>1990</i>	<i>1991</i>	<i>1992</i>	<i>1993</i>	<i>1994</i>
<i>MATERIA PRIMA</i>	<i>1.77</i>	<i>1.77</i>	<i>1.86</i>	<i>1.98</i>	<i>2.16</i>
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>0.19</i>	<i>0.19</i>	<i>0.2</i>	<i>0.22</i>	<i>0.24</i>
<i>COSTO TOTAL PROMEDIO</i>	<i>1.96</i>	<i>1.96</i>	<i>2.06</i>	<i>2.2</i>	<i>2.4</i>

En la Tabla 9 se muestra el costo total promedio por m2, considerando la materia prima y la mano de obra.

Tabla 9

<i>ADOQUIN COSTO TOTAL PROMEDIO POR M2</i>					
<i>COSTO PROMEDIO</i>	<i>1990</i>	<i>1991</i>	<i>1992</i>	<i>1993</i>	<i>1994</i>
<i>MATERIA PRIMA</i>	<i>18.23</i>	<i>18.35</i>	<i>18.47</i>	<i>18.59</i>	<i>20.43</i>
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>1.43</i>	<i>1.64</i>	<i>1.85</i>	<i>2.06</i>	<i>2.27</i>
<i>COSTO TOTAL PROMEDIO</i>	<i>19.66</i>	<i>19.99</i>	<i>20.32</i>	<i>20.65</i>	<i>22.7</i>

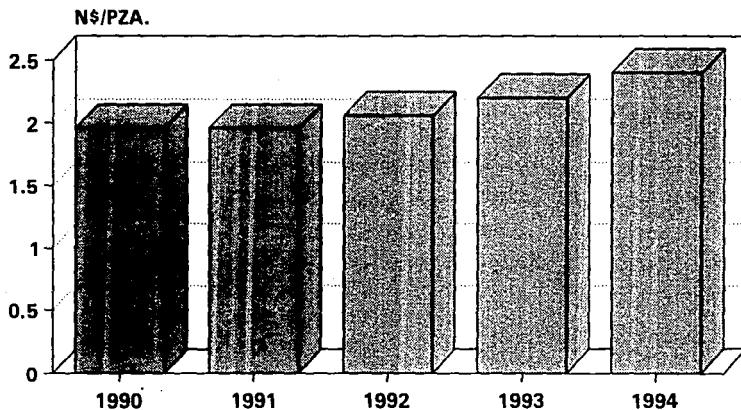
PRECIO TOTAL PROMEDIO POR M2 ADOQUIN DURANTE 1990 - 1994



ADOQUIN

GRAFICA 6

PRECIO TOTAL PROMEDIO POR PIEZA BOVEDILLA DURANTE 1990 - 1994



 BOVEDILLA

GRAFICA 7

1.5.4 Análisis Histórico y Proyección de Precios

En las tablas 10 y 11 se muestra el comportamiento de los precios, tanto en bovedilla como en adoquín, en el periodo comprendido entre 1990 y 1994.(el porcentaje de incremento viene marcado por año). En el caso de la proyección de precios el período considerado fue de 1994 a 1997. Se consideró un escenario macroeconómico positivo y la proyección de bovedilla y adoquín vienen en las tablas 12 y 13, respectivamente. Las fuentes para estas tablas son propias de la historia de la empresa.

Tabla 10

PRECIO HISTORICO (BOVEDILLA) NS/POR PZA.

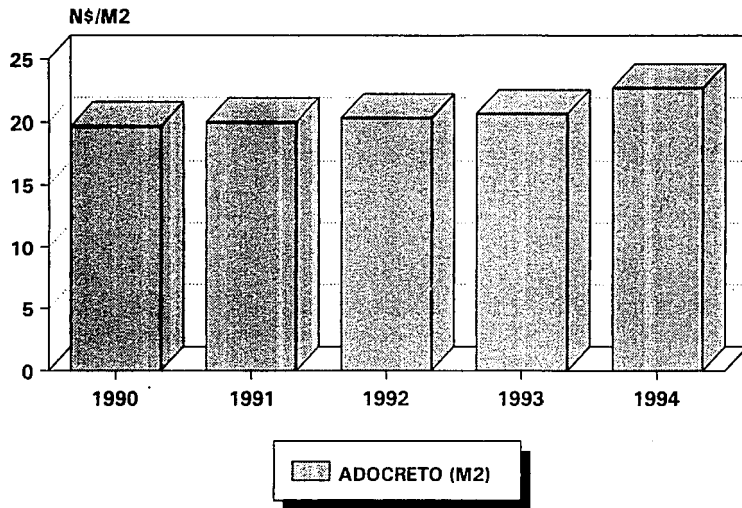
<i>AÑO</i>	<i>PRECIO</i>	<i>% INCREMENTO</i>
<i>1990</i>	<i>1.96</i>	<i>0</i>
<i>1991</i>	<i>1.96</i>	<i>0</i>
<i>1992</i>	<i>2.06</i>	<i>5.8</i>
<i>1993</i>	<i>2.2</i>	<i>7</i>
<i>1994</i>	<i>2.4</i>	<i>9.5</i>

Tabla 11

PRECIO HISTORICO (ADOQUIN) NS/M2

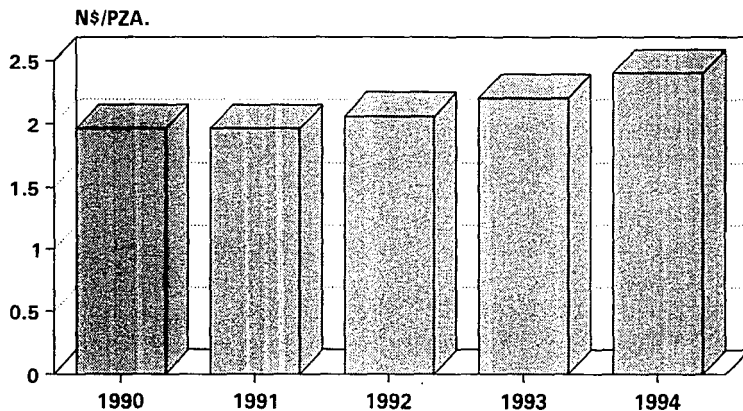
<i>AÑO</i>	<i>PRECIO</i>	<i>% INCREMENTO</i>
<i>1990</i>	<i>19.66</i>	<i>0</i>
<i>1991</i>	<i>19.99</i>	<i>2</i>
<i>1992</i>	<i>20.32</i>	<i>2</i>
<i>1993</i>	<i>20.65</i>	<i>2</i>
<i>1994</i>	<i>22.7</i>	<i>5</i>

PRECIO HISTORICO (ADOQUIN) DURANTE 1990 - 1994



GRAFICA 8

PRECIO HISTORICO (BOVEDILLA) DURANTE 1990 - 1994



BOVEDILLA

GRAFICA 9

Tabla 12

PROYECCION DE PRECIO (ADOQUIN) NS/M2

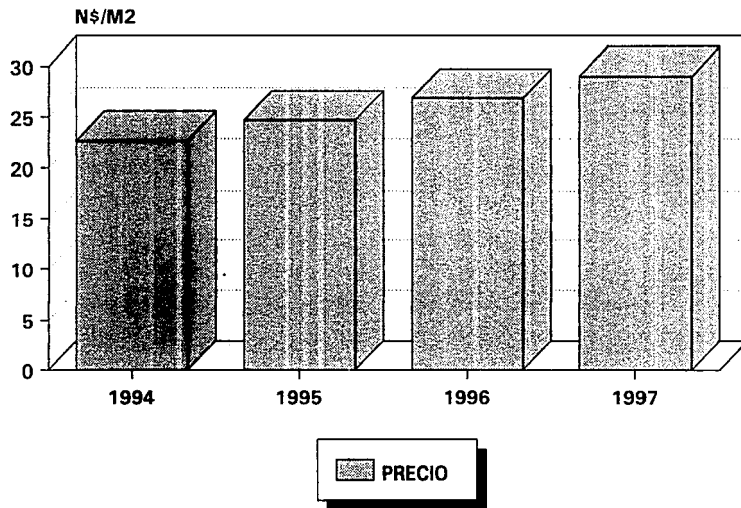
<i>AÑO</i>	<i>TASA DE INFLACION</i>	<i>PRECIO ESTIMADO</i>
<i>1994</i>	<i>9</i>	<i>22.7</i>
<i>1995</i>	<i>9</i>	<i>24.7</i>
<i>1996</i>	<i>8</i>	<i>26.9</i>
<i>1997</i>	<i>7</i>	<i>29.05</i>

Tabla 13

PROYECCION DE PRECIO (BOV.) NS/PZA.

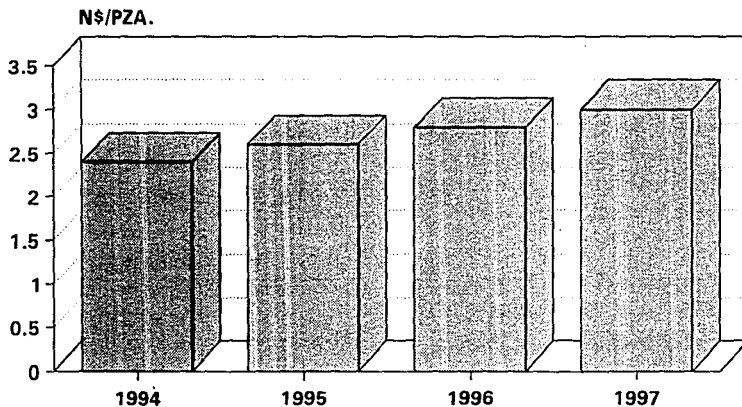
<i>AÑO</i>	<i>TASA DE INFLACION</i>	<i>PRECIO ESTIMADO</i>
<i>1994</i>	<i>9</i>	<i>2.4</i>
<i>1995</i>	<i>9</i>	<i>2.6</i>
<i>1996</i>	<i>8</i>	<i>2.8</i>
<i>1997</i>	<i>7</i>	<i>3</i>

PROYECCION DE PRECIO (ADOQUIN) DURANTE 1994 - 1997



GRAFICA 10

PROYECCION DE PRECIO (BOV) DURANTE 1994 - 1997



PRECIO

GRAFICA 11

1.6 Canales de Distribución

La estructura de comercialización está constituida por el conjunto de relaciones de organización entre el fabricante y la constructora, las cuales dan una cotización sobre su trabajo en concursos a nivel nacional. También se da el caso de particulares que requieren del producto directamente en planta u oficina.

1.6.1 Descripción de los Canales de Distribución

El sector construcción (vivienda de interés social) convoca a diferentes constructoras para que se sometan a concurso en los diferentes proyectos de edificación de vivienda y presentan sus cotizaciones. Al ser aceptada la cotización la constructora envía el pedido formal de fabricación con la información detallada correspondiente (planos arquitectónicos y de corte). El proveedor elabora la estructura de precios y los formatos para el análisis de venta, considerando número de factura, contrato, cliente, aplicación de anticipo, importe total facturado, IVA.

Al concluirse las etapas anteriores se establece el convenio formal mediante la firma; compromiso de aceptación del contrato de pedido por ambas partes.

1.6.2 Ventajas y Desventajas de los Canales Empleados

Una de las ventajas más importantes es el contacto directo con el cliente, facilitando una adaptación más rápida para los cambios de la situación del producto o cualquier anomalía que pudiera

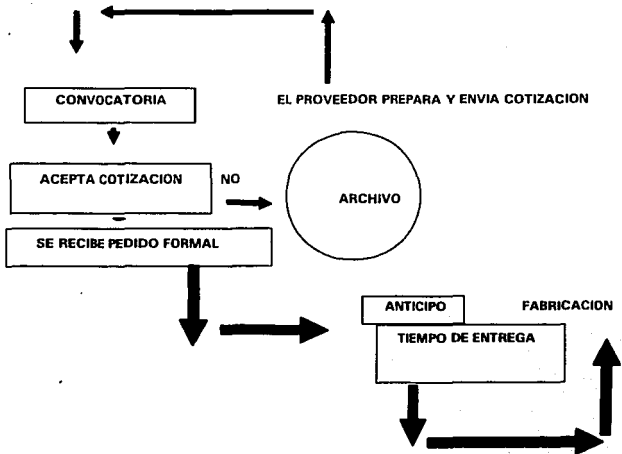
ocurrir durante el abastecimiento de material a un determinado cliente. Otra ventaja es el de penetración en un mercado formado por pocas compañías importantes, dando a conocer el producto rápidamente y garantizando futuro trabajo si se trabaja con seriedad y honestidad. La principal desventaja existente es el no poder manejar una diferente política de descuentos para dos clientes en un mismo concurso.

En el cuadro 2 al final del capítulo viene ejemplificada la descripción operativa de la trayectoria de comercialización mediante un sencillo diagrama de flujo.

1.7 Promoción y Publicidad

En un principio será de vital importancia una adecuada promoción del producto para su rápido conocimiento en el mercado. Actualmente la empresa ya cuenta con un nombre en el mercado por otros productos que elabora y por ello es conocido. El principal medio de publicidad con el que se cuenta es el Directorio de la Construcción editado por Canacintra y por la Sección Amarilla.

CUADRO 2



ESTUDIO TECNICO

Estudio Técnico

2.1 Tamaño de la Planta

2.1.1 Requerimientos del Mercado

Para determinar el tamaño de la planta existen varios factores que influyen de manera terminante como lo puede ser el tamaño del mercado, un mercado insatisfecho repercute en una fuerte demanda, la capacidad productiva se verá favorecida si tenemos un tamaño adecuado de planta, ya sea para operaciones, flujo productivo, patio de almacenaje etc.

La importancia de la industria de prefabricados radica en ser proveedores e impulsores del desarrollo tanto de obra pública como privada. Fomentar la vivienda de interés social y desarrollo urbano.

En el cuadro 2.1 se presenta un análisis histórico del crecimiento de la economía nacional y la actividad de la construcción.

Cuadro 2.1

PRECIOS CONSTANTES DE 1960

AÑO	PIB (MILLONES DE PESOS)	VALOR AGREGADO POR LA CONSTRUCCION
1964	199,390	8,663
1965	212,320	8,534
1966	227,037	9,762
1967	241,272	11,032
1968	260,901	11,844
1969	277,400	12,961
1970	296,600	13,583
1971	396,800	13,230
1972	329,100	15,558
1973	354,100	18,016
1974	375,000	19,079
1975	390,900	20,167

Fuente: Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, 1992

2.1.2 Disponibilidad de Materia Prima

Otro factor de capital importancia para la determinación del tamaño de la planta es la disponibilidad de materia prima. Los materiales que se utilizan en la elaboración de bovedilla y adoquín son los que se emplean directamente en producción a excepción del tepojal. Ninguno de las materiales necesita adquirirse en el exterior y las diferencias en cuanto a calidad se refiere depende del proveedor.

Existe una granulometría estándar en las arenas descrita en la siguiente tabla 2.1

Tabla 2.1

ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	PESO RETENIDO EN GRS.	% RETENIDO	% QUE PASA
3/8 "			
NO.4			
NO.8	123	9	91
NO.16	253.4	19	72
NO.30	252.5	19	53
NO.50	261.2	20	33
NO.100	231.5	18	15
NO.200	105	8	7
CHAROLA	95.7	7	
SUMAS	1322.3	100	

Fuente: Laboratorio Granulométrico de Grupo Previ S.A. de C.V, 1994:

El proveedor que se tendría en cemento es Cruz Azul, a través de un distribuidor conocido como Cementos Mic. S.A. de C.V.

Principales Proveedores de Arena y Tepojal

José Guadalupe Herrera S.A. de C.V.
Río Hondo Manzana 104 L-5
Col. Puenteblanco
Mina : La Cruz de Coatepec, Paraje Zototula en Coatepec. Edo. de México

Marvi S.A. de C.V.
Mina: Las trancas, Chicoloapan, Edo. de México

Mauricio Abouchard S.A. de C.V.
Mina: Minamac, San Miguel Toto, Metepec, Edo. de México

Belen S.A. de C.V.
Mina: San Lorenzo Coacalco, Metepec, Edo. de México

Banco el Tepetate S.A. de C.V.
Barrio de San Agustín, Atlapulco, Chimalhuacan

Domínguez Gómez S.A. de C.V.
Ranchería de Buenavista, Zumpango, Edo. de México

Cemento:

Cemento Mic S.A. de C.V. (Distribuidor de Cemento Cruz Azul)
Sur 89-219 Col. Cacama.

Pinet S.A. de C.V. (Distribuidor de Cementos Mexicanos)
Av. Cuauhtémoc 717-209
Cuernavaca, Morelos

2.1.3 Programación - Requerimiento de Materiales

Debido a la dinámica dentro de la planta, el suministro de materia prima será de la siguiente manera: En el caso del tepojal, cuyo consumo es mayor a 40 toneladas diarias, se requerirán dos trailers con capacidad para 24 toneladas cada uno, diariamente. El consumo de este material se programa con un día de anticipación para evitar problemas. El consumo tanto de arena azul como arena negra es aproximadamente 25 toneladas diarias entre las dos por lo que un trailer de arena azul y uno de arena negra cumplen la demanda. El cemento se pide semanalmente una pipa con capacidad de 30 toneladas la cual cubre sin problemas el abasto.

Técnicamente una vez concluido el período de implantación de la planta y transcurridas las pruebas del equipo y los sistemas de fabricación, así como puestas en marcha y normalizadas las operaciones productivas, la planta estaría en condiciones de operar al máximo de su capacidad nominal de producción. Es decir, aparentemente, no existirán restricciones de tipo técnico para poder aprovechar desde el principio toda la capacidad de diseño de la planta.

No obstante, en la práctica el aprovechamiento de la capacidad de producción instalada se incrementará paulatinamente, y se espera que este aprovechamiento ocurra en la medida que el personal encargado de la operación, supervisión y administración de los procesos productivos y comerciales adquiera la capacitación indispensable para el mejor logro de sus objetivos.

2.1.4 Disposición de Capital

La inversión fija total de la planta se piensa cubrir en un 40 % por los inversionistas del proyecto y el resto mediante un crédito refaccionario. El total aportado por los inversionistas es de aproximadamente N\$ 1,240,000. Para el capital de trabajo se piensan destinar N\$ 500,000. Quedarían N\$ 740,000 de recursos propios y que están considerados en el terreno. N\$ 1567221 de déficit. El

crédito requerido sería por este total para satisfacer requerimientos de maquinaria, instalaciones y demás elementos de la inversión fija total de la planta.

2.2 Localización de la Planta

2.2.1 Método Cualitativo por Puntos

La localización de la planta depende no sólo del mercado potencial sino también de las restricciones existentes en ciertas áreas. El distrito federal por ser zona metropolitana está prohibido construir una planta en el interior de la ciudad por lo tanto nuestros posibles candidatos son el Estado de México, Querétaro y Puebla. Los costos de transporte en el caso de las arenas, el problema de transporte, no influye significativamente por estar los centros de abastecimiento de arenas muy expandidos y son fácilmente obtenibles.

En el caso del cemento los costos de materia prima a los lugares de destino son los siguientes:

Tabla 2.2 Costos de Cemento por Estado

CEMENTO	PUEBLA	QUERETARO	EDO. MEX.
CEMEX	480	910	160
MIC	425	850	150
APASCO	420	843	145

La oferta de cada uno de los centros de abastecimiento, cubre perfectamente la demanda de la planta.

Ya determinados los estados donde se podría implantar el proyecto, se utilizó el método cualitativo por puntos, consiste en tomar en cuenta los factores relevantes en la localización y asignarles un porcentaje para posteriormente multiplicarlo por la calificación que se le impone a cada estado según sus cualidades y finalmente se suman las calificaciones ponderadas de cada uno y escoger la de mayor valor.

Los resultados del método cualitativo se muestran en el cuadro siguiente:

CUADRO 2.2

FACTOR RELEVANTE	ESTADO DE MEXICO			PUEBLA		QRTRO.	
	PESO ASG.	CALIF	CALIF. POND.	CALIF	CALIF. POND.	CALIF	CALIF. POND.
MP DISPONIBLE	0.4	8	3.2	7	2.8	8	3.2
M.O. DISPONIBLE	0.2	8	1.6	8	1.6	8	1.6
COSTO INSUMOS	0.05	8	0.4	8	0.4	8	0.4
CERCANIA MERC.	0.05	9	0.45	8	0.4	8	0.4
URBANIZACION	0.15	8	1.2	8	1.2	8	1.2
COSTO DE LA VIDA	0.15	8	1.2	8	1.2	8	1.2
SUMA	1		8.05		7.6		8

De esta manera se concluye que el mejor estado para localizar la planta es el estado de México.

2.2.2 Microlocalización del Terreno

En los resultados obtenidos en el punto anterior, se observa que la localización óptima se encuentra en el Edo. de México, en el municipio de Teoloyucan. Dicho municipio colinda con Tepozotlán y el municipio de Huehuetoca. La ubicación exacta es en el kilómetro 44 de la carretera México-Huehuetoca. Esta carretera es arteria de la carretera México-Querétaro y tiene un tráfico muy pesado y principalmente trailers y camiones con material para construcción. En lo que respecta a la zona, es un lugar estratégico, en donde existe una fuerte inversión de terrenos por parte de empresas de bienes y raíces; Orbi S.A. de C.V., Geo S.A. de C.V. Por parte del gobierno existen varios proyectos de vivienda de interés social con el fin de alojar trabajadores que laboren en la zona. Es una zona de desarrollo acelerado.

FIGURA 2.3

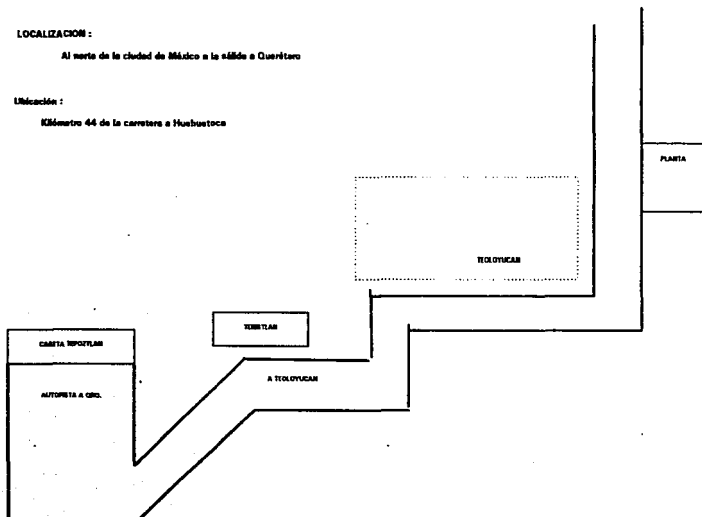
PLANO DE MICROLOCALIZACION
MUNICIPIO DE TEOLOYUCAN, EDO. DE MEXICO

LOCALIZACION:

Al norte de la ciudad de México a la salida a Cuernavaca

Ubicación:

Kilómetro 44 de la carretera a Huehuetoca



2.3 Análisis del Proceso

El proceso productivo es muy similar en la elaboración tanto de bovedilla como de adoquín. La única diferencia estriba en las proporciones y en que la bovedilla utiliza tepojal y el adoquín no lo requiere.

El proceso se puede dividir en dos:

- 1) Antes del prensado
- 2) Después del prensado

Proceso antes del prensado

Los agregados son acumulados por una dragalina o bien por una pala eléctrica para depositarse en una báscula industrial. Ahí es pesado para medir las proporciones de cada agregado. Estos agregados son arena azul y volcánica junto con tepojal y se encuentran en almacenes diferentes pero comunicados, al almacén general se le llama diamante. En el diamante se lleva a cabo la descarga de materiales directamente de los fletes que son trailers con tina con capacidad de 12 toneladas. Ya que éstas han sido confirmadas por el operador de la báscula, ésta es vaciada en una tina con elevador que es jalada con un motor eléctrico para depositar la mezcla en una revoladora o mezcladora de agregados con capacidad para 750 toneladas. En dicho lugar también se depositan, agua y cemento, el agua es bombeada por una bomba de 7 caballos de vapor y el cemento es almacenado en un silo con capacidad de 120 toneladas. El cemento es depositado en la revoladora por acción de un gusano mecánico. La mezcla se mantiene por espacio de cinco minutos para finalmente ser depositada en una tolva mediante una banda sin fin.

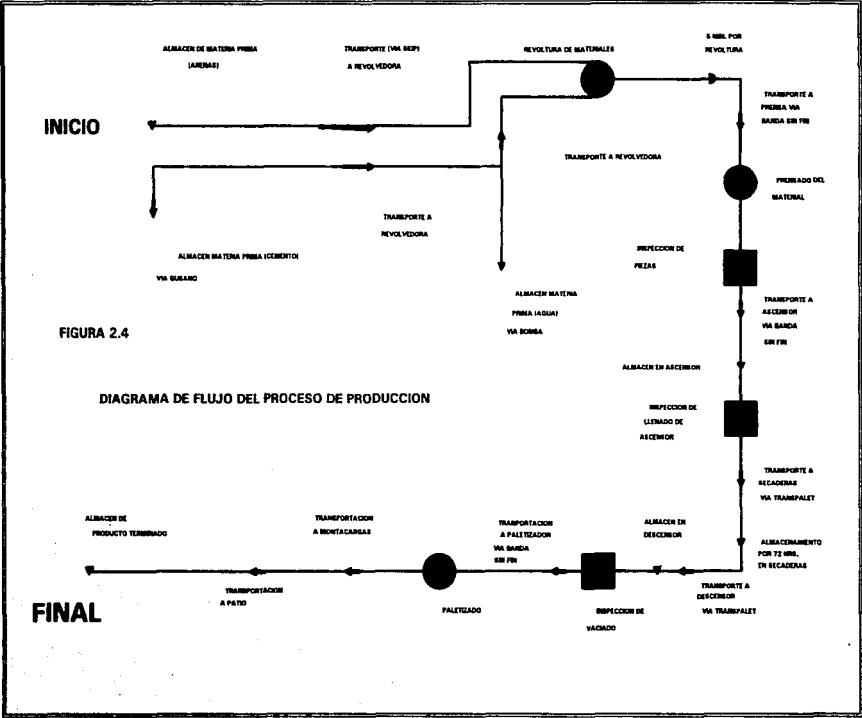


FIGURA 2.4

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCION

Proceso después del prensado

La tolva mencionada está localizada en la parte superior de la prensa, donde un rodillo deposita la masa en un cajón móvil que lleva la mezcla a la base de prensado donde se somete a vibración. Posteriormente se prensa. El proceso normal de prensado dura pocos segundos dándole a la máquina de realizar tres golpes por minuto. Al finalizar el prensado, el material es llevado mediante una banda transportadora a una torre llamada ascensor (las piezas de adoquín o bovedilla se sostienen en tablas). Las tablas se van acumulando en el ascensor. Cuando el ascensor se llena, estas tablas son removidas por un carro especial llamado multiforcas, el cual deposita el material en los secaderos donde permanece por 72 horas para el curado y posteriormente queda listo para estibarse y utilizarse.

2.4 Adquisición de Equipo y Maquinaria

La maquinaria utilizada es de importación. Anteriormente en el punto 2.3 se explicó en el Análisis de Proceso el uso de una prensa para la fabricación de la bovedilla. En realidad la utilización de prensas para estos productos surgió en Alemania. La casa que elaboraba estas prensas era Jeager, sus prensas llevaban el mismo nombre. Debido al éxito de estas prensas los alemanes decidieron abrir casas representantes en otros países como Francia, Italia, Bélgica y España. Estos representantes conocen perfectamente la maquinaria y la elaboran con las mismas reglamentaciones que en su país de origen. De esta manera se dan a conocer en ferias industriales en donde existen clientes potenciales de todo el mundo. En nuestra empresa la maquinaria proviene de España; a continuación se lista la maquinaria.

- 1) Prensa Vibrocompresora
- 2) Transportador e Inyector de bandejas

- 3) Ascensor
- 4) Descensor
- 5) Paletizador Manual
- 6) Transportador de Rodillos Motrices
- 7) Transportador de Piezas Secas
- 9) Volteador de Bandejas
- 10) Inyector Retorno de Bandejas
- 11) Almacén de Bandejas
- 12) Cepillo
- 13) Cuadro de Mandos
- 14) Tolvas de Aridos y Dosificación
- 15) Cinta transportadora de Aridos Dosificados
- 16) Central de Hormigón (revolvedora)
- 17) Cinta Transportadora de Hormigón a Prensa

Las características de esta instalación son las siguientes:

Medidas de bandejas: 1240*750*45 mm.

Altura del Producto: de 50 a 250 mm.

Cogida de molde mediante colchones neumáticos

Una sola mesa vibradora

Potencia de vibración : 20 C.V.

Pupitre de mandos con autómatas programables con terminal de variables y memorización de datos.

La casa proveedora es Poyatos
Poyatos Polígono Industrial "Juncaril"
tel (958) 466990-467054
fax (958) 46718
telex 78760-pyto-e

Albalote (Granada), España.

En el caso de la revoladora esta tiene una capacidad para 750 kilos de mezcla, dotada de un brazo rotacional y un planetario. El motor tiene una potencia de 30 C.V.

La dragalina tiene una cabina para el operador, dotada de movimiento rotatorio y un motor de 7 C.V.

La casa proveedora es:
Tensyland Mexicana S.A. de C.V.
Hermenegildo Galeana No. 14
Col. Guadalupe del Moral, Iztapalapa, México D.F.

Esta casa representa a

Prensoland S.A. de C.V.
Aguafreda, Barcelona, España

El montacargas es nacional y no presenta novedades mecánicas. Su funcionamiento es a base de diesel. Dotado de un motor Chrysler Industrial de 6 cilindros.

2.5 Distribución de Planta

Definido el proceso de producción, la maquinaria y el equipo, en el punto anterior se procede a efectuar la distribución de planta, la producción es por tabla o bandeja (pequeño lote de 7 piezas de bovedilla o 22 piezas de adoquín).

La maquinaria y el equipo se agruparán por clase de operaciones.

El recorrido por sí solo no constituye la mejor base de la distribución; por tal motivo, además del diagrama de recorrido se muestra el de correlación aunado con los cuadros siguientes de información técnica.

Secuencia de Producción

X = Almacén de Materia Prima

R = Revolvedora

P = Prensado

S = Secado

E = Estiba o Almacén de Producto Terminado.

Tabla 2.3

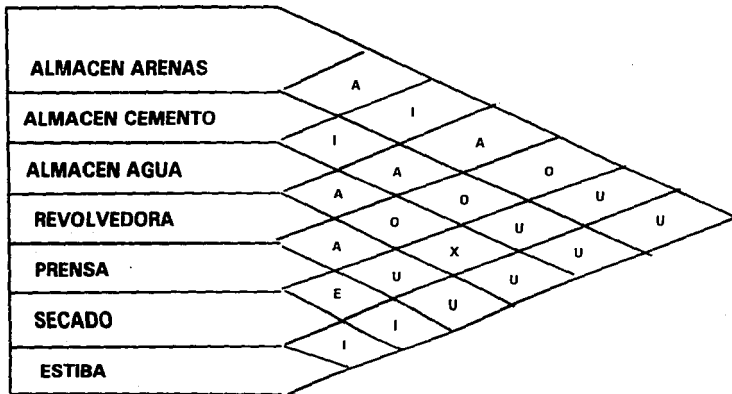
Superficie por centro de procesamiento

DPTO.	MAQUINA	CANTIDAD	AREA
X	DRAGALINA	1	100
R	REVOLVEDORA	1	50
P	PRENSADO	1	200
S	SECADO	1	450
E	ESTIBA	8	4000
		TOTAL	4800

Una vez determinadas las áreas de cada operación a continuación se presenta una descripción de la secuencia del proceso gráficamente. En realidad el proceso no es muy complejo pero debe estar muy bien sincronizado sobre todo cuando se pretenda entrar a un ritmo fuerte de trabajo. Los principales

CUADRO 2.3

DIAGRAMA DE CORRELACION

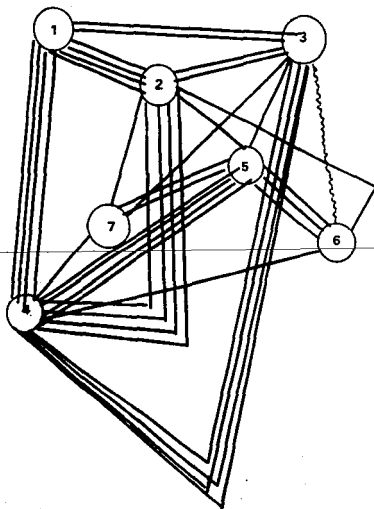


LETRA

- A ABSOLUTAMENTE NECESARIA
- E ESPECIALMENTE IMPORTANTE
- I IMPORTANTE
- O ORDINARIA O NORMAL
- U SIN IMPORTANCIA
- X DESDEJABLE
- XX MUY DESDEJABLE

CUADRO 2.4

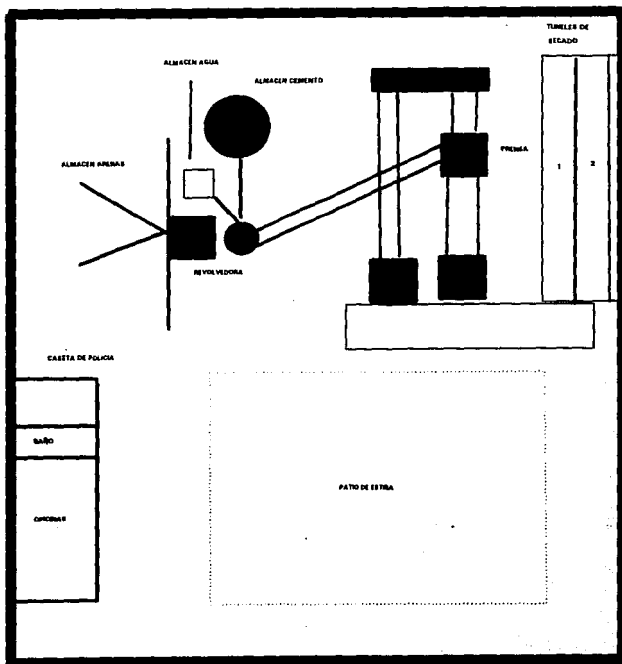
DIAGRAMA DE HILOS



ORDEN DE PROXIMIDAD	VALOR DE LINEAS
ABSOLUTAMENTE NECESARIA	=====
ESPECIALMENTE IMPORTANTE	===== ===== =====
IMPORTANTE	=====
ORDINARIA	=====
EN IMPORTANCIA	=====
INDESEABLE	~~~~~
MUY INDESEABLE	~~~~~

CUADRO 2.5

Distribución Física de la Planta



cuellos de botella que se podrían dar son en la revolvedora pues existe una demora de 5 minutos durante la preparación de la mezcla y la salida de tablas con material del descensor pues se realiza con automática y es muy exacto. En el cuadro 2.3 se presenta el diagrama de correlación para la ubicación de los centros de los procesos y en el cuadro 2.4 se presenta el diagrama de hilos para la distribución ideal. El esquema de la planta se presenta en el cuadro 2.5.

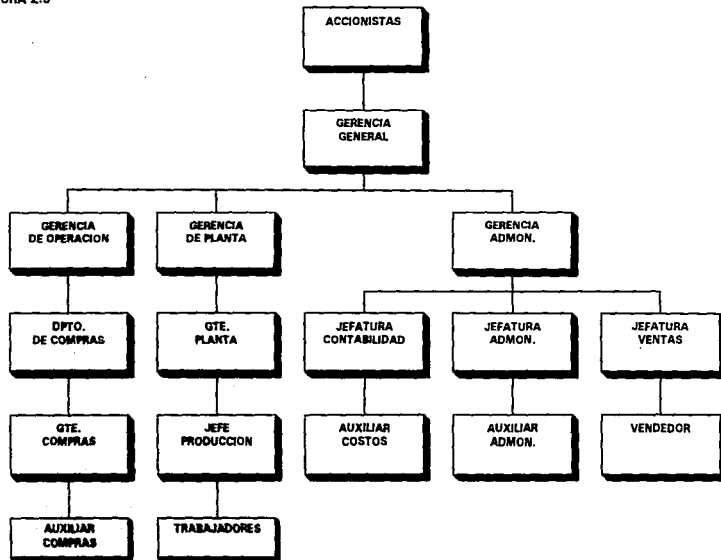
2.6 ORGANIZACION DE LA EMPRESA

Está estructurada por especialización de funciones. Así existe una determinación exacta de responsabilidades. Cada una de las áreas reporta a su superior, producciones, demoras, etc.

Existe una junta semanal para analizar los resultados de cada una de las áreas, fijar objetivos y corregir fallas. La cúpula de la empresa está formada por los accionistas, existe una gerencia general en donde fluyen los resultados de cada una de las gerencias menores, es en la gerencia general donde se toman las decisiones a nivel macro. Existen tres gerencias diferentes : la de operación, la de planta, y la de gerencia de administración. Dentro de la gerencia de operación está localizado el departamento de compras y es donde se establecen las relaciones crediticias con los diferentes proveedores. El gerente de compras es el encargado de seleccionar los mejores proveedores conseguidos por él o bien por su auxiliar de compras. En la gerencia de planta se encuentra el gerente de planta encargado de la planta en general, limpieza de la máquina, mantenimiento de la misma, relación con fleteros y clientes directos. El jefe de producción es el encargado de supervisar el flujo productivo y la rotación de personal dentro de la planta. La tercera gerencia es la de administración en donde se podría resumir todo el trabajo efectuado en oficina desde la contabilidad hasta las ventas. A continuación se presenta el organigrama de la empresa.

ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA

FIGURA 2.5



ESTUDIO ECONOMICO

Estudio Económico

3.1 Determinación de los Costos

En este capítulo se pretende determinar el monto de los recursos económicos necesarios para la implantación de la planta, el costo total de operación y ciertos indicadores que muestren su factibilidad. En la práctica, el aprovechamiento de la capacidad de producción se incrementará paulatinamente, debido sobre todo a la penetración que logre el proyecto en el mercado; esto es, dependerá de su capacidad para desplazar a sus competidores. Así mismo, conforme el personal encargado de la operación, supervisión, y administración de los procesos productivos y comerciales adquiera la capacitación indispensable para el mejor logro de sus objetivos. De acuerdo con lo anterior, se ha previsto que la producción del proyecto durante sus primeros años de operación podría ser como se ilustra en el cuadro 3.1 :

Cuadro 3.1

<i>PERIODO ANUAL</i>	<i>PRODUCCION (PZAS.)</i>	<i>APROVECHAMIENTO CAPACIDAD INSTALADA</i>
<i>1</i>	<i>1,600,000</i>	<i>80%</i>
<i>2</i>	<i>1,700,000</i>	<i>85%</i>
<i>3</i>	<i>1,900,000</i>	<i>95%</i>
<i>4</i>	<i>2,000,000</i>	<i>100%</i>
<i>5</i>	<i>2,000,000</i>	<i>100%</i>

Materia Prima

La materia prima básica ya se nombró con anterioridad. El costo de la materia prima para el proyecto se ha calculado con base en información directa proporcionada por areneros y cementeros en la zona de producción:

Arenas-----N\$ 45 m³

Cemento---N\$ 335 m³/ton

Agua-----N\$ 2.30/m³ (de 30 a 60 m³)

Colorante---N\$ 4.12/kilo

Un millar de piezas ocupa 29 revolturas. La proporción por revoltura de bovedilla es:

$$60 \text{ kg} * 29 * .335 = 582.9$$

$$200 \text{ kg} * 29 * .045 = 261$$

$$50 \text{ kg} * 29 * .045 = 65.25$$

$$.5 \text{ kg} * 2.30 * 29 = 33.35$$

Total NS 943

Por revoltura de adoquín sobre 29 revolturas igual :

$$\text{Cemento } 60 \quad 70 * 29 * .335 = 680.05$$

$$\text{A. Azul } 200 \quad 200 * 29 * .045 = 261$$

$$\text{A: Volcanica } 300 \quad 300 * 29 * .045 = 391.50$$

$$\text{Color } 1.8 \quad 1.8 * 29 * 4.12 = 215.07$$

$$\text{Agua } .5 \quad .5 * 29 * 2.30 = 33.35$$

Total NS 1580

Electricidad

El costo de la electricidad para el proyecto se calculó con base en la carga total conectada y de acuerdo con las tarifas eléctricas vigentes. Se tiene un transformador de 150 Kw y la demanda contratada es por 140 Kw.

$$146 \text{ kw} * 16 \text{ hr/día} * 330 \text{ día/año} * 1 \text{ año/12 meses}$$

$$64240 \text{ (kw-hr)/mes}$$

Cargo por demanda máxima

$$2.6 \text{ N\$/kw} * 146 * (1.025)^2 = \text{N\$ 399 / mes}$$

Cargo adicional por energía consumida

$$.018 \text{ \$/kw-hr} * 64240 \text{ (kw-hr)/mes} * (1.025)^2 = 1215$$

N\\$ 399

N\\$ 1215

N\\$ 1614 Total al mes

Agua

Se requieren aproximadamente 30 m3 de agua por día. La tarifa por consumo es de N\\$ 2.3 de cuota fija y de .20 por m3 que exceda de 60 m3 al bimestre.

Costo Bimestral

$$\text{N\$ 2.3/bimestre} + (660-60) \text{ m3/bim} * .20 = 122.31/ \text{ bimestre}$$

Cuota Anual

$$122.3 * 6 = \text{N\$ 733.8}$$

Mantenimiento

El mantenimiento preventivo que se planea llevar a cabo durante las operaciones, se ha calculado con base en datos de consumo aproximado de refacciones que mencionan los principales proveedores de maquinaria y equipo. Dicho costo significa aproximadamente un 1.2 % del costo de los equipos cuando estos operan a toda su capacidad.

Debe aclararse que en el costo de mantenimiento sólo se incluyen materiales y refacciones para la maquinaria y el equipo. Los sueldos de los mecánicos y los técnicos se incluyen en la mano de obra indirecta.

Cuadro 3.2

<i>CONCEPTO</i>	<i>COSTO DEL EQUIPO</i>	<i>COSTO MANTENIMIENTO</i>
<i>EQUIPO Y MAQUINARIA DE FABRICACION</i>	<i>\$ 713,800</i>	<i>\$ 8565</i>
<i>EQUIPO Y VEHICULOS DE TRANSPORTE</i>	<i>\$ 700,000</i>	<i>\$ 8400</i>
<i>FLETES Y SEGUROS</i>	<i>\$ 6,000</i>	

Seguros e Impuestos de la Planta

Se ha calculado como 1 % de la inversión fija total. El costo anual por este concepto será para el año 1 de: 29973

Con el propósito de anticipar los resultados económicos que producirá el proyecto, se ha calculado el costo de producción vigente a los primeros cinco años en el cuadro 3.3.

Cuadro 3.3

**PRESUPUESTO DEL COSTO DE PRODUCCION
(EN NUEVOS PESOS)**

CONCEPTO	1600	1800	1900	2000	2000
V. DE PRODUCCION	1600	1800	1900	2000	2000
M.P.	1508800	1697400	1791700	1886000	1886000
ENV. Y EMP.	0	0	0	0	0
E. ELECTRICA	11625.4	13601.73	1464.58	16739.13	20923.9
AGUA	799	1000	1076	1231	1539
M.O. DIRECTA	86343	91523.58	97014.9948	102835.8945	109006.0482
COSTO DIRECTO	1607567.4	1803525.31	1891255.575	2006806.024	2017468.948
DEP. Y AMORT.	167617	167617	167617	167617	167617
MANT.	17037	19932	21465	24531	30663
SEG. E IMP.	29973	32370.84	34960.5072	37757.34778	40777.9356
TOTAL	214627	219919.84	224042.5072	229905.3478	239057.9356
C. DE PROD.	1822194.4	2023445.15	2115298.082	2236711.372	2256526.884

3.1.1 Costos Generales

Para determinar el costo total que podría tener el producto del proyecto, se calcularon los gastos correspondientes a la venta de los productos y los relativos al funcionamiento de la organización que se encargará de la administración y dirección de la empresa correspondiente al proyecto. Estos gastos se presentan en el cuadro 3.4:

Cuadro 3.4

<i>CONCEPTO</i>	<i>PERIODO ANUAL</i> <i>(En Nuevos Pesos)</i>				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>G. GENERALES</i>	<i>391120</i>	<i>414587</i>	<i>439461</i>	<i>465829</i>	<i>493779</i>
<i>G. DE VENTAS Y DIST.</i>	<i>77200</i>	<i>81832</i>	<i>86741</i>	<i>91946</i>	<i>97463</i>
<i>G. ADMIN.</i>	<i>313920</i>	<i>332755</i>	<i>352720</i>	<i>373883</i>	<i>396316</i>

Para calcular estos gastos se consideró una tasa promedio de inflación del 8 % anual, sólo que el incremento anual de los sueldos del personal de ventas y administración se consideró una tasa del 6 %.

De acuerdo a lo expresado, los gastos generales para el proyecto serían de NS 391120 para el primer año y de NS 493,779 para el quinto año de operación.

Bases Adoptadas para calcular los Gastos Generales

Costos de Venta y Distribución

Los costos de venta y distribución incluyen únicamente una parte fija que corresponde a los sueldos base del personal que tendrá a su cargo la gerencia de ventas.

Tabla 3.1

GASTOS DE VENTAS

<i>CONCEPTO</i>		
1)	<i>GTE. DE VENTAS</i>	<i>1</i>
2)	<i>VENEDORES</i>	<i>2</i>
3)	<i>SECRETARIA</i>	
	<i>GTOS. OFICINA</i>	
	<i>VIATICOS Y REPRESENT.</i>	
	<i>TOTAL</i>	

42000
19200
12000
2000
2000
77200

- 1) N\$ 3500/mes (s.base)*
- 2) N\$ 800/mes (s.base)*
- 3) N\$ 1000/mes (s.base)*

Los sueldos son anuales e incluyen prestaciones

Gastos Administrativos

Se refieren básicamente a los sueldos del personal que tendrá a su cargo la organización productiva y administrativa de la planta industrial, sueldos del personal auxiliar, gastos de oficina, papelería, trámites legales y , en general, todos aquellos gastos referentes a la administración general de la planta.

Tabla 3.2

POR PLAZA (N\$)

<i>1 GTE. GENERAL</i>	<i>7000</i>	<i>100800</i>
<i>1 GTE. ADMON.</i>	<i>6000</i>	<i>86400</i>
<i>1 J. CONTABILIDAD</i>	<i>3500</i>	<i>50400</i>
<i>1 J. ADMON.</i>	<i>3500</i>	<i>50400</i>
<i>1 AUX. COMPRAS</i>	<i>1800</i>	<i>25920</i>
TOTAL		313920

Incluye 20 % en prestaciones

3.2 Determinación de la Inversión Inicial Total, Fija y Diferida

Suponiendo que la planta para el proyecto se integre conforme al modelo considerado e incluyendo los bienes y servicios que se mencionan en las páginas siguientes, la inversión fija correspondiente sería de N\$ 2,997,338 En el cuadro 3.5 se resume la inversión total correspondiente al proyecto.

Cuadro 3.5

COSTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO
(En Nuevos Pesos)

	C. UNITARIO	C.H Y SEG.	C. TOTAL
<i>PRENSA VIOBROC.</i>	113950	34185	148135
<i>T. E INYECTOR DE BANDEJAS</i>	15050	4515	19565
<i>A. DE 5 ALTURAS</i>	10000	3000	13000
<i>D. DE 5 ALTURAS</i>	10000	3000	13000
<i>P. MANUAL</i>	10750	3225	13975
<i>T. DE R. MOTRICES</i>	7500	2250	9750
<i>T. DE PZAS. SECAS</i>	4300	1290	5590
<i>V. DE BANDEJAS</i>	7500	2250	9750
<i>I. R. BANDA</i>	10000	3000	13000
<i>A. BANDEJAS</i>	7500	2250	9750
<i>CEPILLO</i>	2500	750	3250
<i>C. DE MANDOS</i>	15000	4500	19500
<i>C.T.A.</i>	7500	2250	9750
<i>C.T.H.P.</i>	4300	1290	5590
<i>TOTAL</i>			293605
 <i>MAQ. NACIONAL</i>			
<i>DRAGALINA</i>	15000	300	15300
<i>REVOLVEDORA</i>	75000	1500	76500
<i>MONTACARGAS</i>	48000	960	48960
<i>TOTAL</i>			140760

Obra Civil

La obra civil comprende la construcción de la planta sobre una superficie aproximada de 4800 m2, distribuido de la siguiente manera:

Nave Industrial 800 m2

Oficinas 49 m2

Costo de la Obra Civil N\$ 853,600

Imprevistos 3 % N\$ 26,400

Costo Total Obra Civil N\$ 880,000

Terreno y Acondicionamiento

El costo del terreno es de N\$ 820,000, se considera una superficie de 4800 m2, el precio por m2 es de N\$ 171. Los socios aportaron N\$ 740,000 para el terreno, la diferencia se consideró en el préstamo.

Gasto de instalación de los equipos

Los gastos de instalación de los equipos corresponden a instalación eléctrica y tomas de agua

Los gastos vienen reflejados en el cuadro 3.6

Cuadro 3.6

<i>I. Eléctrica</i>	<i>NS 38,000</i>
<i>I. Hidráulica</i>	<i>NS 6,000</i>
<i>Total</i>	<i>NS 44,000</i>

Concepto

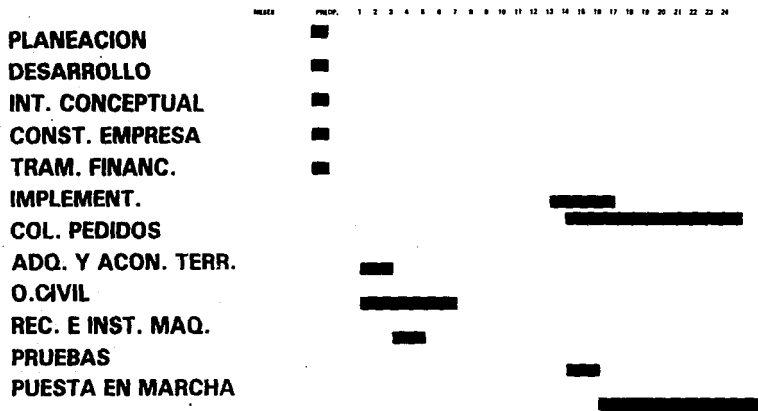
<i>Planeación e Integración del Proyecto</i>	<i>NS 25,000</i>
<i>Supervisión de la Construcción</i>	<i>NS 9,000</i>
<i>Administración del Proyecto</i>	<i>NS 3,000</i>
<i>Imprevistos</i>	<i>NS 45,000</i>

Presupuesto de la Inversión Fija

<i>Maq. y Eq. Extr.</i>	<i>\$293605</i>	<i>NS 1,056,978</i>
<i>Maq. y Eq. Nal.</i>		<i>NS 140,760</i>
<i>Obra Civil</i>		<i>NS 853,600</i>
<i>Terreno y Acond.</i>		<i>NS 80,000</i>
<i>G. de Instalación</i>		<i>NS 44,000</i>
<i>Subtotal (Act. fijos tang.)</i>		<i>NS 2,175,338</i>
<i>Plan e Int. Proyecto</i>		<i>NS 25,000</i>
<i>Supervisión Construcción</i>		<i>NS 9,000</i>
<i>Admon. Proyecto</i>		<i>NS 3,000</i>
<i>Imprevistos</i>		<i>NS 45,000</i>
<i>Total Inv. Fija Proy.</i>		<i>NS 2,257,338</i>

FIGURA 3.1

CALENDARIO PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO



Cronograma de Inversiones e Instalación

Teniendo en cuenta los plazos de entrega que ofrecen los proveedores de los bienes y servicios, se puede calcular, según lo previsto, que la planta podría implantarse en un lapso de aproximadamente catorce meses.

Ya terminados los estudios y actividades correspondientes a la etapa de preparación e ingeniería del proyecto, el período de implantación podría iniciarse con la adquisición del terreno, continuaría con las diversas fases de la construcción, obtención del equipo y su montaje, y terminaría con la puesta en marcha y normalización de las operaciones productivas. En el cuadro 3.1 se observa completo el calendario de trabajo.

3.3 Depreciación y Amortización

En el cuadro 3.7 se observan los cargos anuales por depreciación de activos tangibles y amortización de activos intangibles. Las tasas anuales se obtuvieron de la Ley del Impuesto sobre la Renta y en la última columna se observa el valor de salvamento..

3.4 Determinación del Capital de Trabajo

El capital de trabajo se puede definir como la diferencia entre activo y pasivo circulante. Se tomaron como base para el capital de trabajo los siguientes datos:

Caja y Bancos = 30 días del costo de producción

Cuentas por Cobrar = 30 días del valor de las ventas

Inventarios :

Materia prima = 30 días del costo de materia prima

Producto Terminado = 7 días del costo directo de producción

Cuentas por Pagar = 15 días del costo de materia prima

CUADRO 3.7

CONCEPTO	INV. IN.	T. DE DEP.	1	2	3	4	5	V.S. AÑO 5
ANUAL 10 %								
MAQ.EXT	1027617	10	102761	102761	102761	102761	102761	513805
MAQ. NAL.	140760	10	14076	14076	14076	14076	14076	70380
O. CIVIL	853600	5	42680	42680	42680	42680	42680	213400
G. DE INST.	44000	10	4400	4400	4400	4400	4400	22000
PLAN INT. P.	25000	10	2500	2500	2500	2500	2500	12500
S.DE LA CON.	9000	10	900	900	900	900	900	4500
ADMON. PROY.	3000	10	300	300	300	300	300	1500
TOTAL	2102977		167617	167617	167617	167617	167617	838085

El cuadro 3.8 muestra el presupuesto anual del capital de trabajo.

Cuadro 3.8

ACTIVOS	1	2	3	4	5
C. Y BANCOS	152316.2	174824.4	185978.5	210953.9	258037.23
C. POR COBRAR	240000	280750	326583	403083	544166
INV. M. PRIMA	126200	147654	159012	181728	227160
INV. P. PROCESO	0	0	0	0	0
INV. P. TERMINADO	31367	36516	39038	44752	55560
TOTAL A.C.	549883.2	639744.4	710611.5	840516.9	1084923.23
P.CIRCULANTE					
PROVEEDORES	63100	73827	79506	90864	113586
TOTAL P.C.	63100	73827	79506	90864	113586
CAPITAL TRABAJO	486783.2	565917.4	631105.5	749652.9	971337.23
INCREMENTO CAPITAL	486783.2	79134.2	65188.1	118547.4	221684.33

Para la operación normal de la planta, se calcula que el proyecto requerirá un capital de trabajo que en el primer año de producción sería de NS 486,783.2

3.5 Determinación del Costo de Capital

La relación de crédito que se tendrá en el proyecto es de 60% financiamiento y un 40 % aportación de los socios. Para conocer el costo de capital es necesario conocer la Tasa de Rendimiento mínima atractiva (TREMA) de accionistas y de Nacional Financiera, utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Costo de Capital} = \% \text{ financiamiento} \times \text{TREMA NAFINSA (tasa anual)} \\ + \% \text{ Aportación} \times \text{TREMA propia}$$

La Trema de Nafinsa es de 13 % + 2 puntos porcentuales .

Para obtener la Trema Propia se obtiene un promedio de la inflación en los próximos 4 años y con un premio al riesgo de 8 % adicional.

$$\text{Inflación Promedio} = (9+9+8+7)/4 = 8.22 \%$$

$$\text{Premio al Riesgo} = 8$$

$$\text{Trema Propia} = 16.22 \%$$

Costo de Capital Ponderado

$$\text{C.C.} = (.6 \times .15) + (.4 \times .162) = .1548$$

$$\text{Costo de Capital} = 15.48 \%$$

3.6 Financiamiento de la Empresa

El financiamiento adoptado para el modelo base se calculó de acuerdo con la disponibilidad de capital mencionada anteriormente. La inversión fija total necesaria es de N\$ 2,257,338. Si la disponibilidad de capital para inversión fija es de N\$ 740,000, y fué utilizado para la compra del terreno, el crédito debe ser por N\$ 1,567,221. Este déficit se cubrirá con un plazo de pago de seis años.

En el caso anterior la relación de crédito calculada presenta un 70 % de financiamiento sobre la inversión fija total, y el restante 55 % es aportación de recursos de los promotores del proyecto. En esta forma, el monto del crédito llegaría a ser de N\$ 1,567,221 con un plazo de pago de seis años, con un año de gracia incluido. Con respecto a los gastos financieros preoperativos, estos serían de N\$ 29,890,000 y serían saldados durante el periodo de implantación del proyecto. Ver cuadro 3.9

Amortización del Crédito Refaccionario

Financiamiento : 45 % sobre la inv. fija total

Monto: N\$ 1,567,221

Tasa de interés : 22 %

Plazo: 6 años incluyendo uno de gracia

Pagos: Anuales Iguales usando la fórmula $A = P * [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$

Anualidad: N\$ 547,282.87

Cuadro 3.9 (En N\$)

PERIODO	INTERES	PAGO FIN AÑO	P.PRINCIPAL	SALDO
1				1,567,221
2	344,788.62	547,282.87	202,494.25	1,364,726.75
3	300,239.885	547,282.87	247,042.985	1,117,683.765
4	245,890.4283	547,282.87	301,392.4417	816,291.3233
5	179,584.0911	547,282.87	367,698.7789	448,592.5444
6	98,690.35977	547,282.87	448,592.5102	

3.7 Ingresos por Ventas

Los ingresos por ventas vienen tomados directamente del cuadro 3.1 considerando los volúmenes de producción proyectados para los próximos cinco años. Los precios fueron tomados de la tabla 1.3 y se ejemplificó con bovedilla. Ver cuadro 3.10

Cuadro 3.10 (en N\$)

<i>AÑO</i>	<i>PRONOSTICO VENTAS (PZAS.)</i>	<i>PRECIO VENTAS</i>	<i>INGRESOS VENTAS (N\$)</i>
<i>1994</i>	<i>1,600,000</i>	<i>2.4</i>	<i>3,840,000</i>
<i>1995</i>	<i>1,800,000</i>	<i>2.6</i>	<i>4,680,000</i>
<i>1996</i>	<i>1,900,000</i>	<i>2.8</i>	<i>5,320,000</i>
<i>1997</i>	<i>2,000,000</i>	<i>3</i>	<i>6,000,000</i>
<i>1998</i>	<i>2,000,000</i>	<i>3</i>	<i>6,000,000</i>

3.8 Punto de Equilibrio

Con base en el programa de producción y los presupuestos de ingresos y egresos presentados en puntos anteriores, previsiblemente la producción mínima económica durante los primeros años de operación, sería la mostrada a continuación, se incluye en el cuadro 3.11 toda la información referente a los costos:

Cuadro 3.11

<i>PERIODO ANUAL</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>C. VARIABLES</i>	<i>1,521,225.08</i>	<i>1,710,920.84</i>	<i>1,806,504.62</i>	<i>1,902,639.2</i>	<i>1,906,799</i>
<i>M. PRIMA</i>	<i>1,508,800</i>	<i>1,697,400</i>	<i>1,791,700</i>	<i>1,886,000</i>	<i>1,886,000</i>
<i>E. ELECTRICA</i>	<i>11,625.4</i>	<i>12,594.2</i>	<i>13,806.7</i>	<i>15,499.2</i>	<i>19,374</i>
<i>AGUA</i>	<i>799.68</i>	<i>926.64</i>	<i>997.92</i>	<i>1,140</i>	<i>1,425</i>
<i>C. FIJOS</i>	<i>1,006,905</i>	<i>1,011,775</i>	<i>1,012,195</i>	<i>1,008,204</i>	<i>1,088,751</i>
<i>M.O.D.</i>	<i>86,343</i>	<i>91,523</i>	<i>97,014</i>	<i>102,834</i>	<i>109,004</i>
<i>DEP. Y AM.</i>	<i>167,617</i>	<i>167,617</i>	<i>167,617</i>	<i>167,617</i>	<i>167,617</i>
<i>MANT.</i>	<i>17,037</i>	<i>18,456</i>	<i>19,875</i>	<i>22,714</i>	<i>28,392</i>
<i>G. VENTAS</i>	<i>77,200</i>	<i>83,376</i>	<i>90,046</i>	<i>97,249</i>	<i>105,029</i>
<i>G. ADMON.</i>	<i>313,920</i>	<i>339,033</i>	<i>366,156</i>	<i>395,448</i>	<i>427,084</i>
<i>G. FIN.</i>	<i>344,788</i>	<i>311,770</i>	<i>271,487</i>	<i>222,342</i>	<i>251,625</i>

El nivel mínimo de producción para los 5 años quedaría como sigue:

<i>CONCEPTO</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>V.P. PROGR.</i>	<i>3,840,000</i>	<i>4,680,000</i>	<i>5,320,000</i>	<i>6,000,000</i>	<i>6,000,000</i>
<i>E. TOTALES</i>	<i>2,533,730</i>	<i>2,665,896</i>	<i>2,793,800</i>	<i>3,044,043</i>	<i>3,633,550</i>
<i>C. VARIAB.</i>	<i>1,526,825</i>	<i>1,654,121</i>	<i>1,781,605</i>	<i>2,035,839</i>	<i>2,544,799</i>
<i>C. REGUL.</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>C. FIJOS</i>	<i>1,006,905</i>	<i>1,011,775</i>	<i>1,012,195</i>	<i>1,008,204</i>	<i>1,088,751</i>
<i>C.N. TOTAL</i>	<i>2,000</i>	<i>2,000</i>	<i>2,000</i>	<i>2,000</i>	<i>2,000</i>
<i>% UTILIZADO</i>	<i>85</i>	<i>90</i>	<i>95</i>	<i>100</i>	<i>100</i>
<i>P.PROGR.</i>	<i>1,600</i>	<i>1,800</i>	<i>1,900</i>	<i>2,000</i>	<i>2,000</i>
<i>P.M.E.</i>	<i>696.46</i>	<i>601.87</i>	<i>543.51</i>	<i>508.65</i>	<i>630.20</i>

3.9 Determinación del Estado de Resultados con Financiamiento

Tomando en consideración el pronóstico de producción expresado en el punto 3.1 y los precios de ventas mencionados en el punto 1.5.2, se ha calculado el presupuesto de ingresos por ventas para los

primeros 5 años de operación del proyecto. Es de aclararse que a partir del segundo año de operación se ha aplicado una tasa promedio anual de inflación de 8 % sobre todos los costos e ingresos, excepto del costo de la mano de obra, cuyo incremento anual se calculó en 6 %.

En el siguiente cuadro se muestran el estado de resultados y la obtención de los flujos netos de efectivo (FNE).

Cuadro 3.11

CONCEPTO	1	2	3	4	5
VENTAS (PZAS.)	1,600,000	1,800,000	1,900,000	2,000,000	2,000,000
I. POR VENTAS	3,840,000	4,680,000	5,320,000	6,000,000	6,000,000
C. PROD.	1,822,194.4	2,023,445	2,115,298	2,236,711	2,256,527
U. MARGINAL	2,017,805.6	2,656,555	3,204,702	3,763,289	3,743,473
G. GENERALES	391,120	414,587	439,461	465,829	493,779
G. FINANCIEROS	0	344,788.62	300,239.89	245,890.43	179,584.09
P. FINANCIEROS	62,000	82,000	255,000	510,000	716,000
U. BRUTA	1,688,685.6	1,979,179.38	2,720,001.11	3,561,569.57	3,786,109.91
I.S.R.	574,153.104	672,920.9892	924,800.3774	1,210,933.654	1,287,277.369
R.U.T.	168,868.56	197,917.938	272,000.111	356,156.957	378,610.991
U. NETA	945,664.6	1,108,971.2	1,523,201.1	1,995,569.4	2,436,110.1
DEP. Y AMORT.	167,617	167,617	167,617	167,617	167,617
P. PRINCIPAL	0	202,494.25	247,042.98	301,392.44	367,698.77
F.N.E.	1,113,281.6	1,074,093.95	1,443,775.12	1,861,793.96	2,236,028.33

3.10 Balance General Inicial

Se tomó en cuenta al arrancar operaciones en la empresa..

Cuadro 3.13**BALANCE GENERAL**

ACTIVOS		PASIVOS	
ACTIVO CIRCULANTE		PASIVO CIRCULANTE	
CAJA Y BANCOS	152316.2	PROVEEDORES	63100
INVENTARIOS	157567		
C. X COBRAR	240000	PASIVO FIJO	
		CREDITO REF.	1504121.2
ACTIVO FIJO		TOTAL PASIVO	1567221.2
ACTIVOS TANGIBLES	2175338		
ACTIVOS INTANGIBLES	37000	APORTACION ACC.	1240000
IMPREVISTOS	45000		
TOTAL DEL ACTIVO	2807221.2	TOTAL PASIVO + CAPITAL	2807221.2

3.10.1 Balance General Proyectado

A continuación se presentan los balances proyectados a 5 años. Vale la pena hacer mención del método empleado para llegar a los resultados obtenidos en los balances. Se hizo un ejercicio previo para cada balance, así en el caso del ejercicio uno se efectuó una balanza de comprobación en la cual viene detallado el movimiento de cada una de las cuentas, las cuales coinciden con los resultados obtenidos en el cuadro de Capital de Trabajo (Cuadro 3.7), y respetando las políticas ahí planteadas. Después de llevar a cabo la balanza de comprobación se efectuó la evaluación del costo de producción donde se toma en cuenta la depreciación, los gastos de producción, la mano de obra y las materias primas. El estado de resultados viene posteriormente detallado tomando en cuenta las ventas pronosticadas menos los gastos de administración y menos los gastos de venta y distribución y el costo de producción. Al final se llevó a cabo el balance del ejercicio y se obtuvo la conciliación del balance. Debe mencionarse además que el flujo excedente se invirtió en Cetes a una tasa aproximada del 9 % anual y esta cuenta viene representada por inversiones en valores y acciones. Los intereses de ésta cuenta están reflejados en la cuenta denominada productos financieros. Se tomó esta decisión para que el monto excedente de la inversión pudiera protegerse de la inflación.

BALANCES PROYECTADOS AÑOS ACTIVOS	1	2	3	4	5
ACTIVO CIRCULANTE					
CAJA Y BANCOS	152,316.2	174,824.4	185,978.5	210,953.9	258,037.23
INV. EN ACCIONES Y VALORES	561,381.4	1,556,341.4	2,934,928.4	4,678,175.4	6,692,519.4
CUENTAS POR COBRAR	240,000	280,750	326,583	403,083	544,166
INVENTARIOS	157,567	184,170	198,050	226,480	282,720
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	1,111,264.6	2,196,085.8	3,645,539.9	5,518,692.3	7,777,442.63
ACTIVO FIJO					
TERRENO	740,000	740,000	740,000	740,000	740,000
PLANTA	890,600	890,600	890,600	890,600	890,600
MAQUINARIA	1,197,738	1,197,738	1,197,738	1,197,738	1,197,738
GASTOS DE INSTALACION	44,000	44,000	44,000	44,000	44,000
DEPRECIACION	-167,617	-335,234	-502,851	-670,468	-838,085
TOTAL ACTIVO FIJO	2,704,721	2,537,104	2,369,487	2,201,870	2,034,253
TOTAL ACTIVOS	3,815,985.6	4,733,189.8	6,015,026.9	7,720,562.3	9,811,695.63
PASIVOS					
PASIVO CIRCULANTE					
PROVEEDORES	63,100	73,827	79,506	90,864	113,586
PASIVO FIJO					
CREDITO BANCARIO	1,567,221	1,364,726.8	1,117,683.8	816,291.36	448,592.59
TOTAL PASIVO	1,630,321	1,438,553.8	1,197,189.8	907,155.36	562,178.59
CAPITAL CONTABLE					
CAPITAL SOCIAL	1,240,000	1,240,000	1,240,000	1,240,000	1,240,000
UTILIDAD DEL EJERCICIO	945,664.6	1,108,971.2	1,523,201.1	1,995,569.4	2,436,110.1
UTILIDADES ACUMULADAS	945,664.6	2,054,635.8	3,577,836.9	5,573,406.3	
TOTAL PASIVO + C. CONTABLE	3,815,985.6	4,733,189.6	6,015,026.7	7,720,561.66	9,811,694.99

3.11 Valor Presente Neto

Para determinar el valor presente neto se consideraron los flujos de efectivo, la inversión inicial y la TREMA propia. El valor presente neto se define como el valor en NS que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Se incluye el valor de salvamento para el último año.

$$\begin{aligned} \text{V.P.N.} = & -2,257,338 + 1,113,281.6 / (1 + .1622) + 7,074,093.95 / (1 + .1622)^2 \\ & + 1,443,775.12 / (1 + .1622)^3 + 1,861,793.96 / (1 + .1622)^4 \\ & + (2,236,028.33 + 838,085) / (1 + .1622)^5 \end{aligned}$$

$$\text{V.P.N.} = \text{NS } 2,885,814 > 0 \text{ por lo tanto el proyecto se acepta}$$

3.12 Tasa Interna de Retorno

Para conocer la tasa interna de retorno, se iguala el valor presente neto a cero y se despeja para i . Es conocida por ese nombre porque suponemos que el dinero se reinvierte en su totalidad.

$$\begin{aligned} 2,257,338 = & 1,113,281.6 / (1 + i) + 7,074,093.95 / (1 + i)^2 \\ & + 1,443,775.12 / (1 + i)^3 + 1,861,793.96 / (1 + i)^4 \\ & + (2,236,028.33 + 838,085) / (1 + i)^5 \end{aligned}$$

La i que satisface la ecuación es 53.99 % si la TREMA es de 15.38 % el proyecto es económicamente rentable.

3.13 Razones Financieras

Para poder detectar las fortalezas o debilidades de una empresa es importante realizar un buen análisis financiero. Las técnicas utilizadas no están relacionadas directamente con el análisis de rentabilidad económica, sino con la evaluación financiera de la empresa. Con un buen análisis financiero

es posible detectar las fuerzas y debilidades de un negocio. Las razones financieras son una herramienta útil para estos objetivos. Es importante aclarar que no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Una vez que ya está operando la empresa, existen varias razones financieras que nos ayudan a conocer su comportamiento.

1) Tasa Circulante- Mide la solvencia a corto plazo, se obtiene de dividir el activo circulante entre el pasivo circulante. Los activos circulantes incluyen efectivo, acciones vendibles, cuentas por cobrar e inventarios; los pasivos circulantes incluyen cuentas por pagar, notas por pagar a corto plazo, vencimientos a corto plazo de deudas a largo plazo. La tasa circulante es la más empleada para medir la solvencia a corto plazo, ya que indica a qué grado es posible cubrir las deudas de corto plazo sólo con los activos que se convierten en efectivo a corto plazo.

$$\text{Tasa Circulante} = \text{Activo Circulante} / \text{Pasivo Circulante}$$

Tabla 3.2

Años	1	2	3	4	5
Tasa Circulante	8.7	8.6	8.9	9.2	9.5

De acuerdo con la solvencia existente a corto plazo nos damos cuenta que la empresa no tiene problemas de liquidez.

2. Prueba del ácido

La prueba del ácido sirve para darnos cuenta si la empresa puede responder a sus deudas a corto plazo sin recurrir a la venta de inventarios. Se calcula restando los inventarios a los activos circulantes y dividiendo el resto por los pasivos circulantes. Uno es un valor aceptado para la prueba del ácido.

Tabla 3.3

Años	1	2	3	4	5
Prueba del ácido	6.2	6.1	6.4	6.7	7.0

La empresa puede pagar las obligaciones adquiridas sin necesidad de recurrir a sus inventarios.

3. Tasa de Deuda

Mide que tan apalancada se encuentra la empresa, es decir en que porcentaje depende de instituciones crediticias.

$$\text{Tasa de Deuda} = \text{Deuda Total} / \text{Activo Total}$$

Tabla 3.4

Año	1	2	3	4	5
Tasa de Deuda	34.05 %	23.08 %	13.4 %	7.27 %	3.18 %

El valor de la Tasa disminuye a lo largo de los años proyectados lo cual indica que la empresa se va quitando de obligaciones de manera constante y que nunca rebasa el nivel de endeudamiento comúnmente aceptado y que es de 35 %.

4. Veces los intereses

Es el grado en que pueden disminuir las ganancias sin provocar una falta de recursos para cubrir los gastos anuales por intereses. Se obtiene dividiendo las ganancias antes del pago de interés e impuestos entre los intereses. Mide el grado en que pueden disminuir las ganancias sin provocar un problema financiero a la empresa por no poder alcanzar o cubrir los gastos anuales de interés.

$$\text{Veces los intereses} = \text{Utilidad Bruta} / \text{Cargos de Interés}$$

Tabla 3.5

Años	1	2	3	4	5
Veces los intereses	--	5.50	8.21	12.41	17.09

Un valor aceptable para esta tasa es de 8 veces por lo que la empresa en el segundo años podría tener algún problema por lo que es importante garantizar los niveles de ventas proyectados. El primer año se consideró exento de obligaciones con respecto al préstamo.

CONCLUSIONES

Conclusiones

Después de realizados los estudios correspondientes se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La realización del proyecto es viable por las siguientes razones de mercado:

a) Las importaciones no son una amenaza, al contrario, con el TLC, compañías extranjeras se convertirán en futuros clientes pues en lo referente a maquinaria estamos de vanguardia, una posible competencia serían los productores extranjeros ya establecidos en México, pero desconocen el mercado y tampoco tienen un nombre ya conocido en el mismo.

b) Debido a la situación actual del país se espera un fuerte déficit de vivienda para los próximos años, se tienen presupuestados en sector público 750,000 viviendas de interés social para los próximos 6 años

c) Los datos obtenidos del análisis de fuentes primarias hizo evidente que existen problemas de demanda insatisfecha y problemas con los proveedores existentes.

d) La industria de la construcción está firmemente ligada al PIB en el ámbito nacional, si no hay recesión drástica el producto puede ser conocido en el mercado en un período de 6 meses por ser ya conocida la marca.

2. 1. La realización del proyecto es viable por las siguientes razones técnicas

a) Por ser productos de primera necesidad se pueden localizar los materiales que conforman la materia prima con mucha facilidad y en muchos centros de abastecimiento por lo que se asegura un flujo continuo de materia prima.

b) De acuerdo al programa de producción presentado, este podría reducir en un 60 % al personal empleado ya que la maquinaria puede ser adaptada para que trabaje automáticamente, llevando a cabo una producción más constante en cuanto a calidad y uniformidad se refiere.

c) De acuerdo a la localización de la planta se puede llegar a atacar un mercado potencial conformado por el anillo metropolitano abaratando costo de fletes por la cercanía de la planta a la ciudad.

d) La maquinaria utilizada en la planta es de punta, por lo que presenta innovaciones sobre el producto que incrementan la posibilidad de satisfacer al cliente. La máquina está capacitada a adaptarse con un doble cajón de material para realizar adoquines de doble capa abaratando el costo y reduciendo el peso del material.

1. La realización del proyecto es viable por las siguientes razones económicas

- a) El valor presente neto resultó mayor a cero por lo que sí existe ganancia
- b) La TIR que arroja el proyecto es mayor a la TREMA por lo que sí es rentable.
- c) En ninguno de los 5 años del estudio los flujos netos son negativos.
- d) No habría ningún problema en pagar los intereses del crédito refaccionario.

En realidad el proyecto presenta, de acuerdo con las tasas financieras presentadas, valores arriba de lo normal es por ello que lo atractivo del proyecto es más evidente. Aún no siendo tomado en cuenta el valor del dinero a través del tiempo en las razones financieras, el VPN obtenido indica que los flujos descontados superan la inversión fija en una forma significativa, por estas razones se debería llevar a cabo el proyecto pues todos los patrones tomados para medir su éxito o fracaso fueron positivos.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Coss Bu. Raúl, "Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión"
2a Ed. Limusa, México, 1984.
- 2.- W.Mendenhall, R. Scheaffer, D. Wackeny, "Estadística Matemática con Aplicaciones",
3a Ed. Grupo Editorial Iberoamericana, 1986.
- 3.- Porter E. Michael, "Estrategia Competitiva", 1a Ed. Editorial Cecs, 1982.
- 4.- Backer Jacobsen, Padilla Ramirez, "Contabilidad de Costos",
2a Ed. Editorial Mc. Graw Hill, 1988.
- 5.- Samuelson / Nordhaus, "Economía" Duodécima Edición, Editorial Mc. Graw Hill, 1988.
- 6.- Kotler Philip, "Marketing y Management Analysis, Planning and Control",
4a Ed. Prentice Hall, New Jersey U.S.A., 1974.
- 7.- Baca Urbina G., "Evaluación de Proyectos", 2a Ed. Editorial Mc. Graw Hill, 1993.
- 8.- Hillier / Lieberman, "Introducción a la Investigación de Operaciones",
4a Ed. Editorial Mc. Graw Hill, 1989.
- 9.- Y. Guyon, "Prestressed Concrete", 1a Ed. John Wiley and Sons, 1966.

ANEXOS

ANEXO 1.

TENDENCIA HISTORICA DE LA DEMANDA MEDIANTE EL ANALISIS DE REGRESION MULTIPLE DE ACUERDO CON :

*** TASA DE INFLACION**

ANALISIS DE LA DEMANDA

	(X)	AÑO	DATOS HISTORICOS (Y _i) (MILLONES DE NUEVOS PESOS)	TASA DE INFLACION (Z _i)
-3	1	1991	931324	18.79
-2	2	1992	125559	11.93
-1	3	1993	146723	8.00
0	4	1994	165475	7.60
1	5	1995	184637	7.30
2	6	1996	209154	6.70
3	7	1997	238906	5.70

$$X_i = 28$$

$$Y_i = 1163586.4$$

$$\sum x_i y_i = 642424.8$$

$$\sum x_i^2 = 28$$

$$\bar{X} = 4$$

$$\bar{Y} = 166226.6$$

$$\sum X^2 = 140$$

$$\sum x_i Y_i = 5296770.4$$

$$\bar{Z} = 9.43$$

TERCERA VARIABLE

x _i	z _i		Z _i = Z _i - \bar{Z}	Y _i Z _i	Z _i ²	Z _i
1	18.79	-3	9.36	871719.26	87.60	-28.08
2	11.93	-2	2.5	313897.5	6.25	-5
3	8.00	-1	-1.43	-209813.8	2.04	1.43
4	7.60	0	-1.83	-302819.2	3.34	0
5	7.30	1	-2.13	-393276.8	4.53	4.53
6	6.70	2	-2.73	-570990.4	7.45	14.9
7	5.70	3	-3.73	-891119.38	13.91	41.73
28	66.02		0	-1182402.8	125.12	29.51

CALCULO DE PENDIENTES

$$y = a + b_1 x + b_2 z$$

$$Y_i X_i = x^2 i + y \quad x_i z_i$$

$$Y_i X_i = x_i z_i + y \quad z_i^2$$

$$(1) \quad 642424.8 = 28 + 29.51y$$

$$(2) \quad -1182402.8 = 29.51x + 125.12y$$

$$(1) \quad x = 29.51 \quad 18957956 = 826.28 + 870.84y$$

$$(2) \quad x = -28 \quad 33107278 = -826.28 - 3503.36y$$

$$52065234 = -2633.36y$$

$$y = -19771.4$$

SUSTITUYENDO EN (1)

$$642424.8 = 28 + 29.51(-19771.4)$$

$$642424.8 = 28 - 583454$$

$$= 43781.3$$

$$Y = x + x_i + YZ_i \quad = \bar{Y}$$

$$Y = 166226.6 + 43781.3(x - \bar{x}) - 19771.4(z - \bar{z})$$

$$Y = 166226.6 + 43781.3x - 43781.3(4) - 19771.4z + 19771.4(9.43)$$

$$Y = 166226.6 + 43781.3x - 175125.2 - 19771.4z + 186444.3$$

$$Y = 177545.7 + 43781.3x - 19771.4z$$

ECUACION DE LA LINEA DE TENDENCIA HISTORICA DE LA DEMANDA, DE ACUERDO CON LA TASA DE INFLACION.

Anexo 2 Cuestionario y Respuestas de la Encuesta

1) ¿Cuántas empresas dedicadas a la elaboración de bovedillas o adoquín conoce?

Ninguna () Una () Dos () Cuantas _____

2) ¿ Tiene preferencia por alguna ?

No () Sí () Menciónela _____

3) Si la respuesta anterior es afirmativa, ¿ Porqué la prefiere ?

4) ¿ El requerimiento de la bovedilla es continuo ?

5) ¿ El requerimiento de adoquín es continuo ?

6) ¿ Qué producto(s) cree usted que puedan sustituir tanto a la bovedilla como al adoquín

7) ¿ Utiliza este producto sustituto ?

No () Sí ()

8) ¿ Porqué lo utilizaría ?

Mayor Confiabilidad ()

Menor Costo ()

Menor Tiempo de Entrega ()

Mayor Calidad ()

9) Considera que existen diferencias notables en la calidad de las bovedillas y/o adoquines de una empresa a otra ?

Sí () No ()

Indíquelas _____

10) ¿ El abasto de estos bienes cubre los volúmenes que su empresa requiere ?

No () Si ()

11) ¿ Existen demoras frecuentes en la fecha de promesa de entrega ?

No () Si ()

12) ¿ Considera adecuados los tiempos de promesa de entrega ?

No () Si ()

13) Si la respuesta anterior es negativa, indique las razones que usted considere mas relevantes

14) ¿ Qué parámetro considera usted más importante en la cotización del precio de la bovedilla y/o el adoquin ?

Costo de la M.P. ()

Tiempo de Fabricación ()

Tecnología Aplicada ()

15) ¿ Existen diferencias notables de una empresa a otra en la cotización de los precios ?

No () Si ()

16) En general, ¿ cómo considera los precios ?

Baratos () Aceptables ()

Altos () Justos ()

Datos Generales

- Razón social de la empresa
- Actividad principal que desarrolla

- Puesto que desempeña el entrevistado
- Principal actividad que realiza

RESULTADOS DE LA ENCUESTA

1) Empresas dedicadas a la fabricación de bovedilla y adoquín que los entrevistados conocen

Num. de Empresas	Frecuencia
Ninguna	0
Una	0
Dos	5
Más de dos	15
Total	20

En 75 % de las empresas encuestadas se conoce a más de dos empresas productoras de bovedilla o adoquín.

2) Empresas Preferidas

Preferencia	Frecuencia
No	6
Sí	14
Total	20

Con respecto a la preferencia de empresas fabricantes, se observa que un 70 % tiene preferencia y de ese 70 % el 78% prefiere la empresa que desea poner la planta.

3) Razón por la que se les prefiere

Empresas Preferidas	Frecuencia
Premex	12
Previ	11
Vibosa	1

Total 20

El principal motivo de preferencia es la antigüedad en la relación comercial.

4) Continuidad en el requerimiento

Continuo	Frecuencia
No	2
Sí	18

Nótese que el requerimiento si es continuo

Continuo	Frecuencia
No	1
Sí	19

Nótese que en adoquín también es continuo

6) Productos Sustitutos

En bovedilla se mencionó la bovedilla de poliestireno y la losa maciza.

En adoquín se mencionó el asfalto y el concreto.

7) Utilización del producto sustituto

Utilización	Frecuencia
No	7
Sí	13
Total	20

Estos resultados se deben en bovedilla a un abatimiento en el costo de flete y una mayor maniobrabilidad del material. En adoquín el asfalto es mucho más barato por metro cuadrado pero dura mucho menos que el adoquín.

8) Razón del uso del producto sustituto

Razón del uso	Frecuencia
Mayor Confiabilidad	0
Menor Tiempo Entrega	0
Menor Costo	18

Mayor Calidad	0
Otro	2
Total	20

9) Diferencias notables de calidad

Diferencia	Frecuencia
Sí	3
No	17

No hay mucha diferencia porque los productores se sujetan a las normas de calidad establecidas

10) El abasto cubre los volúmenes requeridos

Abasto Cubierto	Frecuencia
No	15
Sí	5

En más del 50 % de los casos el abasto de estos bienes no es cubierto.

11) Demoras en la fecha de promesa de entrega

Demora	Frecuencia
No	0
Sí	20
Total	20

La existencia de demora en la fecha de entrega es relevante, ya que en 100 % de los casos los productores no cumplen con la fecha pactada en el contrato de pedido

13) ¿ Son adecuados los tiempos de promesa de entrega ?

Adecuado	Frecuencia
No	5
Sí	15

El 75% de los entrevistados considera que las fechas de promesa de entrega son adecuadas. Esto se debe en gran parte a que se establece este tiempo en el contrato de pedido y ambas partes quedan conformes

14) ¿ Porqué no son adecuados los tiempos de promesa de entrega ?

1) Excesivamente largos

15) Parámetro más importante en la cotización del precio

Parametro	Frecuencia
Costo de la M.P.	20
Tiempo de Fabricación	0
Total	20

El costo de la materia prima es el parámetro más importante.

16) Diferencias notables en la cotización del precio

Diferencias	Frecuencias
Sí	1
No	19
Total	20

La diferencia de precio no es notable

17) Consideración de los precios

Precios	Frecuencia
Baratos	0
Justos	0
Razonables	18
Altos	2
Total	20

El 90 % considera el precio razonable

ANEXO 3.

X	AÑO	TASA INF (Z)	OF. ESP. (Y)
1	1991	18.79	68124
2	1992	11.9	76397
3	1993	8	89161

$$\begin{aligned} X_i &= 6 & \bar{X} &= 2 \\ Y_i &= 233682 & \bar{Y} &= 77894 \\ X_i Y_i &= 21037 & X^2_i &= 14 \\ X_i &= 2 & X Y_i &= 488401 \end{aligned}$$

$$\bar{Z} = 12.89$$

TERCERA VARIABLE

X _i	Z _i	Z _i - Z _i - Z	Y _i Z _i	Z _i ²	Z _i
1	18.79	5.89	401250	34.69	-5.9
2	11.9	.99	75633	.9801	0
3	8	4.89	435997	23.9	4.89

CALCULO DE LAS PENDIENTES

$$= + X_i + Z_i \quad =$$

$$Y_i X_i = X_i^2 + X_i Z_i$$

$$Y_i X_i = X_i Z_i + Z_i^2$$

$$(1) 21037 = 2 \cdot -1.01$$

$$(2) 912880 = -1.01 + 59.57$$

$$(1) X = -1.01 \quad -21247.37 = -2.02 + 1.02$$

$$(2) X = -2 \quad -1825760 = 2.02 - 119.14$$

$$-1847007.37 = -118.12$$

$$= 15636.7$$

SUSTITUYENDO EN (1)

$$-21247.37 = -2.02 + 1.02(15636.7)$$

$$= 18414.25$$