

# Universidad Autónoma de Guadalajara

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica

32<sup>2</sup> Egrm



TEJES CON  
FALLA DE ORIGEN

"Estudio de Preinversión para una Fábrica  
de Envases Plásticos".

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**  
**P R E S E N T A**

*Carlos Moreno Ochoa*

Guadalajara, Jal.

1989.



## **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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## INDICE

Introducción. . . . .	3.
Antecedentes. . . . .	5.
Capítulo 1 : ESTUDIO DE MERCADO .	
1.1 Area de influencia. . . . .	7.
1.2 Descripción del producto. . . . .	9.
1.3 Análisis de la demanda. . . . .	12.
1.4 Análisis de la oferta. . . . .	22.
1.5 Comercialización. . . . .	27.
1.6 Gráfica oferta-demanda. . . . .	28.
Capítulo 2 : ESTUDIO TECNICO .	
2.1 Materia prima. . . . .	29.
2.2 Descripción del proceso de- fabricación . . . . .	39.
2.3 Capacidad de producción de- planta . . . . .	45.
2.4 Requerimientos de materia, equipo y maquinaria . . . . .	50.
2.5 Algunas alternativas de e- quipo y selección . . . . .	53.
2.6 Requerimientos de espacio - y edificio. . . . .	60.
2.7 Localización de planta. . . . .	62.
2.8 Distribución de planta. . . . .	67.
2.9 Diagrama de flujo del proceso	69.
2.10 Organización empresarial. . . . .	74.
2.11 Análisis de costos. . . . .	78.
Capítulo 3 : ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO.	
3.1 Presupuesto de compra de in- sumos. . . . .	83.

3.2	Presupuesto de gastos indirectos de fabricación. . . .	85.
3.3	Presupuesto de mano de obra. . . .	86.
3.4	Presupuesto de gastos administrativos . . . . .	86.
3.5	Precio de ventas de los productos. . . . .	87.
3.6	Presupuesto de ventas . . . .	90.
3.7	Flujo de efectivo presupuestado. . . . .	91.
3.8	Estado de Resultados de operación. . . . .	92.
3.9	Balance General Pro-forma . . . .	93.
3.10	Tasa de Rentabilidad de la inversión. . . . .	95.
3.11	T.I.R. del Proyecto. . . . .	96.
3.12	Financiamiento . . . . .	97.
3.13	Sociedad anónima. . . . .	98.

CONCLUSIONES. . . . . 100.

BIBLIOGRAFIA.

ANEXO.

### INTRODUCCION :

En la actualidad, por sus grandes ventajas, los envases de plástico han sustituido a un gran número de envases que tradicionalmente se elaboraron con materiales como vidrio, cerámica, lámina, etc., El asombroso crecimiento de la industria del plástico, trae como consecuencia el descubrimiento de nuevas técnicas para su procesamiento, lo cual propicia ciertas condiciones favorables para la apertura de nuevos mercados, los cuales están cubiertos por otros materiales que en la mayoría de los casos son más caros y de un manejo más riesgoso .

Tal es el caso de la resina PET (polietileno tereftalato) grado botella, producto que a nivel mundial se ha establecido firmemente como una importante alternativa a los materiales tradicionales de envasaje .

La finalidad de esta tesis es hacer un análisis de la situación del mercado de los envases de plástico, cuyas conclusiones me proporcionarán los antecedentes necesarios para efectuar los estudios con los cuales determinaré la factibilidad de instalar una fábrica de envases de plástico que satisfaga las necesidades del estado de Jalisco principalmente .

El primero de los estudios subsecuentes al de mercado, es el estudio técnico, en el cual describiré: el proceso de fabricación, los insumos necesarios, la selección de la maquinaria, la localización de la planta y su organización. Además verificaré cual es la alternativa más rentable de entre las propuestas .

Posteriormente en el estudio económico-financiero expondré los presupuestos de gastos e ingresos, el estado de resultados de operación, el balance proforma la rentabilidad del proyecto, las fuentes de los recursos financieros que se utilizarán y su distribución en los diversos usos que comprende el proyecto .

También determinaré el tipo de sociedad mercantil de la empresa .

Es importante la realización de los estudios de mercado, técnico y económico-financiero, ya que aportan los elementos de juicio que se requieren para tomar una decisión de inversión en el proyecto .

Antecedentes

La industria del plástico se inicia en Jalisco a mediados de los años 30. con fabricación de artículos a base de baquelita, importada de los Estados Unidos, aun que al poco tiempo "Unión Carbide" empezó a elaborarla en el país.

Al principio se producían artículos para el sector eléctrico, así como tapas para frascos y botones. - El proceso de fabricación era muy sencillo : se utilizaba una prensa hidráulica común, para comprimir al máximo los moldes que contenían la materia prima. Fué abandonándose gradualmente este sistema por ser un proceso lento y costoso.

Después de la segunda guerra mundial, empiezan a fabricarse termoplásticos por medio de máquinas inyectoras manuales. Básicamente se hacía película para bolsas de empaque, a base de polietileno y poliestireño.

Gradualmente fueron diversificándose las materias primas conforme se incrementaba la variedad y la cantidad de los productos ( PEMEX inicio la producción a gran escala de los petroquímicos ). Las máquinas inyectoras se automatizan, también empiezan a utilizarse otros procesos técnicos como la extrusión y el soplado, lo que dio por resultado una oferta más amplia de productos.

Entre estos productos se encuentran los envases de plástico , los cuales actualmente se fabrican en México con materiales termoplásticos como el polietileno de baja y alta densidad, PVC ( cloruro de polivinilo ) , polipropileno, principalmente.



Actualmente mediante el proceso de estirado-soplado de orientación biaxial, se están produciendo envases de resina PET ( polietileno tereftalato ), aunque en México es un campo casi virgen, se prevé que dichos envases abran una amplia gama de mercados como el de las bebidas carbonatadas, agua mineral, cerveza, licores, ucutitos, alimentos, entre otros. Mercado que actualmente está cubierto por envases de otros materiales, principalmente por los de vidrio.

El asombroso crecimiento del uso del PET como material de envasaje se debe a que ofrece una serie de beneficios que se pueden resumir en los siguientes puntos :

Un alto grado de seguridad tanto para el fabricante del envase, en las líneas de llenado, transporte, exhibición, así como para el consumidor.

Representa en la mayoría de los casos una alternativa más económica como material para envase.

Finalmente, se ha observado que conforme transcurren los años está logrando cada vez más aceptación por parte de todos los consumidores de todos los países donde se ha venido utilizando el PET grado botella como material de envase.

Ante la inminente entrada de México al GATT ( Tratado general de aranceles y comercio ), es necesario producir bienes de alta calidad que sean competitivos con los de manufactura extranjera, ya que de lo contrario estos absorberían el mercado nacional. Es por esto que en lo referente al envasaje debemos anticiparnos e ir a la vanguardia tanto en los materiales usados como en las técnicas de procesamiento de estos.

ESTUDIO DE MERCADO

1.1 Area de influencia :

La finalidad del presente estudio de mercado , es probar que existe un número suficiente de individuos , empresas u otras entidades económicas que presentan una demanda, la cual, justificara la puesta en marcha de una planta de envases de plastico , que pretende satisfacer - parte de esta demanda dentro del estado de Jalisco, que - es el area de influencia que se desea satisfacer mediante el presente proyecto. Sin descartar la posibilidad de á tender nuevos mercados en el futuro, ( los que puedan \_ surgir en los estados circunvecinos ).

Se eligio el estado de Jalisco ya que se entra en un lugar prominente en el desarrollo industrial del país, y cuenta con una zona metropolitana, que es la ciudad de Guadalajara, que conjunta cuatro municipios, en la cual se encuentra una planta productiva que se incrementa constantemente, gracias a la infraestructura - con la cual cuenta.

La ciudad de Guadalajara es la capital de estado, es el segundo centro de distribución y consumo de bienes y servicios del país, la segunda ciudad de la República Mexicana con una población de 3.6 millones de habitantes aproximadamente, que representan mas del 65 % de la población del Estado, que es de 5.5 millones de habitantes , la cual tiene una tasa de crecimiento del 2.9 % que es el mismo del nivel nacional.

En la ciudad de Guadalajara se concentra mas del 70 % de la población industrial y el 65% del comercio -

estatal.

Jalisco cuenta con aproximadamente 25,000 industrias, encontrándose en primer lugar en el país en el número de mediana y pequeña industria, las cuales principalmente son del ramo de la transformación y manufactureras.

### 1.2 Descripción del Producto :

Los productos que se fabricarían pretenden satisfacer la demanda de las industrias y comercios que envían sus productos en envases que van de los 50 centímetros cúbicos a los 5 litros, en recipientes elaborados con PVC, polipropileno y polietileno de alta y baja densidad.

También se fabricarían envases que van desde los 50 centímetros cúbicos a los dos litros en PET ( Polietileno tereftalato ) grado botella, ya que se prevé que esta resina abrirá un amplio mercado en un futuro inmediato.

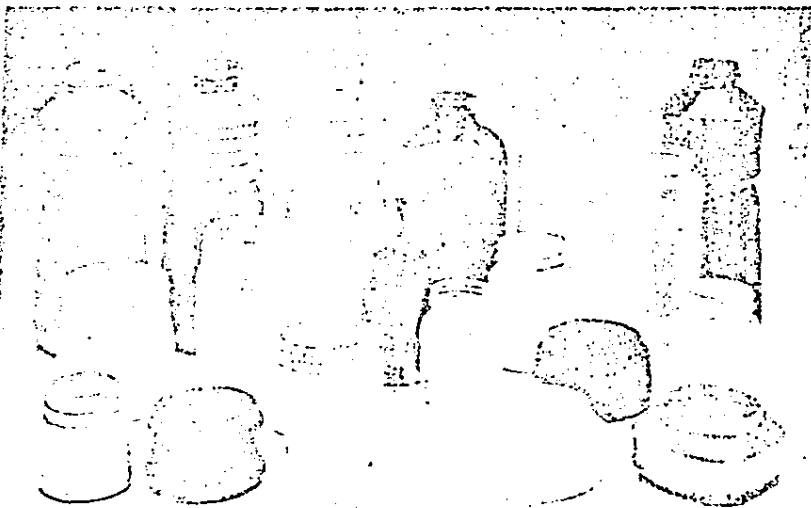
El envase dependerá de los requerimientos y exigencias particulares de cada producto a envasar, estos datos serán proporcionados por el demandante de los envases.

El grado de esencialidad del envase, para las industrias usuarias, es muy alto ya que es la forma de hacer llegar sus productos a los consumidores.

El industrial mexicano sabe que para competir eficientemente en los mercados internos y de exportación requiere de mantener altos niveles de productividad y de modernidad en cuanto a las tecnologías de fabricación, pero también de distribución donde el envase juega cada vez más un papel importante .

El impacto del costo del envase para el industrial mexicano, es muy significativo e importante debido a que tiene que acudir a mercados donde se compete fuertemente por precio en cuanto envases y producto .

El envase no solo contiene el producto, sino que lo protege y se convierte en un vendedor efectivo si se puede mostrar a través de su diseño, estética, seguridad color y apariencia, la calidad y conveniencia del producto .



Envases plásticos fabricados con las diferentes resinas de este proyecto.

### 1.3 Análisis de la demanda :

Actualmente existen una gran variedad de industrias que utilizan los envases de plástico para hacer llegar sus productos a los consumidores .

Para analizar la demanda de este producto, en las di-  
menciones que pretende satisfacer el presente proyecto, por  
el estado de Jalisco, se elaboró un cuestionario dirigido a  
estas industrias, con el fin de obtener datos que me propor-  
cionarán una idea del tipo de envases que se deberá fabricar  
para satisfacer dicha demanda y al mismo tiempo cuantificar  
la .

El cálculo del tamaño de la muestra se obtuvo apli-  
cando la siguiente fórmula estadística :

Fórmula del cálculo del tamaño de la muestra :

S= error.  $S = 10\% = .1$   
 n= tamaño de la muestra.  $n = ?$   
 z= Confianza ( en tablas ).  $N = 250$   
 p= confianza establecida en por ciento.  $p = .95$

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{N ( P (1-P) / (N-1) ) + (PS/z)^2}{(PS/z)^2 + (P(1-P) / (N-1))} \\
 &= \frac{250 ( .95 (0.5) / 249 ) + (.95 (.1) / 1.96)^2}{(.95 (.1) / 1.96)^2 + (.95 (.5) / 249)} \\
 &= \frac{250 (.0001907) + (.0023492)}{(.0023492) + (.0001907)} \\
 &= \frac{.0500242}{.0025399} = 19.69
 \end{aligned}$$

Por lo tanto se efectuarán 20 encuestas .

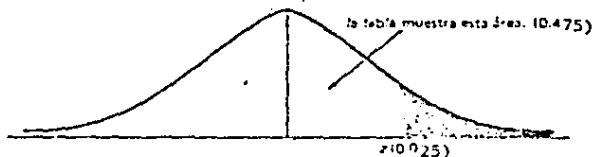
$$P = 95\% = .95$$

$$1 - \alpha = .95$$

$$\alpha = 1 - .95 = .05$$

$\frac{\alpha}{2} = .025$       Área de la parte menor bajo la curva .

$.5 - .025 = .475$  \* Se busca este valor en tabla y —  
encontramos  $Z = 1.96$





z	Segundo lugar decimal en z									
	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0277	.0314	.0351
.1	.0324	.0439	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1025	.1064	.1103	.1141
.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1369	.1406	.1443	.1481	.1518
.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1881
.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2390	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2853
.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3291	.3317	.3343	.3369	.3395
1.0	.3413	.3433	.3451	.3469	.3486	.3503	.3520	.3537	.3554	.3570
1.1	.3587	.3603	.3619	.3635	.3651	.3667	.3682	.3698	.3714	.3729
1.2	.3745	.3760	.3775	.3790	.3805	.3820	.3835	.3850	.3865	.3880
1.3	.3895	.3910	.3925	.3940	.3955	.3970	.3984	.3999	.4013	.4028
1.4	.4042	.4057	.4071	.4086	.4100	.4114	.4128	.4142	.4156	.4170
1.5	.4184	.4198	.4212	.4226	.4240	.4254	.4268	.4281	.4295	.4309
1.6	.4323	.4337	.4350	.4364	.4378	.4391	.4405	.4418	.4432	.4445
1.7	.4459	.4472	.4485	.4498	.4511	.4524	.4537	.4550	.4563	.4576
1.8	.4588	.4601	.4613	.4626	.4638	.4650	.4662	.4674	.4686	.4698
1.9	.4710	.4722	.4733	.4745	.4756	.4767	.4778	.4789	.4800	.4811
2.0	.4821	.4832	.4843	.4853	.4863	.4873	.4883	.4893	.4903	.4913
2.1	.4923	.4932	.4941	.4950	.4959	.4968	.4977	.4986	.4995	.5004
2.2	.5013	.5022	.5031	.5040	.5049	.5058	.5067	.5076	.5085	.5094
2.3	.5103	.5112	.5121	.5130	.5139	.5148	.5156	.5165	.5174	.5183
2.4	.5192	.5200	.5209	.5217	.5226	.5234	.5243	.5251	.5259	.5268
2.5	.5276	.5284	.5293	.5301	.5309	.5317	.5325	.5334	.5342	.5350
2.6	.5358	.5366	.5374	.5382	.5390	.5398	.5406	.5414	.5422	.5430
2.7	.5438	.5445	.5453	.5461	.5469	.5477	.5484	.5492	.5500	.5508
2.8	.5516	.5523	.5531	.5538	.5546	.5554	.5561	.5568	.5576	.5583
2.9	.5591	.5598	.5605	.5612	.5619	.5626	.5633	.5640	.5647	.5654
3.0	.5661	.5668	.5675	.5682	.5688	.5695	.5702	.5709	.5715	.5722
3.1	.5729	.5735	.5742	.5748	.5754	.5760	.5766	.5772	.5778	.5784
3.2	.5790	.5796	.5802	.5808	.5814	.5819	.5825	.5831	.5837	.5843
3.3	.5849	.5854	.5859	.5865	.5870	.5876	.5881	.5887	.5892	.5898
3.4	.5903	.5908	.5913	.5918	.5923	.5928	.5933	.5938	.5943	.5948
3.5	.5953	.5958	.5963	.5968	.5973	.5978	.5983	.5988	.5993	.5998
4.0	.6004	.6009	.6014	.6019	.6024	.6029	.6034	.6039	.6044	.6049
4.5	.6054	.6059	.6064	.6069	.6074	.6079	.6084	.6089	.6094	.6099
5.0	.6104	.6109	.6114	.6119	.6124	.6129	.6134	.6139	.6144	.6149

Tabla donde encontramos el valor de z.

Resultados de las encuestas : Analizando los resultados obtenidos por las encuestas se llego a las siguientes conclusiones :

1.- Los principales plásticos empleados en la fabricación de envases son : Polietileno de baja y alta densidad, polipropileno y cloruro de polivinilo .

2.- El más usado es el polietileno de baja densidad . Siguiendolo en importancia el polietileno de alta densidad y en menor escala son usados el polipropileno y el cloruro de polivinilo .

3.- las industrias que más emplean el envase plástico son la alimenticia y la química .

4.- La totalidad de los entrevistados no tienen maquinaria propia para la fabricación de envases .

5.- Las presentaciones más empleadas por los envasados son las que van de 1/2 litro a un litro y la de 3,450 Lt. -

6.- Las quejas contra los actuales proveedores son mínimas.

En México los envases fabricados con PET (polietileno tereftalato) es una industria que apenas comienza, por lo que se hizo un análisis en base a los resultados obtenidos en otros países que lo han estado utilizando en sustitución de materiales tradicionales como el vidrio, hoja de lámina etc., abriendo así nuevos mercados que en México aún están cubiertos por estos materiales.

"La primera aplicación a nivel comercial del envase Pet fué con las bebidas carbonatadas en el año de 1977 con un envase de 2 litros con el cual abrió un sector del mercado, ya que un envase de vidrio en este tamaño resultaría bastante peligroso. Actualmente el envase de PET ocupa un lugar preponderante y ha desplazado al vidrio en este volumen." (1)

"El envase de 1.5 y 1.0 litros también ha tenido una gran aceptación por parte del consumidor." (1)

Para los otros tamaños como el de medio litro ó como el de tres litros, se provee un aumento muy significativo para los próximos años.

"Para tener una idea del crecimiento de la demanda de este producto en el mercado norteamericano podemos mencionar que en 1977 se produjeron 200 M de envases de 2 litros, mientras que en 1984 (es decir 7 años después), se consumieron 2950 M de estos envases lo que representa un crecimiento del 1475%. El envase de 1 litro apareció en 1979 con 150 M de unidades, y para 1984 ya eran 800 M. El de medio litro empezó en 1981 con 200 M y para el 84 ya tenía 750 M." (1)

(1) "Panorama Plástico" Editorial Correo, S.A., DE C.V.  
Mayo/Junio 1986 # 10.

**CRECIMIENTO DEL MERCADO DEL PET EN ALGUNOS PAISES**

PAIS	M. TONS.									
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986(E)
E.E.U.U.	15	79	140	160	177	210	250	290	330	360
U.K.			2	5	12	20	25	30	34	38
ITALIA				1	3	5	8	15	20	25
FRANCIA						1	2	3	4	5
R.F.										
ALEMANIA								1	2	3
BELGICA			1	2	3	4	10	12	15	18
ESPAÑA					1	2	4	7	11	15
JAPON	2	3	4	7	11	15	21	27	36	45
(*) ESTIMADO										

Datos proporcionados por Celanese Mexicana S.A. de C.V.

" En los años 1980-1981 se intento la fabricación e introducción en México de envases PET para la industria de bebidas carbonizadas " (2)

" En esas fechas, se invirtieron grandes cantidades en maquinaria, moldes y equipos perifericos considerados viable el proyecto aún importando la resina PET ." (2)

"Los envases PET se fabricaron y ciertas cantidades se enviaron a mercados de prueba con resultados altamente satisfactorios " (2) .

" Desafortunadamente una serie de impedimientos no contemplados hicieron su aparición y el ello aunado a la crisis económica de 1982, que hacia demasiado riesgo cualquier negocio que involucrara la importancia de materia prima, ocasionó que todos los proyectos de envases PET se propusieran en México". (2)

" Fué hasta 1985 cuando CELANECE MEXICANA,S.A., anunció su decisión de producir la resina PET para generar con ello el nacimiento de todo un nuevo sector industrial ." (2)

" A pesar de que la fabricación en México de la resina PET es relativamente reciente, es un hecho de que ya se encuentran en el mercado algunos productos, envasados en PET como son : Acetonas, crema de cacahuete, salsas, vinagre, aceite comestible, tequila, vino de mesa, jarabes preparados, Brandy, Ron, Vodka, mermelada, refrescos, y en fechas proximas -

veremos : Refrescos en polvo, otros licores, Agua mineral -- Jugos( 2 ).

" A esta fecha se estima que son más de 75 diferentes Empresas las que se beneficiarían con el uso de envases PET, y han tenido una satisfactoria acogida por el consumidor final." (2)  
Dentro de las Empresas líderes que hoy utilizan envases PET para productos, se encuentran Empresas como las siguientes : Formex, Ybarra, Casa Domecq, Mundet, Cordon real , Hidrogenadora Nacional, Grupo Cuervo, Empacadora la potosina, Tequila-Sauza, etc., (2)

Se considera estimativamente que hay más de 123 diferentes -- productos en el mercado envasados en envases PET y una cantidad (2) superior a los 100 que se espera aparezca antes de -- finalizar este año .

" Hoy en día se producen tan solo el 14 % de la demanda potencial del mercado Mexicano en su primera etapa de desarrollo, -- considerando que la etapa de crecimiento durará cifras impresionantes antes que harán de esta industria una de las más atractivas y dinámicas como ha acontecido en otros países ." (2)

" Los embotelladores norteamericanos que cambiaron el envasado de sus productos de envases de vidrio a los PET dieron las siguientes principales razones por su inclinación a envases -- en PET " : (1)

- (1) "Panorama Plástico" Editorial Corso,S.A.DE C.V.  
MAYO/JUNIO 1986 # 10.
- (2) "Panorama Plástico" Editorial Corso S.A.DE C.V.  
SEPT/OCT. 1987 # 18.

- La botella de PET ofrece al consumidor una alternativa que a la vez que tiene la claridad, transparencia y brillo del cristal, es desde un punto de vista de seguridad un envase perfectamente irrompible.

- Resulta un envase más económico.

- Facilidad de manejo en las líneas de llenado -- con una reducción muy significativa en el nivel de ruido.

- Reducción en cuanto al número de reclamaciones presentadas por sus respectivos clientes, en relación a -- las que tenía utilizando el envase de cristal .

" Otro aspecto muy importante es que cumple con -- los requisitos establecidos por las compañías embotelladoras y por la D.F.A. ( Administración Federal de Drogas), - en cuanto a vida de anaquel, calidad, diseño en el empaque de : vinos, licores, agua mineral, bebidas carbonatadas, - alimentos, cosméticos, productos para la higiene bucal, medicamentos, productos químicos, entre otros ." (1)

Tomando en cuenta los resultados tan satisfactorios que esta obteniendo el envase PET en los mercados extranjeros, se concluyó que aquí en México se tiene que ir a la vanguardia en la fabricación de envases y poder ser competitivos ofreciendo productos de primera calidad.

Viendo la necesidad de los envasadores de disminuir costos y conservar o aumentar la calidad de los envases ,-

(1) "Panorama Plástico" Editorial Corso,S.A.DE C.V.  
MAYO/JUN.1986 # 10.

PET y ofrecerles a los industriales envasadores como una --  
importante alternativa para envasar sus productos.



#### 1.4 Análisis de la oferta .

Actualmente la demanda que presenta el estado de Jalisco, por los envases de plástico, esta cubierta principalmente, por una oferta que esta constituida por catorce fábricas, las cuales difieren en cuanto al volumen del envase que producen y a las resinas que em lean en su fabricación.

A continuación enlistare las principales fábricas de envases de plástico del estado de Jalisco, con sus limitantes en cuanto al volumen y material que uti lizan :

- Plastermo S.A.  
Dirección : Cantero # 445.  
Tel : 23-01-80.  
Limitantes en cuanto a volumen y materiales:
  
- Multiplasticos Guadalajara S.A.  
Dirección : Josefa O. de Dominguez # 537:  
Tel : 1868-14.  
Limitantes en cuanto a volumen y materiales:
  
- Regiolast Guadalajara S.A.  
Dirección : 8 de Julio # 2726.  
Tel : 12-75-37.  
Limitantes en cuanto a volumen y materiales.

- KEMM comercial S.A.  
Dirección : S de Julio # 2647.  
Tel : 11-05-07.  
Limitantes en cuanto a volumen y materiales.
  
- Empoli S.A.  
Dirección : Calzada Lazero Cardenas # 1919.  
Tel : 11-39-87.  
Limitantes en cuanto a volumen y materiales.
  
- Envases Continentales S.A. de C.V.  
Dirección : Calle 13 S.H. # 1165.  
Tel : 26-41-10.  
Limitantes en cuanto a volumen y materiales.
  
- Multienvases S.A.  
Dirección : Prolongación del Anden # 2415.  
Tel : 12-70-26.  
Limitantes en cuanto a volumen y materiales.
  
- Insumos Farmaceuticos Integrados S.A.  
Dirección : Industria # 1010.  
Tel : 17-12-S4.  
Limitantes en cuanto a volumen y materiales.

- Plásticos Arco Iris S.A. de C.V.  
Dirección : Calzada del Cartero # 1063.  
Tel : 12-51-29.  
Limitantes en cuanto a volumen y materiales.
  
- Plásticos Ryo S.A.  
Dirección : Calle 8 # 1790 Colonia F.F.C.C.  
Tel : 12-72-30.  
Limitantes en cuanto a volumen y materiales.
  
- Envases Plásticos Guadalajara S.A.  
Dirección : Ejido # 614.  
Tel : 39-20-00.  
Limitantes en cuanto a volumen y materiales.
  
- Cujudo  
Dirección : Independencia # 608.  
Tel : 14-12-71.  
Limitantes en cuanto a volumen y materiales.
  
- Lithoenvases  
Dirección : Sauz # 1522.  
Tel : 12-05-20.  
Limitantes en cuanto a volumen y materiales.

- Multiplásticos, S.A.

Dirección : Calle 2 # 2594 COL. F.F.C.C.

TEL : 12-25-00

En el caso de los envases de 50 centímetros cúbicos a - - 5 litros en PVC, polietileno y polipropileno se pretende efectuar una política de penetración de mercado, ya que el tipo de oferta que existe es una oferta competitiva. El grado de capacidad de concurrencia del proyecto es sumamente importante, ya que la fabricación será un agrado más al conjunto de unidades productoras existentes, y su éxito o fracaso, desde el punto de vista del mercado, dependerá de la capacidad para conquistar parte de la demanda proyectada .

Así pues en un análisis de la oferta competitiva los datos más importantes corresponden a los costos de producción y a la - calidad de los bienes ofertados , más que la capacidad de producción existente y prevista .

En el otro caso , el de los envases de 50 centímetros cúbicos a dos litros elaborados con PET grado botella, la oferta es - muy escasa, ya que sólo existen 8 Plantas en el país que fabrican en envases de PET, y se encuentran localizadas en los siguientes - estados : Zona Metropolitana, San Luis Potosí , Hidalgo, Encenada B.C...

Las anteriores Empresas ofrecen envases PET en 14 diferentes capacidades, 23 diferentes presentaciones para su uso en los siguientes sectores del mercado : bebidas carbonatadas, aceites - comestibles , licores y alimentos en general .

\* (Datos proporcionados por CANAINTRA , JAL .)

Es indispensable que en Jalisco se produzcan - los envases de PET, ya que es el segundo Estado en importancia en la producción de bienes embotellables del país.

Así pues, viendo la nula oferta y la inminente demanda que presentara el Estado de Jalisco por los - envases de PET, se pretende cubrir parte de esa deman- da mediante el presente proyecto.

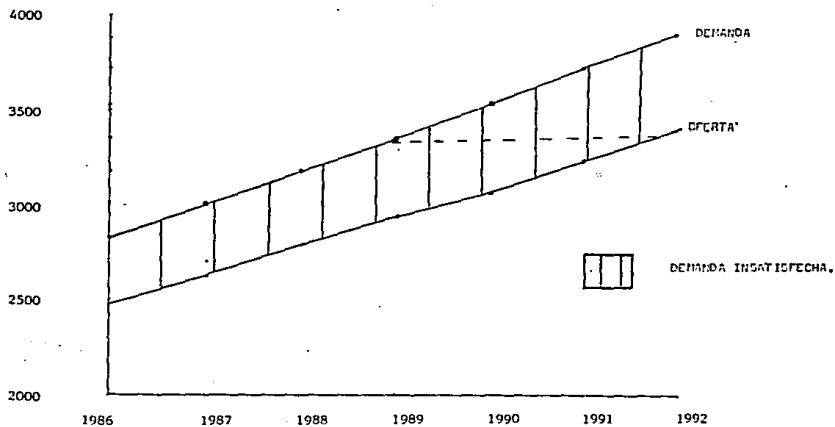
### 1.5 Comercialización .

La forma de hacer llegar los productos del presente proyecto a los usuarios es mediante un contrato en el cual se compromete el fabricante ( de los envases ) en producir un determinado número de envases de las características requeridas por el solicitante y este se compromete a comprar la producción predeterminada en el contrato .

El demandante puede ser cualquier industria que envase sus productos en envases de plástico o distribuidores de este tipo de envases, como lo son las cadenas de tiendas de autoservicio. También pueden ser aquellas que se beneficien con el cambio de envases de vidrio a envases de PET grado botella, como lo son las embotelladoras de bebidas carbonatadas y algunas envasadoras de alimentos, entre otros.

La distribución del producto corre con cargo al cliente con entregas L.A.F., salvo en casos especiales que pudiesen ser especificados en el pedido o contrato respectivo .

La publicidad se hará por medio del anuncio de la empresa en los directorios especializados, y mediante su presentación ante los posibles demandantes por medio de cartas de presentación, describiendo los productos que en ella se pueden fabricar.



UAG  
1.6 Gráfica oferta-  
demanda.  
Carlos Moreno O.

## ESTUDIO TECNICO

### 2.1 Materias primas.

A continuación expondre algunas de las características y propiedades de las materias primas con las cuales se fabricaran los envases del presente proyecto, así como algunos de los principales proveedores de éstas.

#### Polietileno :

"Nombre que se usa para designar a los polímeros de etileno, es un termoplástico de aspecto céreo que se reblandece a 50-130 grados centígrados y posee una densidad inferior a la del agua. Es translúcido u opaco, - suele emplearse sobre todo en el sector de transformación."

"El polietileno se fabricó en un principio con - vistas a su empleo como dieléctrico, dadas sus excelentes propiedades como aislante. A medida que la disponibilidad del polímero creció comenzó su aplicación en - plantas químicas y como tuberías para agua. A partir de la segunda guerra mundial el crecimiento en la producción de polietileno fué muy grande, con ello ha crecido naturalmente el número de tipos o grados disponibles a precios quizá los más bajos de la familia de los materiales plásticos. La posición destacada que mantiene hoy el polietileno se debe fundamentalmente a su bajo costo y a su facilidad de procesado."

"Las características del polietileno causantes de su espectacular desarrollo son las siguientes":

- (3) J.A. Brydson, "Materiales Plásticos", Instituto del Plástico - y Caucho, Madrid, España .



- 1.- Bajos Costos.
- 2.- Facilidad de procesado.
- 3.- Excelentes propiedades eléctricas.
- 4.- Excelente resistencia química.
- 5.- Alta tenacidad y flexibilidad, incluso a bajas temperaturas.
- 6.- Razonable transparencia en filmes delgados.
- 7.- Ausencia de toxicidad y olor.
- 8.- Permeabilidad al vapor de agua, suficientemente baja para su empleo en embalaje, en la construcción y en el sector de la agricultura.
- 9.- Es muy ligero.

A estas características podemos unir el que es un material sobre el que existe una gran información acerca de su procesado y propiedades.

Las limitantes del polímero son las siguientes :

- 1.- Bajo punto de reblandecimiento.
- 2.- Suceptibilidad de los grados de bajo peso molecular a roturas bajo tensión en medios activos.
- 3.- Opacidad del material con espesores relativamente pequeños.
- 4.- Pobre resistencia al rallado.
- 5.- Baja resistencia a la tracción.
- 6.- Alta permeabilidad a los gases.

"Para muchos fines estas limitaciones no son excluyentes, pudiendo para otros casos mejorarse estas propiedades eligiendo correctamente el grado y tipo de polímero e incorporándole ciertos aditivos."

"Las principales aplicaciones del polietileno son - las siguientes : películas, sacos, juguetes, piezas para plantas químicas, partes eléctricas, perfiles, tuberías, moldeado por soplado ( botellas ), entre otros."

"Las propiedades mecánicas del polietileno dependen en gran medida del peso molecular y del grado de ramificación." (3)

"El principal abastecedor de polietileno de baja y alta densidad es Petróleos Mexicanos, el cual lo produce en tres grandes complejos petroquímicos que se encuentran en Reynosa Tamaulipas, Poza Rica Veracruz, y en Cangrejera Veracruz. Actualmente PEMEX solo cubre el 55 % del total de la demanda del país, pero con los actuales planes de la paraestatal se pretende incrementar la producción con el fin de satisfacer la demanda de éste." (3)

"También Industrias Resistol inicio la construcción de una planta productora de polietileno en la ciudad de Coahuacalcos Ver." (3)

#### Polipropileno :

"El polipropileno es un hidrocarburo lineal de alto peso molecular sin prácticamente insaturación, tiene muchos puntos en común con el polietileno, particularmente en su comportamiento frente a los disolventes, en sus propiedades en solución y en sus propiedades eléctricas." (3)

"Propiedades : Aunque muy similar en muchas propiedades al polietileno, el polipropileno difiere de aquél en las siguientes características :

- 1.- Tiene densidad muy baja ( .90 ) .
- 2.- Tiene un punto de reblandamiento más alto y, por lo tanto, un intervalo de temperatura útil más amplio. Los artículos hechos de polipropileno resisten perfectamente el agua hirviendo, pudiendo someterse a esterilización repetidas veces." (3)

(3) J.A. Brydson, "Materiales Plásticos", Instituto del Plástico -

3.- El polipropileno parece no sufrir roturas bajo tensión en medio activo.

4.- Tiene un punto de fragilidad más alto."

5.- Es más susceptible a la oxidación.

Los grados comerciales del polipropileno pueden mezclarse con diversos tipos de aditivos. Entre los más importantes se encuentran los siguientes :

- Pigmentos.
- Negro de humo.
- Fibras de vidrio.
- Cauchos.
- Antioxidantes.

"Características del procesado : El polipropileno puede procesarse empleando los métodos usuales del polietileno y más particularmente los del polietileno de alta densidad. Las diferencias a tener en cuenta son un calor específico inferior y una mayor sensibilidad de las propiedades de flujo a la temperatura y a la velocidad de cisalla. La contracción en el molde es más baja que la del polietileno, pero más alta que la del poliestireno. En la mayoría de las operaciones de procesado de polipropileno se emplean temperaturas de fundido entre 210 y 250 grados centígrados. Debido a la tendencia del polipropileno a la oxidación, los tiempos de calentamiento deben ser los más cortos posibles. "

"Aplicaciones : moldeado por inyección, soplado y extrusión."

El polipropileno ha encontrado salidas de menor importancia en la fabricación de láminas, tuberías, recubrimiento de cables y en moldeado por soplado. El consumo de estos últimos sectores no es de gran volumen debido a que

(3) J.A. Brydson " Materiales Plásticos", Instituto de Plástico y --

existen otros materiales que para aplicación estandar resultan más económicos, por lo que sólo se usa el pe lipropileno cuando se requieran propiedades especffi\_ cas que no existen en los otros materiales."

#### PVC ( Cloruro de polivinilo ) :

"La importancia del PVC como material para emba\_ laje ha aumentado mucho durante los últimos años, los sacos de PVC como los de polietileno han hecho posible el almacenamiento de fertilizantes y otros materiales en sitios descubiertos. Las botellas de PVC no plastifica\_ do tienen transparencia, resistencia a los aceites y -- propiedades de barrera superiores a las frutas y muchos otros líquidos. Los frascos para shampu se fabrican muy corrientemente con PVC." (3)

"Las propiedades mecánicas son considerablemente afectadas por la cantidad y tipo de plastificante. El - PVC sin plastificar es un material rígido, plastifica\_ do es flexible, y si la plastificación es elevada el - producto tiene la característica del caucho." (3)

Tiene buena resistencia a los hidrocarburos.

"Existe un gran número de formulaciones basadas - en polímeros y copolímeros de cloruro de vinilo. Cada - uso final del polímero impone requerimientos que han de considerarse con cuidado, dando lugar a una formulación que permite conseguir un compuesto de moldeo de propie\_ dades adecuadas y al más bajo costo posible." (3)

Una formulación típica del PVC puede ser :

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| - Polímero.       | - Estabilizantes. |
| - Plastificantes. | - Extenders.      |
| - Lubricantes.    | - Cargas          |
| - Pigmentos.      |                   |

(3) J.A. Brydson, "Materiales Plásticos" Instituto del Plástico y -

En ocasiones se añaden ingredientes especiales - como pueden ser retardadores de ignición, agentes espumantes, etc." (3)

"Es uno de los polímeros comerciales menos estables y al mismo tiempo uno de los materiales plásticos más importantes en la actualidad." (3)

"Su éxito es debido en gran parte al descubrimiento de estabilizantes adecuados y de otros aditivos que han hecho posible la producción de composiciones termoplásticas de utilidad." (3)

"La elección de un estabilizante se hace de una forma sistemática y empírica; los factores más importantes a tener en cuenta son los siguientes":

- 1.- El tipo de polímero usado.
- 2.- La naturaleza de los otros ingredientes presentes.
- 3.- El costo del estabilizante que se requiere - para obtener la estabilización adecuada en el moldeo y para asegurar una determinada duración del material.
- 4.- La transparencia del compuesto de moldeo que se requiere.
- 5.- La toxicidad.
- 6.- La influencia del estabilizante sobre la lubricación, impresión, soldadura con calor, etc. (3)

#### PET ( Polietileno Tereftalato ) :

"El PET es un acrónimo para el polietileno tereftalato conocido comúnmente como poliéster. Si consideramos al poliéster como una familia ubicada dentro de los polímeros termoplásticos, vemos que existen varios tipos de PET, que han sido formulados y procesados de manera diferente

(3) J.A. Brydson, "Materiales plásticos" Instituto de Plástico y Caucho, Madrid, España.

gente en función de su aplicación final." (4)

"Así encontraremos poliester para fabricación de fibras textiles, para monofilamento, película fotográfica, para cintas de casset, lamina para termoformado, resinas de ingeniería, etc." (4)

"La materia prima para la fabricación del PET es de origen Mexicano y fabricada por PEMEX : paraxileno y etileno." (4)

"El proceso de polimerización del PET se puede dividir en dos fases":

"La primera, que es conocida como la de polímero amorfo, en donde el ácido tereftálico y etilén glicol se hacen reaccionar por medio de una esterificación directa para pasar a la etapa de polimerización y finalmente a la extrusión y pelletizado del PET." (4)

"Hasta aquí, el PET obtenido es un polímero amorfo, ya que apenas llega a tener un 6 % de cristalinidad en peso y de desecharlo así podría ser utilizado para extrusión de fibra textil," (4)

"Para la fabricación de PET grado botella se requiere de una segunda fase donde el PET amorfo pasa a un precristalizador donde es secado; aquí alcanza una cristalinidad de hasta un 42 %, a continuación pasa a una segunda etapa de cristalización conocida también como polimerización en fase sólida, alcanzando una cristalinidad de un 55 %, finalmente se enfría el polímero y queda listo para ser envasado." (4)

Celanese Mexicana, S.A. produce la resina PET - grado botella en su complejo de Coctlan, Jalisco, el cual comercializa con la marca registrada de Tercel, alcanzando ya el nivel de calidad requerido por los mer

cados internacionales. La planta tiene una capacidad de 10,500 Ton/año, lo cual garantiza una oferta de este producto en el mercado nacional.

**Aditivos :**

Existe una gran variedad de aditivos usados en la industria del envase plástico, los principales son :

- 1.- Estabilizantes.
- 2.- Pigmentos o colorantes.
- 3.- Plastificantes.
- 4.- Antioxidantes.
- 5.- Cauchos.
- 6.- Agentes de entrecruzamiento.
- 7.- Agentes deslizantes.
- 8.- Retardadores de llama.
- 9.- Cargas.

Los cuales se utilizan para darle el color y la consistencia requerida además de que algunos se utilizan también para facilitar su procesamiento.

Existen varios proveedores en el país de estos materiales, lo cual garantiza una oferta adecuada a los requerimientos de la industria.

Algunos de los principales proveedores son :

- FERRO S.A.

Cruz Verde # 55 y 59.

Tlaquepaque, Jal.

Tel : 35-57-69.

- Plásticos y Materiales S.A.de C.V.

Año de Juárez # 286.

Col Granjas San Antonio México DF.

Tel : 5-82-57-08.

- Plásticos y derivados S.A. de C.V.  
Av. Corona # 561.  
Guadalajara Jal.  
Tel : 13-66-63.
- Argus química mexicana S.A.  
Paseo turístico de Guadalupe # 410.  
Cuautitlan Edo. de México.  
Tel : 5-65-90-88.
- Química Hoechst de México S.A. de C.V.  
Tecoyotitlan # 412  
Colonia Avícola , México D.F.  
Tel : 5-48-66-00.
- Industrias Resistol S.A.  
Bosque de Ciruelos # 99.  
México D.F.  
Tel : 5-96-18-49.
- Policyd, S.A. de C.V.  
Jaime Balmes # 11 Edificio B-4 to. piso  
Colonia los Morales Polanco , México D.F.  
Tel : 5-57-26-99.
- Policompuestos S.A.  
Calzada Olímpica § 1540.  
Guadalajara, Jal.
- Plásticos Mojarro S.A.  
Calzada del Federalismo # 747 Sur.  
Guadalajara Jal.  
Tel : 14-66-89.
- Plásticos Complementos.  
Av. Lazaro Cardenas # 2053.  
Guadalajara, Jal.  
Tel : 13-97-72.



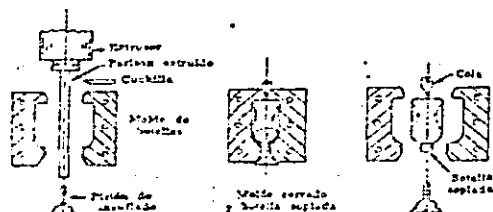
- Resinas Guadalajara S.A.:  
J., Gpe. Montenegro # 1101.  
Guadalajara, Jal.  
Tel : 13-23-93.  
Entre otros.

Muchos de estos proveedores también lo son de  
PVC y polipropileno además de los aditivos.

## 2.2 Descripción del proceso de fabricación.

"Existen varias técnicas para moldear piezas huecas por soplado, todas ellas se basan en la inyección o la extrusión de una resina preformada. Esta preforma, llamada párison, se coloca en un molde caliente, al cual se le inyecta aire para insuflar la resina y que se conforme el perfil del molde. En producción se usan diversas variantes de este método." (5)

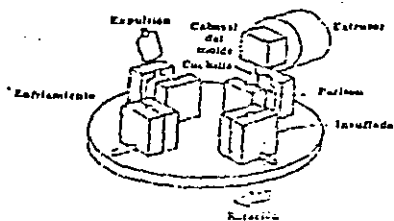
"Moldeo por extrusión y soplado: Esta técnica - usa un extrusor para formar el párison o tubo hueco. El molde cierra alrededor del párison y se inyecta aire para expandir la resina. El molde se abre tan pronto como está lo suficientemente frío para expulsar la pieza." (5) (Dibujo 1).



Dibujo 1 . Proceso de moldeo de extrusión soplado.

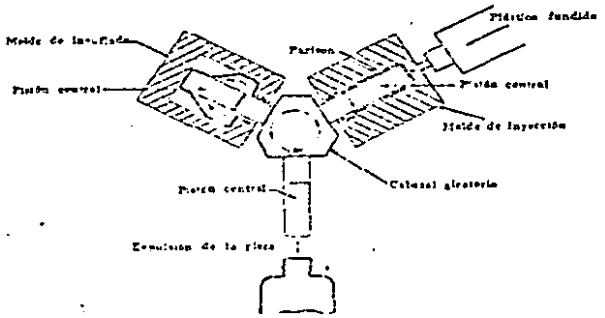
(5) Walter E. Diver, "Química y Tecnología de los Plásticos",  
CECSA.

"Para este tipo de moldeo por soplado se usan extrusores tanto intermitentes como continuos. Con una unidad intermitente, el flujo del material se suspende durante el insuflado. En un sistema de extrusión continuo, los moldes se desplazan desde la estación de extrusión hasta las estaciones de insuflado y de enfriamiento. Existen también diseños giratorios y de vaivén. ( Dibujo 2 )." (5)



Dibujo 2. Mesa giratoria para moldeo de extrusión soplado.

"Moldeo por inyección y soplado : El parison se forma por inyección en un molde cerrado. Durante esta etapa se controla el peso y se moldea la configuración del cuello de la pieza. Después, el parison se transfiere con el pistón central del molde a un molde de soplado. El insuflado y la expulsión son iguales que en el proceso de extrusión. ( Dibujo 3 )." (5)



Dibujo 3 . Sistema de moldeo por inyección sopladado.

"El moldeo por inyección soplado es muy comun en la fabricación de botellas pequeñas de hasta .950 litros. Este proceso tiene tres ventajas sobre la extrusión : control del peso, mejor reproducibilidad y moldeo del - cuello sin necesidad de un proceso extra." (5)

"Moldeo por soplado con estirado : El moldeo por soplado estira el plástico pero sólo en dirección radial. Un desarrollo reciente usa dispositivos mecánicos para - estirar el plástico a lo largo del eje vertical mientras que el insuflado de aire lo estira en dirección radial. Esta técnica produce estirado biaxial y, por tanto, un -

(5) Walter E. Diver, "Química Y Tecnología de los Plásticos"  
 CFECSA

mayor grado de orientación molecular, lo que resulta - en una resistencia más alta." (5)

"El proceso de estirado ofrece grandes ventajas de ahorro en costos y mejores propiedades de las botellas obtenidas. La reducción de costos proviene de un consumo de resina de hasta un 40 % más bajo. También - se logran mejoras de transparencia, impermeabilidad a los gases y al agua, mayor resistencia al impacto y menor deformación plástica. El modo de estirado y soplado ha abierto las puertas del mercado de botellas de - refrescos, cervezas, entre otros, a los materiales plásticos." (5)

"Para obtener botellas de resina PET se utiliza - este último proceso ya que es necesario inyectar, estirar y soplar el material, lo cual representa un proceso de dos etapas." (6)

"La primera es la inyección de la preforma, donde el granulado que tiene una estructura molecular cristalina y un color blanco opaco, se funde en un cilindro - calentado por resistencias y por medio de un tornillo - se inyecta en un molde que puede tener varias cavidades, y obtener así una preforma con una estructura molecular amorfa, es decir, perfectamente transparente." (6)

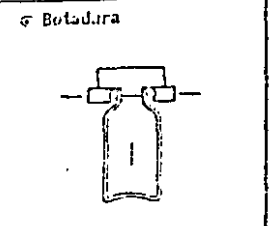
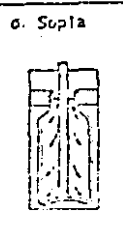
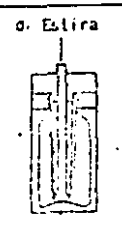
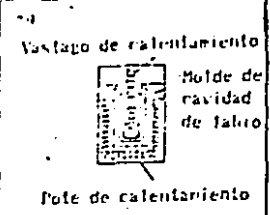
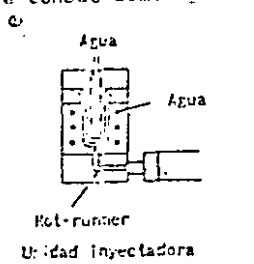
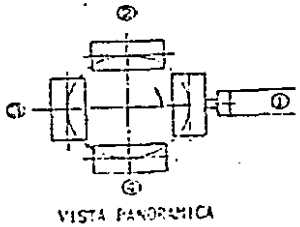
"La segunda fase del proceso, consiste en estirar las preformas para llevar el material a su estado - termoplástico, una vez que la preforma se encuentra dentro del molde que tiene la forma de la botella que se - va a fabricar, se estira y se sopla." (6)

"Tanto la fase de inyección como la de estirado - soplado se pueden realizar en una misma unidad, se los conoce como sistema integrado, o bien, en dos unidades

(5) Walter E. Diver, "Química y Tecnología de los Plásticos" CECSA.

(6) "FOLLETO" CELANECE MEXICANA 1986.

separadas, por un lado la inyectora y por otro la so-  
pladora, a lo que se le conoce como sistema de dos eta-  
pas." (6)



Dibujo 4 .

1.- Moldeo por inyección del pórison : Se inyec-  
ta la resina fundida dentro del molde y se moldea un pá-  
rison transparente.

2.- Calentamiento del pórison : El pórison cuya  
parte del cuello es sostenida por la cavidad de labio, -  
se traslada luego a la sección de calentamiento. El pá-  
rison es calentado tanto externa como internamente.

3.- Después es trasladado a la sección de sopla-  
do, se moldea por soplado después de ser estira-  
do, se obtiene orientación biaxial por la vertical de estira-  
miento y la horizontal de soplado." (6)

(6) "Folleto" . CELANICE MEXICANA 1986.

" 4.- Botadura: El producto moldeado es transportado a la siguiente sección que es la de botadura, abriéndose las cavidades de labio y expulsando a los envases ya formados. "-  
(6) .

2.3 Capacidad de producción de planta :

El calculo de la producción de la planta, se basará en los datos obtenidos del consumo de los plásticos usados en la fabricación de botellas de plástico en los años-próximos pasados en el estado de Jalisco.

Se efectuará una predicción del incremento que tendrá en su consumo los envases de plástico en los próximos años por medio de un análisis estadístico de mínimos cuadrados.

El presente proyecto pretende cubrir el 70 % del incremento pronosticado.

De aquí que para la fabricación de envases de plástico tipo botella, se ha tenido un consumo en los últimos tres años de :

2832 Toneladas	en	1986.
3011 Toneladas	en	1987.
3184 Toneladas	en	1988.

\* Datos proporcionados por la CANAINTRA JALISCO.

( Cámara de la Industria de la Transformación de Jalisco).

Partiendo de estos datos se efectuará el análisis-estadístico de mínimos cuadrados para predecir el consumo en los próximos años :

Análisis de los mínimos cuadrados:

X = variable independiente = años.

Y = variable dependiente = consumo.



Año                      Consumo      ( Tonelada )

X	Y
1	2,832
2	3,011
3	3,184

X	Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
1	2,832	2832	1	8'020,224
2	3,011	6022	4	9'066,121
3	3184	9552	9	10'137,856

$$\sum X = 6 \quad \sum Y = 9,027 \quad \sum XY = 18,406 \quad \sum X^2 = 14 \quad \sum Y^2 = 27'224,201$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{3 (18,406) - (6) (9,027)}{3 (14) - (6)^2}$$

$$= \frac{55,218 - 54,162}{42 - 36} = \frac{1,056}{6} = 176$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n} = \frac{9,027 - 176 (6)}{3} = 2657$$

$$Y' = a + bX$$

$$Y' = 2,657 + 176 X$$

$$Y' (4) = 2,657 + 176 (4) = 3361$$

$$Y'(5) = 2,651 + 176 (5) = 3537$$

$$Y'(6) = 2,658 + 176 (6) = 3713$$

$$Y'(7) = 2,657 + 176 (7) = 3889$$

El pronóstico de consumo de plástico para la elaboración de botellas fué el siguiente : ( en Tons. )

3361 para el año de 1989.

3537 para el año de 1990.

3713 para el año de 1991.

3889 para el año de 1992.

El incremento pronosticado que se desea cubrir - con el presente proyecto para los siguientes tres años - sera de :

353 Toneladas en 1990.

529 Toneladas en 1991.

705 Toneladas en 1992.

El consumo que se tiene de los diferentes plásticos por la industria del envase , dado en porcentaje, es :

PPD 51.16 %

PAD 26.51 %

PVC 10.16 %

pp 12.27 %

\* ( Datos proporcionados por la Asociación Mexicana de embalaje ).

Por lo que para 1990 se consumirán :

126.41	Toneladas de	PBD
65.50	Toneladas de	PAD
25.10	Toneladas de	PVC
30.31	Toneladas de	PP .

Para 1991 se consumirán :

189.40	Toneladas de	PBD.
98.16	Toneladas de	PAD.
37.62	Toneladas de	PVC
45.43	Toneladas de	PP .

Para 1992 se consumirán :

252.46	Toneladas de	PBD
130.82	Toneladas de	PAD
50.13	Toneladas de	PVC
60.55	Toneladas de	PP .

Con estos datos determinaré la capacidad de producción en Kg/hr. para lograr cubrir el incremento pronosticado para los años de 1990 , 1991, 1992 .

Se considerará que se va a trabajar dos turnos — de 8 horas cada uno durante 298 días laborales al año.

Capacidad de producción para 1990:

PBD	126,410	Kg/ 4768	Hr =	26.51 Kg/hr.
PAD	65,500	Kg/ 4768	Hr =	13.73 Kg/hr.
PVC	25,100	Kg/4768	Hr =	5.26 Kg/hr.
PP	30,310	Kg/ 4768	Hr =	<u>6.35 Kg/hr.</u>
TOTAL			=	51.85 Kg/hr.

Capacidad de producción para 1991 :

FBD	189,400 Kg/ 4768 hr =	39.72 Kg/hr.
PAD	98.60 Kg/ 4768 hr =	20.58 Kg/hr.
PVC	37,620 Kg/ 4768 hr =	7.89 Kg/hr
PP	45,430 Kg/ 4768 hr =	<u>9.52 Kg/hr.</u>
TOTAL		77.71 Kg/hr.

Capacidad de producción para 1992 :

FBD	252,460 Kg/ 4768 hr =	52.94 Kg/hr.
PAD	130,820 Kg/ 4768 hr =	27.43 Kg/hr.
PVC	50,120 Kg/ 4768 hr =	10.51 Kg/hr
PP	60,550 Kg/ 4768 hr =	<u>12.69 Kg/hr.</u>
TOTAL		103.57 Kg/hr.

La capacidad de producción de la resina PET estará - - superdotada a su aceptación como sustituto de otros materiales como el vidrio. Se espera que paulatinamente substituyan a este material en diversas aplicaciones de envasaje. Se ha pensado tener una capacidad de 70 Kg/hr. de producción para el primer año y se espera duplicarla para el tercer año. Este pronóstico es un poco conservador por el gran auge que se espera del envase PET, sin embargo se hizo este pronóstico con el fin de tener una base de la cual partir para los cálculos posteriores, como lo son el análisis de costos y los requerimientos de materias primas y equipo.

#### 2.4 Requerimientos de materia prima , equipo y maquinaria .

La cantidad requerida de materia prima para cubrir la producción presupuestada para los tres primeros años es la siguiente :

Para 1990 :

Poliétileno baja densidad	:	10,534	Kg/mens.
Poliétileno Alta densidad	:	5,462	Kg/mens.
Cloruro de Polivinilo	:	2,091	Kg/mens.
Polipropileno	:	2,525	Kg/mens.
Poliétilen Tereftalato	:	27,813	Kg/mens.
Aditivos (100 Grs por cada 25 Kg de resina )	:	193	Kg/mens.

Para 1991 :

Poliétileno baja densidad	:	15,783	Kg/mens.
Poliétileno Alta densidad	:	8,180	Kg/mens.
Cloruro de Polivinilo	:	3,135	Kg/mens.
Polipropileno	:	3,785	Kg/mens.
Poliétilen Tereftalato	:	31,984	Kg/mens.
Aditivos	:	251	Kg/mens.

Para 1992 :

Poliétileno baja densidad	:	21,038	Kg/mens.
Poliétileno Alta densidad	:	10,901	Kg/mens.
Cloruro de Polivinilo	:	4,177	Kg/mens.
Polipropileno	:	5,045	Kg/mens.
Poliétilen Tereftalato	:	36,781	Kg/mens.
Aditivos	:	311	Kg/mens.

La maquinaria y equipo requerido para proceso de fabricación es la siguiente :

- Máquinaria de extrusión soplado : Esta máquina deberá cubrir la capacidad de producción determinada de polietileno, polipropileno y PVC, que son los materiales que deberá procesar. Dentro de ella se efectua el plastificado del granulado, la formación del párison por medio de extrusión y el soplado del mismo para formar el envase requerido .

- Máquina de estirado-soplado de orientación bi-axial: La Máquina sera capaz de procesar el polietileno-terefalato y de cubrir la capacidad de producción pronosticada de éste . En ella se producirán los párison, los cuales se calentarán se estirarán y soplarán, formando a sí el envase deseado.

- Enfriadora : Evitará un sobre-calentamiento del equipo y enfriará los moldes .

- Compresor de aire : proporcionará el aire comprimido necesario para cubrir los requerimientos de las sopladoras.

- Moldes : Parte mecánica que determinará la configuración del envase.

- Molino granulador : granulador los sobrantes para reciclarlos como materia prima .

- Revolvedoras : Mezclará las materias primas con los aditivos y con el material de reciclado para formar una mezcla homogénea .

- Vehículo . : Transportará la materia prima requerida por la planta y hará la entrega de producto terminado .

- Carretillas : Movilizará la materia prima y el producto terminado dentro de la planta .

- Máquina Inyectora : Fabricará las tapaderas de los envases .

- Transformador : Proporcionará el voltaje adecuado a los requerimientos de la maquinaria .

## 2.5 Algunas alternativas de equipo y selección.

La selección de maquinaria y equipo se realizó en base a que ésta cubriera las necesidades de producción de la planta y - que fuera necesaria su adquisición .

- Maquina de extrusión soplado :

+ Marca Sofino serie S/H/D para materiales termoplásticos, recipientes desde 50 cc hasta 5 Lt. capacidad de producción hasta de 60 Kg/hr. apróx.

precio = 88,868,000

+ Marca FAMA modelo S-400, procesa todos los materiales termoplásticos, recipientes hasta de 2 Lt. capacidad de producción hasta de 110 Kg/hr. apróx .

Precio = 240,500,000

+ Marca Vulcanco modelo S-1-2B, para cualquier material termoplástico, recipientes hasta de 1 Lt. capacidad de producción hasta de 20 Kg/hr.

Precio = 187,720,000

+ Marca SOME modelo SD 10,000, para procesar cualquier termoplástico, recipientes desde 50 c.c. hasta- 10 Lt. capacidad de producción hasta de 70 Kg .

Precio = 115,154,000

+ Marca susan Modelo 1000 1l . envases en polietileno, polipropileno, PVC, makralón y poliamida. Envases desde 3 cc. a 1 Lt. capacidad de producción 30 Kg/hr.

Precio = 24,680,000



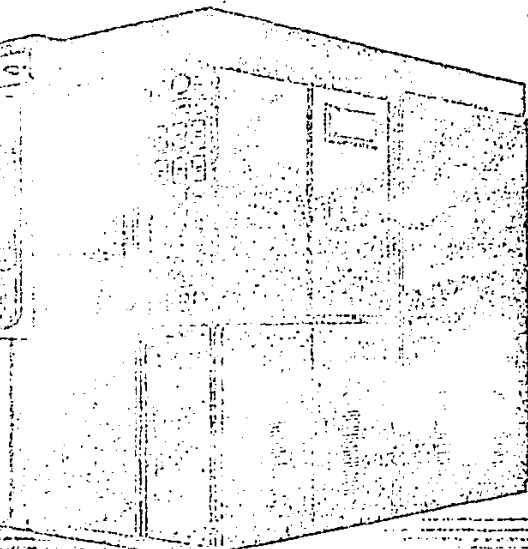
De las anteriores opciones solo dos reúnen las características requeridas por el proyecto. Estas dos opciones serán comparadas mediante un análisis de flujo de efectivo, que es una relación de ingresos y egresos monetarios, referentes a una inversión en tiempo determinado.

Todos los costos involucrados en el análisis están dados en valor presente. Los ingresos se suprimen ya que son los mismos para cualquier alternativa.

Análisis de flujo de efectivo para las opciones de máquinas de extrusión soplado :

	Máquina Safimo	Máquina SOME
Costo inicial	\$ 88,868,000	\$ 115,154,000
Costo anual de operación y mantenimiento.	4,706,000	4,953,000
Valor de salvamento	22,217,000	28,788,500
Vida útil ( años )	10	10
Tasa de interes	25%	25%

$$\begin{aligned}
 VP(\text{safimo}) &= 88,868,000 + 4,706,000 (P/A, 25\%, 10) - \\
 &\quad 22,217,000 (P/F, 25\%, 10) \\
 &= 88,868,000 + 4,706,000 (3.5705) - \\
 &\quad 22,217,000 (.1074) \\
 &= 103,284,668 \\
 VP(\text{some}) &= 115,154,000 + 4,953,000 (P/A, 25\%, 10) - \\
 &\quad 28,788,500 (P/F, 25\%, 10) \\
 &= 115,154,000 + 4,953,000 (3.5705) - \\
 &\quad 28,788,500 (.1074) \\
 &= 129,746,801
 \end{aligned}$$



LONGITUD TOTAL  
 ANCHO TOTAL  
 ALTO TOTAL SIN TOLVA  
 ALTO TOTAL CON TOLVA  
 CONEXION  
 POTENCIA TOTAL INSTALADA  
 PRECISION AIRE  
 CONSUMO TOTAL AIRE  
 TEMPERATURA AGUA DE CIRCUITO REFRIG.  
 CONSUMO HILCALORIAS  
 PRODUCCION ENVASE 250/500 cc. PVC  
 PRODUCCION ENVASE 100/250 cc. PVC  
 PRODUCCION ENVASE 1.000 cc. PVC  
 PRODUCCION ENVASE 250/500 cc. P.E.  
 PRODUCCION ENVASE 1.000 cc. P.E.

en m/m.	2.550
en m/m.	1.910
en m/m.	2.180
en m/m.	2.580
	220/280 V + II + T 50 HZ
	30 KW
bars	718
Nm <sup>3</sup> /h	65
s	575
hora	9.000
Molde 1 cavidad	900/1.000 hora
Molde 2 cavidades	1.300/1.950 hora
Molde 1 cavidad	850/950 hora
Molde 1 cavidad	800/950 hora
Molde 2 cavidades	1.200/1.300 hora
Molde 2 cavidades	900/1.000 hora

Por lo tanto se escoge la máquina safimo serie S-H-D, ya que representa un menor desembolso en valor presente.

- Máquina de extrusión soplado de orientación biaxial.

+ Marca Nissei modelo ASB-650-H, capacidad de procesamiento de resina PET, en envases hasta de 3 Lt. Capacidad máxima de producción 125 Kg/hr. (Proceso de una etapa).

precio = 288,990,000

+ Marca Pagani-Negri Bossi, proceso de transformación de dos etapas, envases hasta de 3 Lt. Capacidad máxima de producción hasta de 100 Kg/hr.

precio = 298,740,000

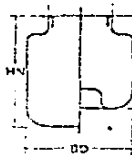
Análisis de flujo de efectivo :

	Marca Nissei	Marca Negri-B.
Costo inicial	288,990,000	298,740,000
Costo anual de operación y mantenimiento.	7,739,680	7,327,840
Valor de salvamento.	72,247,500	74,685,000
Vida útil ( años ).	10	10
Tasa de interes.	25%	25%

VP(nissei) =  $288,990,000 + 7,739,680 (P/A, 25\%, 10) - 72,247,500 (P/F, 25\%, 10)$

=  $288,990,000 + 7,739,680 (3.5705) - 72,247,500 (.1074)$

= 308,858,005



Cavity Number	Unit	ASB-DUT			ASB-250T			ASB-500T ✓			ASB-650T		
		1	2	4	2	4	6	6	8	10	6	8	10
Product length (mm)	1	125	165	195	2	125	165	2	15	18	2	15	18
Unit diameter (mm)	E	60	40	25	50	50	34	40	35	25	40	35	30
Product diameter (mm)	BD	170	70	45	120	60	50	120	80	70	120	160	70
Product height (mm)	HD	50	140	140	200	200	200	300	300	200	300	300	300
Product weight (kg)	HD	200	210	120	200	200	200	260	200	185	260	260	195
Product height (mm)	HD	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Product weight (kg)	HD	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

① The above data is for the machine shown. The product may be changed without notice. Final confirmation will be required before production. ② The above data is for the machine shown. The product may be changed without notice. Final confirmation will be required before production.

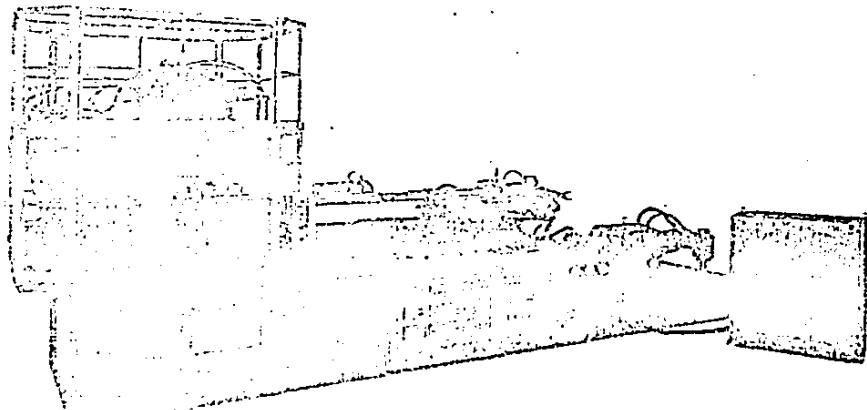
### ① SPECIFICATIONS OF MACHINE (ASB-DUT)

		ASB-DUT	ASB-250T	ASB-500T ✓	ASB-650T
Injection unit	A	02	39	13	23
	B	01	1	1X2	2X2
Driving power	Kw/g	22kw/4P	37kw/6P	55kw/4P+30kw/3P (2)	75kw/4P+30kw/4P
Motor capacity	Kw	7.53	14.03	25.70	33.39
	Kw	2.56	8.43	20.20	22.20
Machine weight	mm	4000 X 1450 X 2440	5075 X 2050 X 2040	7170 X 2250 X 3125	7700 X 2600 X 3540
	mm	40	90	200	270

① The above data is for the machine shown. The product may be changed without notice. Final confirmation will be required before production. ② The above data is for the machine shown. The product may be changed without notice. Final confirmation will be required before production.

### ASB-250T

① The above data is for the machine shown. The product may be changed without notice. Final confirmation will be required before production.





NISSEI ASB COMPANY

1813 Providence Court, College Park, Georgia 30337  
 Telephone (404) 937-4241  
 Telex NJ4593

CAPACIDAD DE PRODUCCION RECOMENDADA DE LAS  
 MAQUINAS NISSEI ASB (BOTELLAS POR HORA)

Modelo de Máquina ASB	Tamaño de la botella en mililitros (ml.)					Cuello Máximo Diámetro Exterior (mm)	Capacidad de procesa- miento de resinas
	hasta 250	250 750	750 1500	1500 3000	1 Galón 5 Galones		
50, H, EX	800	400	160	NO	NO	60	PET, PC, PVC, AH
50, D-H	800	400	160	NO	NO	60	PC+PC, PET+PVC
50 T-H	720	320	150	NO	NO	60	PET+EVAL+PET
100, H, H, EX	800	400	320	160	160 (1G)	60	PET, PVC, PP, AH
100, D-H	800	400	160	150	150 (1G)	60	PET, PC, PC+PC
100 T-H	720	320	150	130	130 (1G)	60	PET +EVAL + PE
250, H, EX	1080	1080	750	300	80 (3G)	80	PET, PVC, PP, AH,
250-D-H	1080	1080	750	300	80 (3G)	80	PET+PC, PC+PC
250 T-H	950	950	650	280	70 (3G)	80	PET+EVAL+PET
650, H, B, B, 1U <sup>3</sup>	1800	1800	1500	1000	NO	40	PET, PET+EVAL+P
650 EX-H-11	2200	1800	1500	1200	120	120	PET, PVC, PC
650-HT	2200	1800	1500	1200	90	55	PET+EVAL+PET
850-DH	1800	1800	1500	1200	-	40	PET+PET, PET+AN
650 S	NO	NO	NO	NO	120	120	PET, PC, AH.
650 SD	NO	NO	NO	NO	90	55	PC+PC, PET+PC
1200-H	4500	4500	2900	2500	NO	35	PET
1200 EXH	5800	5800	2900	2500	NO	35	PET

$$\begin{aligned}
 VP(\text{negri-b}) &= 298,740,000 + 7,327,840 (P/A, 25\%, 10) - \\
 &\quad 74,685,000 (P/F, 25\%, 10) \\
 &= 298,740,000 + 7,327,840 (3.5705) - \\
 &\quad 74,685,000 (.1074) \\
 &= 316,882,883
 \end{aligned}$$

Se elige la máquina nissei modelo ASB-650-H, porque representa un desembolso menor en valor presente.

— Enfridadora.

+ Marca Paganí	precio =	7,540,000
+ Marca Frigomold	precio =	5,707,000

Análisis de flujo de efectivo:

	Marca Paganí	Marca Frigomold
Costo inicial	7,540,000	5,707,000
Costo anual de operación y mantenimiento	312,000	288,600
Valor de salvamento	1,885,000	1,426,750
Vida útil (años)	10	10
Tasa de interés	25%	25%

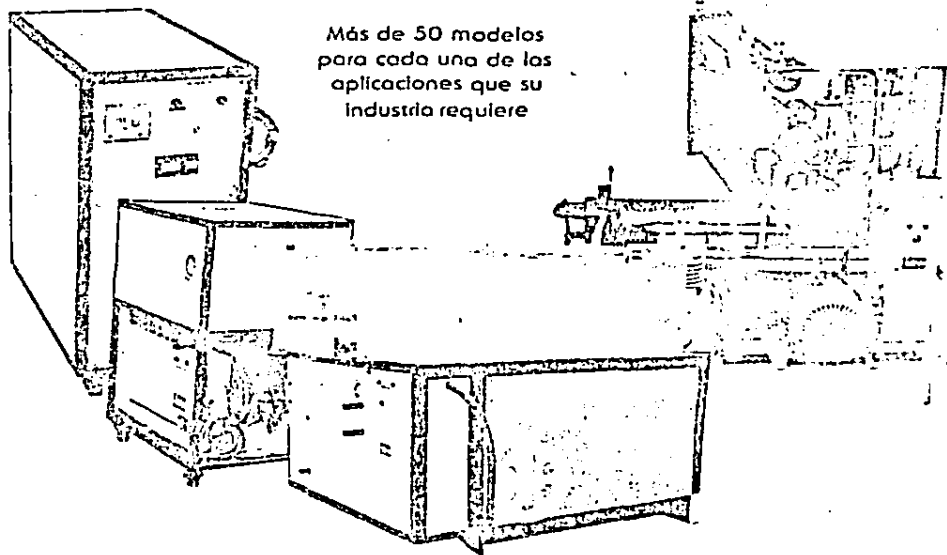
$$\begin{aligned}
 VP(\text{paganí}) &= 7,540,000 + 312,000 (P/A, 25\%, 10) - \\
 &\quad 1,885,000 (P/F, 25\%, 10) \\
 &= 7,540,000 + 312,000 (3.5705) - \\
 &\quad 1,885,000 (.1074) \\
 &= 8,451,547
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 VP(\text{frigomold}) &= 5,707,000 + 288,600 (P/A, 25\%, 10) - \\
 &\quad 1,426,750 (P/F, 25\%, 10) \\
 &= 5,707,000 + 288,600 (3.5705) - \\
 &\quad 1,426,750 (.1074) \\
 &= 6,584,213
 \end{aligned}$$

Se escoge el enfriador marca Frigomold. Ya que sale más económico

# friomold, s.a.

Más de 50 modelos  
para cada una de las  
aplicaciones que su  
industria requiere



- Desde .39 hasta 26.0 toneladas de refrigeración en nuestros modelos de línea\*
- Compresor abierto o hermético
- Condensadores enfriados por aire o agua
- Equipos tipo paquete totalmente integrados\*\*
- Proporciona bajas temperaturas hasta - 15°C con anticongelante
- Capacitados a 220 volts ó a 440 volts sobre pedido
- Servicio de mantenimiento mínimo y sencillo
- Ocupan poco espacio y son muy ligeros
- Refacciones en toda la república
- \* Para mayor capacidad elaboramos equipos sobre diseño
- \*\* Solo dependen de dos mangueras y un switch para incorporarse inmediatamente a su productividad

por representar un menor desembolso en valor presente.

-Molino granulador.

+ Marca Vulcano, motor 5 HP. precio = 763,000

+ Marca AUGY-Pagani, motor 5 HP precio = 988,000

Análisis de flujo de efectivo:

	Marca Vulcano	Marca AUGY-P
Costo inicial	763,100	988,000
Costo anual de operación y mantenimiento	140,400	120,342
Valor de salvamento	189,900	247,000
Vida útil (años)	10	10
Tasa de interés	25%	25%

$$\begin{aligned}
 VP(\text{vulcano}) &= 763,100 + 140,400 (P/F, 25\%, 10) - \\
 &\quad 189,900 (P/F, 25\%, 10) \\
 &= 763,100 + 140,400 ( 3.5705) - \\
 &\quad 189,900 (.1074) \\
 &= 1,244,014
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 VP(\text{pagani}) &= 988,000 + 120,342 ( p/a, 25\%, 10) - \\
 &\quad 247,000 (P/F, 25\%, 10) \\
 &= 988,000 + 120,342 ( 3.5705) - \\
 &\quad 247,000 (.1074) \\
 &= 1,391,153
 \end{aligned}$$

La mejor opción es el molino marca Vulcano. Por representar un menor desembolso en dinero de hoy.



- Revolvedora.

+ Marca Pagani, capacidad de 300 Kg/hr	precio = 552,500
+ Marca Condeca, capacidad de 250 Kg/hr	precio = 299,000

Análisis de flujo de efectivo:

	Marca Pagani	Marca Condeca
Costo inicial	552,500	299,000
Costo anual de operación y mantenimiento	94,900	106,600
Valor de salvamento	138,125	74,750
Vida útil (años)	15	15
Tasa de interés	25%	25%

$$\begin{aligned}
 VP(\text{pagani}) &= 552,500 + 94,900 (P/A, 25\%, 15) - \\
 &\quad 138,125 (P/F, 25\%, 15) \\
 &= 552,500 + 94,900 (3.8593) - \\
 &\quad 138,125 (.0352) \\
 &= 913,885
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 VP(\text{condeca}) &= 299,000 + 106,600 (P/A, 25\%, 15) - \\
 &\quad 74,750 (P/F, 25\%, 15) \\
 &= 299,000 + 106,600 (3.8593) - \\
 &\quad 74,750 (.0352) \\
 &= 707,770
 \end{aligned}$$

La mejor alternativa es la revolvedora marca Condeca; por representar un menor desembolso en valor presente.

-Máquina inyectora.

+ Marca Vulcano	precio = 7,215,000
+ Marca FAMA	precio =22,542,000
+ Marca Negri-Possi	precio =24,557,000

	Marca Vulcano	Marca FAMA	Marca Negri-B
Costo inicial	7,215,000	22,542,000	24,557,000
Costo anual de Mto. y operación	1,001,000	1,755,000	1,690,000
Valor de salvamento	1,803,750	5,635,500	6,139,250
Vida Útil (años)	10	10	10
Tasa de interés	25%	25%	25%

Análisis de flujo de efectivo:

$$\begin{aligned} VP(\text{vulcano}) &= 7,215,000 + 1,001,000 (P/A, 25\%, 10) - 1,803,750 (P/F, 25\%, 10) \\ &= 7,215,000 + 1,001,000 (3.5705) - 1,803,750 (.1074) \\ &= 10,595,348 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VP(\text{fama}) &= 22,542,000 + 1,755,000 (P/A, 25\%, 10) - 5,635,500 (P/F, 25\%, 10) \\ &= 22,542,000 + 1,755,000 (3.5705) - 5,635,500 (.1074) \\ &= 28,202,574 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VP(\text{negri-B}) &= 24,557,000 + 1,690,000 (P/A, 25\%, 10) - 6,139,250 (P/F, 25\%, 10) \\ &= 24,557,000 + 1,690,000 (3.5705) - 6,139,250 (.1074) \\ &= 29,931,790 \end{aligned}$$

La mejor alternativa es la inyectora marca Vulcano, por cumplir con los requerimientos de proyecto y representar un menor desembolso para los capitalistas en valor presente.

Otro factor determinante en la elección de la máquina inyectora marca Vulcano es el tiempo de entrega, que es de dos meses contra tres de la de marca FAMA y seis de la Negri-B.

## 2.6 Requerimiento de espacio y edificio.

Existe la posibilidad de rentar un edificio que reuna las características adecuadas para satisfacer las necesidades del proyecto, o de construirlo tomando en cuenta dichas necesidades.

Las necesidades del proyecto son las siguientes :

Area de oficinas administrativas : constará de un area de recepción de 14 metros cuadrados, una oficina de 16m<sup>2</sup> y otras dos de 12 m<sup>2</sup> con un medio baño de 4 m<sup>2</sup> lo que hace un total de 56 m<sup>2</sup>.

Area de producción : en esta area estará toda la maquinaria y equipo necesario para la fabricación del producto, desde que sale del almacén de materias primas hasta que llega al almacén de producto terminado. Se requiere un area de 170- m<sup>2</sup> para este efecto.

Almacén de materias primas : Tomando en cuenta los requerimientos de materia prima para cubrir la demanda pronosticada y el espacio que esta ocupará, se requerirá un area de 30 m<sup>2</sup> para almacenarla.

Almacén de producto terminado : el almacenaje del producto terminado no es muy prolongado ya que como se maquila, el producto dura poco tiempo en la planta pues se hace llegar al demandante en un intervalo de tiempo corto, desde que se termina de producir hasta que llega a las manos del demandante. El espacio que se designará para el almacenaje del producto terminado será de 60 m<sup>2</sup>.

Area de estacionamiento : será de 30 m<sup>2</sup>.

Junto a los almacenes se encontrará con una area de -

carga y descarga del producto terminado y de las materias primas. Esta area será de 40 m<sup>2</sup>, estará pavimentada y con un pequeño techo de lámina, en el area del andén.

También se deberá contar con espacio para una posible expansión de la planta en el futuro, el cual no debe ser menor de 40 m<sup>2</sup>, ya que es el area que se necesita para la instalación de la nueva maquinaria.

El requerimiento mínimo de terreno del proyecto - será de 435 m<sup>2</sup>, de los cuales 316 m<sup>2</sup> serán de construcción 70 m<sup>2</sup> tan solo pavimentados y 49 m<sup>2</sup> de espacio libre, que pueden ser utilizados como jardines.

## 2.7 Localización de planta.

Macrolocalización : Este proyecto pretende satisfacer, principalmente, la demanda del estado de Jalisco - por lo que la planta debiera estar instalada dentro del mismo.

De acuerdo con el plan Jalisco 1983-1989 se están desarrollando actualmente 3 corredores industriales, los cuales son :

Corredor 1 : Abarca desde Guadalajara, hacia el este , hasta la ciudad de Ocotlán.

Corredor 2 : Abarca desde la ciudad de Zacoalco de Torres , hacia el sur por la carretera Guadalajara-Manzanillo, hasta Ciudad Guzman y Zapotiltic.

Corredor 3 : Este pequeño pero importante corredor se localiza en la ciudad de Lagos de Moreno, su importancia estriba en que esta conectado con la vasta región del Bajío y en que hay suficiente agua en el subsuelo para abastecer a esta zona.

Estudiando las anteriores opciones se decidió que la planta estuviera en la ciudad de Guadalajara ya que ahí se encuentran la mayor parte de los demandantes de envases de plástico, además de su cercanía con la ciudad de Ocotlán - en donde se encuentra la planta de Celanese que abasteciera a la planta de polietileno tereftalato, que es una de las principales materias primas del proyecto.

Otro punto importante de esta elección es que en la ciudad de Guadalajara se encuentran las oficinas de los más proveedores.

Microlocalización : Ya establecido que la planta se instalara en la zona metropolitana de la ciudad de Guadalajara, se procediera a hacer un estudio de la infraestructura con la cual cuentan las diferentes zonas industriales

de la ciudad, en una de las cuales se instalara la fabrica. Estas zonas se evaluarán y se compararan entre sí y en base a los resultados, se tomara la decisión - que más convenga al proyecto.

+ Zona industrial :

Localización : Se encuentra al oriente de la ciudad a un costado de la avenida Lazaro Cardenas.

Infraestructura : Servicios.- cuenta con todos los servicios necesarios como lo son la electricidad, agua, drenaje, teléfono, mano de obra, etc.. Comunicaciones.- muy bien situada, con facilidad de acceso mediante calles amplias y empedradas y mediante vías férreas. Muy buen servicio de transporte colectivo.

Algunas ventajas : Los industrias que se instalan en esta zona cuentan con incentivos fiscales.

Desventajas : Alto costo del terreno.

+ Testatón :

Localización : Se encuentra ubicado al occidente, como a 3 $\frac{1}{2}$  Km del periferico.

Infraestructura : Servicios.- cuenta con los servicios necesarios. Comunicaciones.- Cuenta con transporte colectivo, accesible mediante una carretera pavimentada.

Algunas ventajas : Bajo costo del terreno.

Desventajas : Alejado de la zona de distribución del producto y de los proveedores.

+ Ciudad Granja :

Localización : Ubicada al final de la avenida V $\frac{1}{2}$  Horta hacia la salida a Nogales, poco antes del entronque con el anillo periférico.

**Infraestructura : Servicios.-** tiene todos los servicios. **Comunicaciones.-** cuenta con transporte colectivo, sus calles estan empedradas, se puede llegar a ella mediante la avenida Vallarta o por el anillo pe ri f é r i c o.

Algunas ventajas : El terreno no es muy caro.

Desventajas : Escases de agua, pocos incentivos fiscales.

+ Santa Margarita :

**Localización :** Localizada a un costado del anillo periferico, al norte de la ciudad.

**Infraestructura : Servicios.-** cuenta con electricidad, agua, telefono, drenaje, mano de obra, entre otros. **Comunicaciones.-** calles empedradas, transporte colectivo, accesible mediante el anillo pe ri f é r i c o.

Algunas ventajas : El terreno es bastante barato, también se cuenta con incentivos fiscales para las industrias que se instalen en esta zona.

Desventajas : Esta un poco alejado de la zona de distribución del producto dentro de la ciudad, pero mediante el anillo periferico se llega a esta zona.

A continuación se efectuara una evaluación comparativa de las diferentes zonas industriales, asignandoles una calificación del 0 al 10 a cada uno de los puntos - que intervienen en la evaluación y calificando a cada una de las zonas.

## Evaluación Comparativa :

	Zonas Ind.	Zona Industrial.	Resistión.	Ciudad Granja.	Santa Mjta.
Infraestructura.					
10	Electricidad.	10x10=100	10x10=100	10x10=100	10x10=100
9	Agua.	9x9=81	9x9=81	5x9=45	9x9=81
8	Vías de comu- nicación.	9x8=72	8x8=64	5x8=64	8x8=64
5	Teléfono.	10x8=80	10x8=80	10x8=80	10x8=80
7	Clima social.	10x7=70	10x7=70	10x7=70	10x7=70
7	Mano de obra.	10x7=70	10x7=70	10x7=70	10x7=70
6	Precio.(terreno)	4x6=24	9x6=54	7x6=42	9x6=54
6	Transporte co- lectivo.	10x6=60	9x6=54	10x6=60	10x6=60
5	Incentivos fin- cales.	7x5=35	5x5=25	6x5=30	6x5=30
5	Localización con respecto a la es- ta de distribu- ción del producto.	8x5=40	6x5=30	7x5=35	7x5=35
4	Localización con respecto a los- proveedores.	8x4=32	6x4=24	7x4=28	7x4=28
4	Drenaje.	10x4=40	10x4=40	10x4=40	10x4=40
Totales		704	692	664	712



Basandonos en estos resultados se concluye que la zona más apropiada para instalar la planta es en Santa Margarita, pues reúne la infraestructura que se requiere para el proyecto y el precio del terreno es relativamente barato. Además es una zona que todavía no está saturada y existen terrenos con las dimensiones requeridas.

Existen otros factores importantes que intervienen en una evaluación por puntos para seleccionar la localización de la planta. Algunas de ellas son :

- + Actitud de la comunidad hacia el proyecto.
- + Sistema Educativo.
- + Prevención y Protección contra el fuego.
- + Clima.
- + Viviendas.

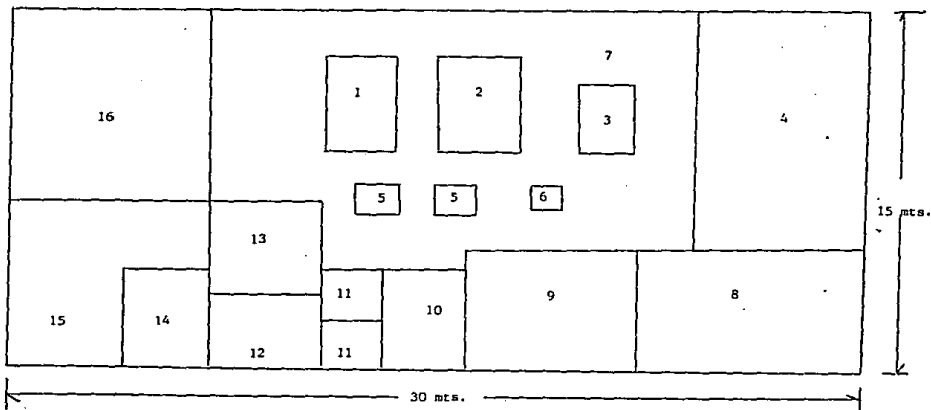
Todos estos factores son comunes para todas las alternativas por lo que no se incluyeron en la evaluación comparativa.

## 2.8 Distribución de planta . . .

Determinar la disposición de una fábrica en proyecto, implica efectuar un análisis de la trayectoria - que seguirán los operarios y los materiales a través de la fábrica o zona de trabajo, posteriormente se colocan las máquinas y demás equipo de la manera que permita a los materiales avanzar con mayor facilidad, al costo más bajo con el mínimo de manipulación, desde que se reciben las materias primas hasta que se despachan los productos terminados.

El presente proyecto requiere de un mínimo de terreno de  $435 \text{ m}^2$ , en los cuales se distribuirán de la manera más conveniente las zonas de trabajo, áreas de almacenamiento y servicios auxiliares, así como la disposición de la maquinaria y equipo dentro del área de producción.

Como ya se determinaron las dimensiones que requieran las diferentes áreas del proyecto, se mostrara en un plano la distribución de éstas y del equipo, dentro de la dimensión total del terreno que sera de  $450 \text{ m}^2$  (  $30 \times 15 \text{ m}$  ).



- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1  | Máquina de extrusión soplado.                        | 13 | Oficina gerente.                                       |
| 2  | Máquina de extrusión soplado de orientación biaxial. | 14 | Oficina ventas.  |
| 3  | Máquina inyectora.                                   | 15 | Estacionamiento.                                       |
| 4  | Almacén de producto terminado.                       | 16 | Espacio suplementario (para expansión-futura ) Jardín. |
| 5  | Revolvedora.   |    |  |
| 6  | Molino.  |    |  |
| 7  | Area de producción.                                  |    |  |
| 8  | Area de carga y descarga.                            |    |  |
| 9  | Almacén de materia prima.                            |    |  |
| 10 | Oficina supervisor.                                  |    |  |
| 11 | Baños.   |    |  |
| 12 | Recepción.   |    |  |

ING.
Distribución de planta.
Carlos Moreno D.
Escala 1 : 75

### 2.9 Diagrama de Flujo del Proceso .

"Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la -- llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado, señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al ensamble con el conjunto principal. De igual manera que un plano o dibujo de taller presenta en conjunto detalles de diseño como ajustes, tolerancia y especificaciones, se aprecian globalmente en un diagrama de operaciones de proceso ." (6)

"Antes de que se pueda mejorar un diseño se debe examinar primero los dibujos que indican el diseño actual del producto. Análogamente, antes de que sea posible mejorar un proceso de manufacturas conviene elaborar un diagrama de operaciones que permita comprender perfectamente el problema, y determinar en que áreas existen las mejores posibilidades de mejoramiento el diagrama de -- de recorrido y flujo de materiales permite exponer con -- claridad el problema, pues si no se plantea correctamente un problema difícilmente podrá ser resuelto. " (5)

"Para hacer constar en un diagrama todo lo referente a un trabajo y operación resulta mucho más fácil -- emplear una serie de cinco símbolos uniformes que con --

conjuntamente sirven para representar todos los tipos de actividades o sucesos que probablemente se den en una fábrica y oficina. Constituyen, pues una clave cómoda, inteligible en casi todas partes, que ahorra mucha escritura y permite indicar con claridad exactamente lo que ocurre durante el proceso que se analiza. " (7)

" Las cinco actividades principales de un proceso son la operación, inspección, transporte, depósito provisional o espera y el almacenamiento permanente, que se representan con los símbolos siguientes :



OPERACION :

Indica las principales fases del proceso, m-

todo o procedimiento. Por lo común la pieza, materia o producto del caso se modifica durante la operación. "(6)



"INSPECCION"

Indica que se verifica la cantidad, la calidad o ambas.



TRANSPORTE:

Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.



DEPOSITO PROVISIONAL O ESPERA:

Indica demora en el desarrollo de los hechos: por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas o abandono momentáneo, - no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.



ALMACENAMIENTO PERMANENTE :

Indica depósito de un objeto bajo vigilancia

en un almacén donde se le recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia



ACTIVIDADES COMBINADAS :

Cuando se desea indicar que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo - o por el mismo operario de un mismo lugar de trabajo, se combina los símbolos de tales actividades: por ejemplo: un círculo dentro de un cuadrado representa la actividad combinada de operación e inspección . " (6)

(6) O.I.T. "INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO." 3°

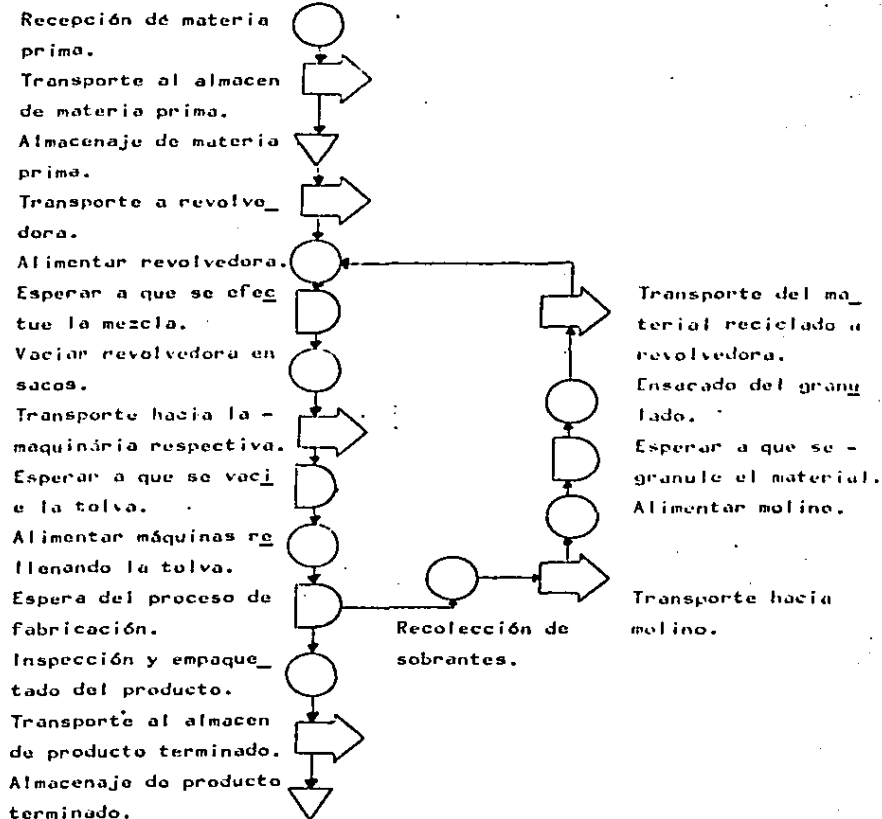
Ed. O.I.T. SUIZA, 1983.

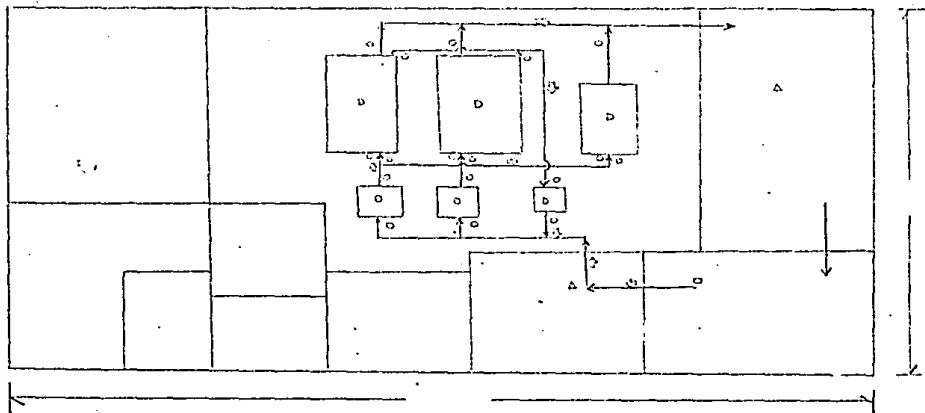
(7) NIEBLE Benjamin W. "INGENIERIA INDUSTRIAL" 2° Ed.

representaciones y servicios de ingeniería, S.A.-

México, 1980.

## 2.9 Diagrama de flujo del proceso.





IIAG
Diagrama de recorrido y flujo de materiales
Carlos Moreno O.
Escala 1 : 75



## 2.10 Organización empresarial .

El buen funcionamiento de toda empresa, depende - en gran medida de una adecuada organización, por lo que se elaborará un organigrama, en el cual se representarán los diferentes puestos con el consiguiente establecimiento de sus niveles jerárquicos y la interdependencia que entre ellos existe.

Posteriormente se expondrá un plan de funciones, - tareas y atribuciones de responsabilidad, con el fin de crear una eficiente ordenación de las relaciones laborales .

### Organigrama de la Empresa :

Gerente General

Jefe Administrativo  
Finanzas, compras y  
personal.

Jefe de producción  
Y Mantenimiento.

Secretaria

Chofer

Obrero 1

Obrero 2

Obrero 3

Jerarquia de puestos y relacion de labores :

+ Gerente General : Sus principales funciones son la prevención, planeación, organización, integración, dirección y control de la empresa. Coordinara los recursos humanos y materiales para que se cumplan los objetivos trazados.

+ Jefe Administrativo : Sus funciones seran todas las relacionadas con la administración de la empresa.- Se encargara de llevar los libros, de las compras y de las ventas.

+ Jefe de Producción : Supervisara el trabajo de los obreros, girandoles ordenes para ayudarlos a mejorarse en el desempeño de su trabajo. También, éstos, por su parte, cuando tengan alguna duda o problema podrán acudir a él solicitandole asesoria.

Se encargara del control del almacén, dependiendo de él, el control de existencias de materias primas, del mantenimiento de la maquinaria y hará requisiciones al departamento administrativo de las necesidades del departamento de producción y se encargara también de la programación de la producción.

+ Secretaria : Encargada de la recepción, sus funciones principales seran : atender las comunicaciones telefónicas, la correspondencia, tomara dictados, transcribira a máquina, archivara, supervisara la limpieza de las oficinas, y transmitira ordenes del gerente al demás personal. Tomara recados y hará actividades de toda secretaria.

+ Chofer : Tendra a su cuidado el vehiculo de transporte de la empresa, se encargara del traslado de materia prima desde donde la expenden hasta la fábrica y de

de entregar el producto terminado a los demandantes. También hará otro tipo de compras, las que le solicite el jefe administrativo, que es su jefe inmediato superior. Ayudara en la carga y descarga del vehiculo de transporte a los obreros encargados de esta tarea.

+ Obrero 1 : Sus funciones seran descargar, trasladar y almacenar la materia prima, trasladar la materia prima a la revolvedora, a la cual alimentara con la mezcla adecuada, también la descargara y ensazara la mezcla para transportarla a la zona de espera de las máquinas sopladoras y de inyección, segun sea el caso. Transportara los sobrantes de las máquinas sopladoras y de la de inyección hasta el molino granulador, al cual alimentara con estos sobrantes y lo descargara ensacando el granulado para volverlo a reciclar alimentandolo a la revolvedora. Cargara de producto terminado al vehiculo de transporte.

+ Obrero 2 : Cargara de materia prima las dos máquinas sopladoras y se encargara de cuidar el buen funcionamiento de las máquinas a su cargo, cuidando las condiciones de operación de las mismas. Recolectara los sobrantes en sacos, para que el obrero encargado lo traslade al molino. También alimentara la máquina inyectora y cuidara sus condiciones de operación.

+ Obrero 3 : Inspeccionara y empaquetara los envases producidos por las máquinas sopladoras, inspeccionara y empaquetara las tapaderas hechas por la máquina

guina inyectora. También trasladara y almacenara los envases ya empaquetados en el almacén de producto terminado.

Esta estructura de la empresa debe tener la suficiente elasticidad para poder amoldarse a las posibles mutaciones impuestas por factores externos, previendo variaciones en el sistema de división de las tareas y responsabilidades, o en la asignación y control del trabajo.

### 2.11 Análisis de costos :

En el presente análisis se determinaran y distribuirán los costos de la inversión física y los costos de operación del proyecto.

Los costos de la Inversión física comprenden los gastos de construcción de la obra física, de adquisición, transporte y montaje de la maquinaria y equipo requerido. También se incluye el equipo de transporte.

En los costos de operación se incluirán los gastos de mano de obra, materiales, administrativos y los indirectos de fabricación. Además se amortizará la cantidad correspondiente a la depreciación de los activos empleados en la producción.

#### Inversión física :

Terreno : La dimensión del terreno será de  $450 \text{ m}^2$  (30 x 15 ). El precio del metro cuadrado es de \$35,000 pesos lo que hace un total de :

$$\text{Terreno} = \$ 15'750,000$$

#### Obra civil :

Muros sin aplanar, piso de concreto y techo de lámina para los almacenes y el área de producción. Precio del metro cuadrado : \$100,000. Metros a construir  $245 \text{ m}^2$ .

$$\text{Total} = 24'500,000$$

Muros aplanados, piso de concreto y techo de losa de concreto, para el área de oficinas. Precio del metro cuadrado : \$150,000 Metros a construir :  $56 \text{ m}^2$ .

$$\text{Total} = \$ 8'400,000$$

$$\text{Total obra civil} = \$ 32'900,000$$

A éste total se le suma el 60 % de mano de obra, bases,

puertas, herrería, vidrios, detallado, entre otros.

60 % = \$ 19'740,000

Total = \$ 52,640,000

• Coste total de la inversión física :

- Costos del terreno y de la obra física:

Terreno = \$ 15'750,000

Obra civil = \$ 52'640,000

Instalaciones = \$ 1'100,000

Total = \$ 69'490,000

- Costos de equipo y maquinaria :

Equipo de oficina = \$ 12'500,000

Máquina de extrusión soplado = \$ 88'868,000

Máquina de extrusión soplado  
de orientación biaxial. = \$ 289'990,000

Enfriadora. = \$ 5'707,000

Compresor de aire = \$ 7'560,000

Molino granulador. = \$ 763,100

(2) Revolvedoras. = \$ 598,000

Máquina inyectora. = \$ 7'215,000

(2) Carretillas. = \$ 120,000

Equipo de transporte. = \$ 12'000,000

Transformador. = \$ 3'495,000

Total

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR - DE LA BIBLIOTECA**

- Capital de inicio de producción para el primer mes :

Bancos = \$ 20'250,000

Caja chica = \$ 2'000,000

	Total		= \$22'250,000
+ Costo total de operación :			
- Costo de mano de obra :			
	Jefe de producción	= \$ 35,000	diario
	Obrero	= 10,800	"
	Seguro Social	= 7'643,160	anual
	Prestaciones	= 4'852,800	anual
- Costos administrativos :			
	Gerente general	= 1'500,000	men.
	Jefe administrativo	= 1'000,000	men.
	Secretaría	= 600,000	men.
	Chofer	= 550,000	men.
	Seguro Social	= 4'927,500	anual
	Prestaciones	= 4'380,000	anual.
- Costos de materiales :			
	Poliétileno alta densidad	= 1,577.80	Kg.
	Poliétileno baja densidad	= 1,586.85	Kg.
	Cloruro de polivinilo	= 987.61	Kg.
	Polipropileno	= 1,835.17	Kg.
	Poliétilen tereftalato	= 1,421.44	Kg.
	Aditivos	= 1,872.2	Kg.
	Embalaje (bolsas de plást.)	= 350.00	c/u.
- Costos de servicios e indirectos de fabricación :			
	Electricidad	= 1'250,000	Bimes.
	Agua	= 30,000	mens.
	Teléfono	= 100,000	mens.
	Correo y telégrafo	= 10,000	mens.
	Mantenimiento y refaccio- nes del equipo	= 1'199,000	mens.

Papeleria	= \$	200,000.00	mens.
Herramientas	= \$	70,000.00	mens.
Combustible y manteni- miento del equipo de transporte	= \$	200,000.00*	mens.
Articulos de limpieza	= \$	15,000.00	mens.
Varios	= \$	100,000.00	mens.
Lubricantes	= \$	30,000.00	mens.
- Depreciación de activos :		Amortización anual.	
Maquinaria y equipo 8% anual	= \$	33'425,288.00	
Terreno y edificio 5% anual	= \$	2'632,000.00	
Herramientas 35% anual	= \$	294,000.00	
Vehiculo de transporte 20% "	= \$	2'400,000.00	
Equipo de oficina 10% anual	= \$	<u>1'250,000.00</u>	
Total	= \$	40'001,288.00	



ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO

Los presupuestos presentados en este capítulo no se incrementaran con algún factor de inflación preestablecido, ya que la inflación en México es demasiado inestable, como se muestra en la siguiente tabla :

Inflación en los últimos 10 años.

1977	20.0 %
1978	16.2 %
1979	20.0%
1980	29.8 %
1981	28.7 %
1982	98.8 %
1983	80.8 %
1984	59.2 %
1985	63.7 %
1986	105.7 %
1987	73.4 %
1988	67.8 %

Fuente : Banco de México .

Por lo tanto los presupuestos se presentarán con el precio que tengan los materiales en el momento de -- efectuarlos, y se pretende aumentar el precio del pro - ducto (envases de plástico) en proporción directa al índice de inflación que haya en los años subsecuentes .

ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO3.1 Presupuesto de compra de insumos. para 1990 :

Polietileno baja dens.	166,410	Kg	X 1,586.85/ Kg	= \$ 200'593,700
Polietileno alta dens.	65,500	Kg	X 1,577.80	= \$ 103,345,900
Cloruro de polivinilo	25,100	Kg	X 987.61	= \$ 24,789,011
Polipropileno	30,310	Kg	X 1,835.17/Kg	= \$ 55,624,002
Poli(etileno tereftalato	333,756	Kg	X 1,421.44/Kg	= \$ 474,414,120
Aditivos .	2,316	Kg	X 1,872.29/Kg	= \$ 4,336,015
Embalaje	50,000	c/u	X 350 c/u	= \$ 17'500,000
TOTAL :				= \$ 880'602,748

Para 1991 :		Kg		\$/Kg	
Poli(etileno baja dens.	189,400	X	1,586.85	= \$ 300,549,390	
Poli(etileno alta dens.	98,160	X	1,577.80	= \$ 154,876,840	
Cloruro de polivinilo	37,620	X	987.61	= \$ 37,153,888	
Poli(propileno	45,430	X	1,835.17	= \$ 83,371,773	
Poli(etileno tereftalato.	283,808	X	1,421.44	= \$ 545,560,040	
Aditivos	3,012	X	1,872.20	= \$ 5,639,066	
Embalaje	74,925	c/u	X 350 c/u	= \$ 26,223,750	
TOTAL :				= \$ 1,153'374,747	

Para 1992 :		Kg		\$/Kg	
Poli(etileno baja dens.	252,460	X	1,586.85	= \$ 400'616,150	
Poli(etileno Alta dens.	130,820	X	1,577.80	= \$ 207'715,990	
Cloruro de polivinilo	50,130	X	987.61	= \$ 40'508,889	
Poli(propileno	60,550	X	1,835.17	= \$ 111'119,540	

	Kg		\$/Kg	
Poliétilen tereftalato	441,372	X	1,421.44	= \$ 627'383,810
Aditivos .	3,732	X	1,872.20	= \$ 6'987,050
Embalaje	99,863c/uX	350	c/u=\$	34'952,050

---

TOTAL : =1,438'283,479

Total para los tres años

= \$ 3,472'260,974.00

### 3.2 Presupuesto de gastos indirectos de fabricación.

para los años de	1990	1991 / 1992.
Electricidad	=\$ 7'500,000	\$ 10'000,000
Agua	=\$ 360,000	\$ 400,000
Teléfono	=\$ 1'200,000	\$ 1'200,000
Correo y telé- grafos.	=\$ 120,000	\$ 120,000
Mantenimiento- y refacciones- del equipo.	=\$ 13'428,000	\$ 20'142,000
Papelería	=\$ 2'400,000	\$ 2'400,000
Herramientas	=\$ 840,000	\$ 1'260,000
Combustible y- mantenimiento- del equipo de- transporte.	=\$ 2'400,000	\$ 2'400,000
Artículos de - limpieza	=\$ 180,000	\$ 180,000
Lubricantes	=\$ 360,000	\$ 400,000
Varios	=\$ 1'200,000	\$ 1'200,000
<b>TOTAL :</b>	<b>=\$ 29'988,000</b>	<b>\$ 39'702,000</b>

## 3.3. Presupuesto de mano de obra.

para los años	1990	1991/1992 .
Jefe de producción	\$12'600,000 (2) = \$ 25'200,000	\$ 25'200,000
Obreros.	\$ 3'888,000 (6) = \$ 23'328,000	\$ 31'104,000
Seguro Social.	= \$ 7'643,160	\$ 8'867,880
Otras prestaciones	= \$ 4'852,800	\$ 5'630,400
		<hr/>
TOTAL	= \$ 61'023,960	\$ 70'802,280

## 3.4 Presupuesto de gastos administrativos.

para los años 1990, 1991 y 1992 .

Gerente General.	= \$ 18'000,000
Jefe Administrativo .	= \$ 12'000,000
Secretaría .	= \$ 7'200,000
Chofer	= \$ 6'600,000
Seguro Social	= \$ 4'927,500
Prestaciones	= \$ 4'380,000
	<hr/>
TOTAL	= \$ 53'107,500

### 3.5 Precio de venta de los productos.

Para determinar los precios de venta de los productos se tomarán en cuenta los costos de materia prima, los costos de operación y el porcentaje de utilidad que se desea para cada uno de los diferentes plásticos.

- Costos anuales de operación:

Costos indirectos de fabricación	\$ 29'988,000
Costos de mano de obra	61'023,960
Costos administrativos	53'107,500
Depreciaciones (amortización anual)	40'001,288
Total de costos de operación	\$ <u>184,120,748</u>

Para obtener el costo de operación por cada Kg de materia prima que se procesa, se divide el total del costo anual de operación entre la producción anual total (dada en Kg).

$$\frac{\text{Total de costos de operación}}{\text{Producción anual en Kg}} = \frac{\$ 184,120,748}{247,320} = \$ 744.46$$

+ Precio de venta del polietileno de baja densidad:

Polietileno baja densidad 1 Kg	X \$ 1,586.60/Kg	= \$ 1,586.85
Aditivo (empleado en 1 Kg)	.004Kg X \$ 1,872.20/Kg	= 7.48
Embalaje, 1/9 de bolsa/Kg	X \$ 350.00/u	= 38.88
Costo total de materia prima		= \$ <u>1,633.21</u>

Para obtener el precio de venta se suman:

$$\text{Costo de materia prima} + \text{Costo de operación por Kg de materia prima} + \text{Utilidad deseada} = \text{Precio de venta}$$

Precio de venta del polietileno = 1,633.21 + 744.46 + 80% utilidad  
de baja densidad

$$= 1,633.21 + 744.46 + 1,898.90$$

$$= \$ 4,272.53 / \text{Kg}$$

+ Precio de venta del polietileno de alta densidad.

$$\text{Polietileno alta den. } 1 \text{ Kg} \times 1,577.80 / \text{Kg} = \$ 1,577.80$$

$$\text{Aditivo } .004 \text{ Kg} \times 1,872.20 / \text{Kg} = 7.48$$

$$\text{Embalaje } 1/9 \text{ de bolsa} / \text{Kg} \times 350 / \text{u} = \underline{38.88}$$

$$\text{Costo total de materia prima} = \$ \underline{1,624.16}$$

Precio de venta del polietileno = 1,624.16 + 744.46 + 80% utilidad  
de alta densidad = 1,624.16 + 744.46 + 1,891.66

$$= \$ 4,256.24 / \text{Kg}$$

+ Precio de venta del cloruro de polivinilo.

$$\text{PVC } 1 \text{ Kg} \times 987.61 / \text{Kg} = \$ 987.61$$

$$\text{Aditivo } .004 \text{ Kg} \times 1,872.20 / \text{Kg} = 7.48$$

$$\text{Embalaje } 1/9 \text{ de bolsa} / \text{Kg} \times 350.00 / \text{u} = \underline{38.88}$$

$$\text{Costo total de materia prima} = \$ \underline{1,033.97}$$

Precio de venta del PVC = 1,033.97 + 744.46 + 80% utilidad

$$= 1,033.97 + 744.46 + 1,419.5$$

$$= \$ 3,193.90 / \text{Kg}$$

+ Precio de venta del polipropileno.

$$\text{Polipropileno } 1 \text{ Kg} \times 1,835.17 / \text{Kg} = \$ 1,835.17$$

$$\text{Aditivo } .004 \text{ Kg} \times 1,872.20 / \text{Kg} = 7.48$$

$$\text{Embalaje } 1/9 \text{ de bolsa} / \text{Kg} \times 350.00 / \text{u} = \underline{38.88}$$

$$\text{Costo total de materia prima} = \$ \underline{1,881.53}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Precio de venta del polipropileno} &= 1,881.53 + 744.46 + 80\% \text{ utilidad} \\
 &= 1,881.53 + 744.46 + 2,097.56 \\
 &= \$ 4,719.51 / \text{Kg}
 \end{aligned}$$

+ Precio de venta del polietileno tereftalato.

PET	1 Kg X 1,421.44 /Kg =	\$ 1,421.44
Aditivo	.004 Kg X 1,872.20 /Kg =	7.48
Embalaje 1/9 bolsa /Kg X	350.00 /Kg =	<u>38.88</u>
Costo total de materia prima		= \$ <u>1,467.80</u>

$$\begin{aligned}
 \text{Precio del PET} &= \$ 1,467.80 + 744.46 + 80 \% \text{ utilidad} \\
 &= \$ 1,467.80 + 744.46 + 1,766.57 \\
 &= \$ 3,974.79 / \text{Kg}.
 \end{aligned}$$



3.6 Presupuesto de ventas.

Para 1990

	Producción Kg		Precio de venta del Kg	=	Ingresos	
Polietileno B.D.	126,410 X		\$ 4,272.53	=	\$ 540,090,510	
Polietileno A.D.	65,500 X		\$ 4,256.24	=	\$ 278,783,720	
PVC	25,100 X		\$ 3,193.90	=	\$ 80,166,890	
Polipropileno	30,310 X		\$ 4,419.51	=	\$ 143,040,340	
PET	333,756 X		\$ 3,974.79	=	<u>\$1,326,610,000</u>	
Total de ingresos de 1990					=	<u>\$ 1,549,824,460</u>

Para 1991

	Producción Kg		Precio de venta del Kg	=	Ingresos	
Polietileno B.D.	189,400 X		\$ 4,272.53	=	\$ 809,217,180	
Polietileno A.D.	92,160 X		\$ 4,256.24	=	\$ 392,255,070	
Cloruro de Polivinilo	37,620 X		\$ 3,193.90	=	\$ 120,154,510	
Polipropileno	45,430 X		\$ 4,719.51	=	\$ 214,407,330	
PET	383,808 X		\$ 3,974.79	=	<u>\$1,525,556,200</u>	
Total de ingresos de 1991					=	<u>\$3,061,590,290</u>

Para 1992

	Producción Kg		Precio de venta del Kg	=	Ingresos	
Polietileno B.D.	252,460 X		\$ 4,272.53	=	\$ 1,078,642,900	
Polietileno A.D.	130,820 X		\$ 4,256.24	=	\$ 556,801,310	
PVC	50,130 X		\$ 3,193.90	=	\$ 160,110,200	
Polipropileno	60,550 X		\$ 4,719.51	=	\$ 285,766,330	
PET	441,372 X		\$ 3,974.79	=	<u>\$ 1,754,361,000</u>	
Total de ingresos de 1992					=	<u>\$ 3,835,681,740</u>

## 3.7 Flujo de efectivo presupuestado.

	Inicial	1990	1991	1992
Saldo inicio del periodo	0	28,470,336	275,455,408	1,087,757,379
Ingresos:				
Por ventas	0	1,549,824,460	3,061,590,290	3,835,681,740
Préstamo refaccionario	200,000,000	0	0	0
Capital social	400,000,000	0	0	0
Efectivo disponible	600,000,000	1,579,294,796	3,337,045,698	4,923,439,119
Egresos:				
Terrano y edificio	68,390,000	0	0	0
Maquinaria y Eqp.	403,316,100	83,868,000	0	0
Herramientas	840,000	0	0	0
Equipo de Transporte	12,000,000	0	0	0
Equipo de oficina	12,500,000	0	0	0
Gastos de instalaciones	1,100,000	0	0	0
Gastos pre-operativos	73,383,562	0	0	0
Compra de materia prima	0	880,602,748	1,153,374,747	1,438,283,479
Gastos administrativos	0	53,107,500	53,107,500	53,107,500
Gastos de mano de obra	0	61,023,960	70,802,280	70,802,280
Gastos indirectos de fabricación	0	29,998,000	39,702,000	39,702,000
Gastos financieros	0	120,000,000	120,000,000	120,000,000
I.S.R.	0	132,819,400	682,333,570	879,686,850
Reparto de utilidades	0	25,293,744	129,968,280	167,559,400
Total de egresos:	<u>571,529,662</u>	<u>1,302,839,388</u>	<u>2,249,288,319</u>	<u>2,769,141,509</u>
Saldo final del periodo	<u>28,470,336</u>	<u>275,455,408</u>	<u>1,087,757,379</u>	<u>2,154,297,610</u>

3.8 Estado de resultados de operación .

	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>
Ventas netas	1'549'824,460	3,061'590,290	3,835'681,790
Costo de Ventas	1,060'482,654	1,263'879,029	1,548'787,759
	<u>489'341,806</u>	<u>1,797'711,261</u>	<u>2'286'894,981</u>
Gtos. Administra- tivos.	53'107,500	53'107,500	53'107,500
Gtos. Financieros	120'000,000	120'000,000	120'000,000
Utilidad antes de Impuestos.	316'234,306	1,624,603,761	2,094'492,481
Impuesto sobre la Renta .	132'818,400	682'333,510	879'686,850
	<u>132'818,400</u>	<u>682'333,510</u>	<u>879'686,850</u>
Reparto de Utili- dades.	25'298,744	129,968,280	167'559,400
	<u>25'298,744</u>	<u>129,968,280</u>	<u>167'559,400</u>
Utilidad Neta	158'117,162	812'301,971	947'246,231
Utilidad neta de los tres primeros años:			1,917'665,364

3.9

BALANCE GENERAL PROFORMA.

<u>ACTIVO</u>	INICIAL	1 er. año.	2do. año.	3er. año.
<u>CIRCULANTE:</u>				
Caja	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000
BANCOS	29,250,500	273,455,403	1,085,757,379	2,152,297,610
INV. MATERIAS-PRIMAS	73,293,562	73,383,562	96,114,562	119,856,957
DEUDORES DIV.	6,220,338	32,600,000	0	0
TOTAL	101,853,900	355,335,970	1,183,871,941	2,274,154,567
<u>FIJO :</u>				
HERRAMIENTAS	840,000	840,000	840,000	840,000
TERRENO Y EDIF.	68,390,000	68,390,000	68,390,000	68,390,000
MAQUINARIA Y EQUIPO	403,316,100	403,316,100	403,316,100	403,316,100
EQUIPO DE TRANSPORTE	12,000,000	12,000,000	12,000,000	12,000,000
EQUIPO DE OFI.	12,500,000	12,500,000	12,500,000	12,500,000
TOTAL	497,046,100	497,046,100	497,046,100	497,046,100
<u>DEPRECIACIONES:</u>				
HERRAMIENTAS	0	294,000	588,000	882,000
TERRENO Y EDIF.	0	2,632,000	5,264,000	7,896,000
MAQUINARIA Y EQUIPO	0	33,425,288	66,850,576	100,275,864
EQUIPO DE TRANSPORTE	0	2,400,000	4,800,000	4,800,000
EQUIPO DE OFI.	0	1,250,000	2,500,000	3,750,000
TOTAL	0	40,001,288	80,002,576	117,603,864
<u>DIFERIDO :</u>				
GASTOS INST.	1,100,000	1,100,000	1,100,000	1,100,000
TOTAL ACTIVOS	600,000,000	924,926,358	1,762,020,617	2,889,904,531
<u>PASIVO</u>				
<u>CIRCULANTE :</u>				
PROVEEDORES	0	166,869,196	391,601,484	730,356,329
<u>FIJO :</u>				
PRESTAMOS				
REFACCIONARIOS	200,000,000	200,000,000	0	0
TOTAL PASIVOS	200,000,000	366,869,196	391,601,484	730,356,329
CAPITAL SOCIAL	400,000,000	400,000,000	400,000,000	400,000,000
RESULTADO DE EJER. ANTERIOR	0	0	158,117,162	812,301,971
RESULTADO DEL PRESENTE EJER.	0	158,117,162	812,301,971	947,246,231
CAPITAL	400,000,000	558,117,162	1,370,419,133	2,159,548,202

	INICIAL	1er. año.	2do. año.	3er año.
SUMA DE PASIVO Y CAPITAL :	600,000,000	924,985,358	1,762,020,617	2,889,904,531

### 3.10 Tasa de rentabilidad de la inversión.

La rentabilidad o rendimiento de la inversión se obtiene dividiendo la utilidad neta de cada año, llevada a valor presente, sobre el capital total de la inversión.

A continuación se determinará la rentabilidad del proyecto para los tres primeros años de operación.

$$T.R. = \frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{CAPITAL TOTAL DE LA INVERSION.}}$$

para 1990 :

$$T.R. = \frac{159,117,162}{600,000,000} = .2635$$

La rentabilidad sera del 26.35 %

para 1991 :

$$\text{Valor presente} = \frac{F}{(1+i)} = \frac{812,301,971}{(1+.65)} = 492,304,224.8$$

$$T.P. = \frac{492,304,224.8}{600,000,000} = .8205$$

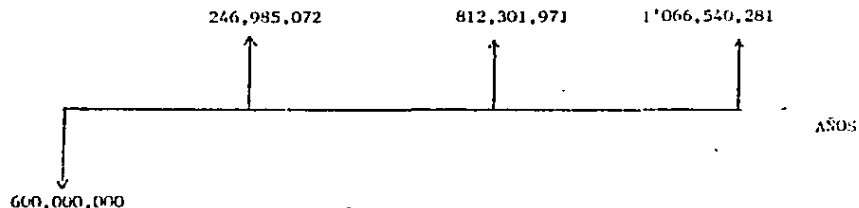
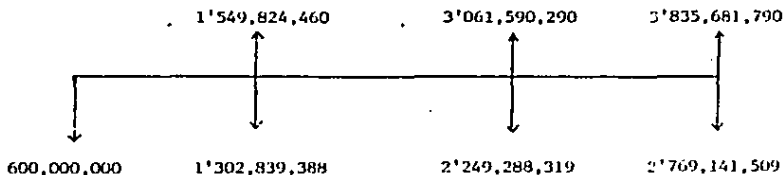
La rentabilidad sera del 80.05 %

para 1992 :

$$\text{Valor presente} = \frac{F}{(1+.1)} = \frac{947,246,231}{(1+.65)} = 574,088,624.8$$

$$T.R. = \frac{574,088,624.8}{600,000,000} = .9568$$

La rentabilidad sera del 95.68 %

3.11 T.I.R. DEL PROYECTO :

Se utiliza el método del valor presente para la T.I.R. del proyecto.

$$600,000,000 = 246,985,072 (P/F, i \%, 1) + 812,301,971 (P/F, i \%, 2) + 1'066,540,281 (P/F, i \%, 3)$$

Desarrollando encontramos que  $i = 114 \%$

### 3.12 Financiamiento.

Existen tres tipos de crédito los cuales son :

1.- Crédito de avío : Son los que se utilizan para la - adquisición de materia prima, pago de salarios y en general al - pago de capital de trabajo con un plazo de 36 meses. Las liquidaciones se hacen con amortizaciones mensuales de igual valor. Se tiene un período de gracias de seis meses donde sólo se pagan -- los intereses.

2.- Crédito hipotecario industrial: Se conceden únicamente para el pago de pasivos no bancarios.

3.- Crédito refaccionario : se destinan a la compra e - instalación de maquinaria y equipo, adquisición, construcción, - ampliación y modificación de inmuebles. Tiene una vigencia de - 3 a 5 años liquidables mediante amortizaciones mensuales iguales cuenta con un período de gracia de cuatro meses.

Como el proyecto es una empresa que apenas comienza se determinó que el crédito que más conviene por sus características es el refaccionario.

Se pedirá un crédito de 200'000,000.00 de pesos a una tasa de interés de 60 % anual. Este crédito será empleado para completar el capital necesario para construir la obra física -- del proyecto.

El crédito se adquirirá por medio del Fogain ( Fondo - de Garantía y Fomento de la Industria mediana y pequeña ) que - actualmente es la fuente de financiamiento para préstamos a la - Industria.



### 3.13 Sociedad anónima.

El presente proyecto se llevará a cabo mediante la formación de una sociedad anónima que se caracterizará por una estructura jurídica que la hace adecuada para realizar empresas de gran magnitud en virtud de que permite obtener la colaboración económica de un número de socios no menor de cinco, lo cual permite a cada uno de estos arriesgar una porción de su propio patrimonio ante la perspectiva de una razonable ganancia. La fácil negociabilidad de los títulos, que representan la aportación de los socios, les permite considerar a estos títulos o acciones como elementos líquidos de su patrimonio.

La sociedad estará compuesta de 5 socios, cada uno de los cuales aportará \$ 80'000,000.00 para hacer un total de \$ 400'000,000 que será el capital social de la empresa.

Una sociedad anónima es una sociedad mercantil, que existe bajo una denominación social y que los socios responden únicamente - al pago de sus aportaciones .

Requisitos para la formación de la sociedad :

- + No podrá ser menos de 5 socios.
- + No podrá ser un capital menor de \$ 25,000.00
- + Tendrá que tener un nombre o razón social seguido de las palabras sociedad anónima .
- + Tendrá que tener un domicilio fiscal.
- + Deberá estar registrado en el registro público de comercio.
- + Hacer solicitud a la secretaría de relaciones exteriores.
- + Deberá ser marcada la aportación de cada uno de los socios.
- + Marcar la duración de la sociedad y el giro de la misma.

- Deberá llevar el nombre, nacionalidad y domicilio de las -  
personas físicas o morales que lo constituirán .

Oficinas donde se debe dar de alta la sociedad :

+ secretaría de relaciones exteriores.

+ Se comparece entre el notario público para protocolizar el  
acta constitutiva.

+ Registro público de comercio.

+ Oficina de Hacienda Federal.

+ Oficina de hacienda estatal.

+ Infonavit.

+ I.N.S.S.

+ Sacar licencia municipal, giro y anuncio (ayuntamiento).

+ Secretaría de programación y presupuesto.

+ Secretaría de Trabajo y Prevención social.

+ Cámara de Comercio.

+ Secretaría de la salud.

CONCLUSIONES :

Mediante el presente estudio se concluye que la inversión se recupera al comensar el tercer año de operación de la planta, lo cual es muy bueno pues a partir de ese momento la totalidad de los ingresos serán ganancias para los socios .

La rentabilidad del proyecto se irá incrementando conforme pase el tiempo, en buena proporsión, ya que se aumentará la producción y los gastos financieros por pago del crédito refaccionario se irán amortizando hasta tener saldada la deuda contraída, esto sucedera antes de finalizar el tercer año de operación. A partir de ese momento se contará con la totalidad de la inversión física y se incrementarán las utilidades para los socios .

Las dificultades con las cuales se podria enfrentar el proyecto, en un momento dado, seria la falta de algunas de las materias primas y el no conquistar la demanda proyectada. Esto se puede evitar mediante un adecuado control de inventarios y con una buena política de penetración de mercado mediante campañas publicitarias y ofreciendo buena calidad en los productos manufacturados .

Otra ventaja del proyecto es el poco personal con el cual contará la planta, lo cual se reflejará en una mejor relación laboral .

Otra de las finalidades del proyecto es el establecimiento de una organización que permita trabajar hacia el logro de los objetivos pre-establecidos cuantitativa y cualitativamente en forma flexible y agil a bajo

esto aprovechando con la máxima eficiencia todos los recursos de la empresa, siguiendo el principio económico de la mayor productividad, para beneficiar de esta manera no solo a la empresa y sus accionistas con dividendos altos y a los obreros y empleados con buenas participaciones sobre las utilidades o al estado con la generación de impuestos, sino también a los clientes y al público consumidor ofreciendo artículos de primera calidad que satisfaga sus necesidades .

BIBLIOGRAFIA

- + H.A. HARDING.  
DIRECCION DE PRODUCCION.  
BIBLIOTECA PARA LA DIRECCION DE EMPRESAS.  
EDITORIAL ADAF MADRID, ESPAÑA.
  
- + GUIA PARA LA PRESENTACION DE PROYECTOS.  
ILPES.  
EDITORIAL SIGLO XX.
  
- + RAUL COSS BU.  
ANALISIS Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.  
EDITORIAL LIMUSA.
  
- + ANTONY J. TARKIN, P.E.  
I.E LAND T. BLANK.  
INGENIERIA ECONOMICA.  
EDITORIAL MC. GRAW-WILL.
  
- + J.A. BRYDSON.  
MATERIALS PLASTICOS.  
INSTITUTO DE PLASTICO Y CAUCHO, MADRID, ESPAÑA.
  
- + PRONTUARIO FISCAL  
LEYES Y REGLAMENTOS 1980.  
EDITORIAL ECASA.  
VIGECIMA EDICION.
  
- + DEPARTAMENTO DE PROGRAMACION Y DESARROLLO.  
ORIGENES, EVOLUCION Y PERSPECTIVAS DE LA INDUSTRIA  
DEL HULE Y PLASTICO EN JALISCO ( 1930-1980 )  
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO.  
GUADALAJARA, JAL.. MEXICO ( DICIEMBRE 1982 ).

- + PANORAMA PLASTICO.  
EDITORIAL CORSO,S.A. DE C.V.  
MARZO/ABRIL 1986, # 9; MAYO/JUNIO 1986, # 10.  
SEPT./OCT. 1987, # 18; ENERO/FEB. 1988 # 20;NOV/DIC 1987 # 19
  
- + SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.  
ANUARIO ESTADISTICO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.  
1980.
  
- + RICHARD C. VAUGHN,  
INTRODUCCION A LA INGENIERIA INDUSTRIAL .  
EDITORIAL REVERTE,S.A.
  
- + INSTITUTO MEXICANO DEL PLASTICO INDUSTRIAL S.C.  
ANUARIO ESTADISTICO DEL PLASTICO, 1986.

CUESTIONARIO

El cuestionario aplicado a las diferentes industrias que envasan sus productos en envases de plástico, se elaboró de una forma muy sencilla, ya que algunas industrias se muestran reacias a proporcionar los datos requeridos por el entrevistador. Con el siguiente cuestionario se recabó la información necesaria y se analizaron los resultados.

Cuestionario :

- 1.- Nombre de la empresa.
- 2.- Dirección.
- 3.- ¿ Qué productos envasan ?
- 4.- ¿ Qué presentaciones utilizan (volumen del envase ) ?
- 5.- ¿ De que material estan hechos los envases?
- 6.- ¿ Tienen maquinaria propia o mandan hacer - sus envases ?
- 7.- ¿ Son dueños del molde del envase ?
- 8.- ¿ Estan conformes con la calidad del envase que consumen ?
- 9.- ¿ Le han quedado mal alguna vez sus proveedores ( puntualidad de entrega ).