

300618

4  
2y



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE QUIMICA

Incorporada a la U.N.A.M.

PROYECTO PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA PRODUCTORA  
DE BOTELLAS PLASTICAS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

T E S I S   P R O F E S I O N A L

Que para obtener el título de :

I N G E N I E R O   Q U I M I C O

P r e s e n t a ;

MONICA GUADALUFE ESCALANTE OCHOA

MEXICO, D.F.

1987



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## INDICE

	Pág.
Capítulo 1	
Introducción	1
Capítulo 2	
Estudio de mercado sobre botellas en México	
2.1 Panorama general del uso de botellas de plástico	4
2.2 Bases del estudio	8
2.3 Estudio de las materias primas disponibles en Méxi <u>co</u> co para la fabricación de botellas	9
2.4 Análisis de la oferta y demanda de botellas en Méxi <u>co</u> co	14
2.5 Materiales sucedáneos	25
2.6 Selección de la muestra	32
2.7 Recopilación de información	47
2.8 Resultados	48
2.9 Análisis e interpretación de los resultados	63
2.10 Conclusiones	64
Capítulo 3	
Selección del mercado a atacar	
3.1 Sector del mercado	65
3.2 Servicios a ofrecer	71
3.3 Organización comercial y operativa	74
3.4 Políticas comerciales	79
Capítulo 4	
Análisis operativo	
4.1 Localización de la planta	81
4.2 Maquinaria y equipo	84
4.3 Comparación y estudio de las diferentes opciones de compra de máquinas productoras de botellas	86
4.4 Distribución de la planta	100
4.5 Operación de la planta	103
4.6 Servicios auxiliares	106
4.7 Análisis de la producción: mezcla de productos	110
4.8 Diagrama de flujo de materiales	114

4.9 Arrendo de la planta	116
4.10 Capacidad máxima de producción	118
4.11 Almacenamiento de materia prima y producto terminado: inventarios	120
4.12 Organización del personal	122
Capítulo 5	
Análisis financiero	
5.1 Inversión requerida: Maquinaria, equipo, terreno, construcción y capital de trabajo	130
5.2 Cálculo de la depreciación	155
5.3 Financiamiento: Fuentes	159
5.4 Costos: materia prima y de transformación	160
5.5 Cálculo de la rentabilidad para diferentes mezclas de producción y ventas	163
Capítulo 6	
Conclusiones	167
Bibliografía	169

## 1.- INTRODUCCION :

En los últimos años, los plásticos han substituído en gran parte a otros materiales de envase como son el vidrio y la lata. El motivo se basa en las ventajas que ofrecen en manejo, seguridad, poco peso, costo y presentación.

La tendencia es que cada vez los plásticos encuentren más aplicaciones en donde cada polímero se adecúe mejor a las necesidades de empaque del contenido.

Es poco factible tener éxito produciendo botellas con un sólo tipo de material, ya que se es más vulnerable a los cambios en el mercado y muchos usuarios de envases los compran de diferentes tamaños y materiales; según el producto que se vaya a envasar.

En México, los materiales que se han venido empleando son el polietileno y el policloruro de vinilo (conocido comercialmente como PVC). El polietilen-tereftalato (PET) debe empezar a utilizarse en cantidades reales a partir de 1987; debido a las ventajas que ofrece y a la oferta nacional.

El polietileno encuentra su mejor aplicación en los segmentos de limpiadores, cosméticos y farmacéutico, el PVC en aceite comestible y cosméticos que requieren que el producto se vea y en algunos limpiadores y el PET tiene como mercado natural el de aguas carbonatadas, cosméticos y frascos.

Para instalar una unidad productora de botellas es necesario considerar todas las posibilidades de uso de materiales plásticos, ya que cada uno tiene sus aplicaciones bien definidas.

Las condiciones actuales del mercado demandan cada día mejores y más baratos envases. La tendencia en los últimos -- cinco años ha sido que el crecimiento de la demanda de envases plásticos ha crecido en un promedio del 15% anual . (Dato obtenido en la asociación nacional de la industria química).

En el futuro ya no se esperan tan fuertes crecimientos - debido a que el mercado comienza una etapa de consolidación.- Las tasas de crecimiento esperadas son entre 5 y 7 % anual.

Actualmente se utiliza un 75% de la capacidad instalada para producir botellas. A través de los años se ha observado, que los fabricantes de botellas planean nuevas inversiones -- cuando emplean un 70% de su capacidad instalada.

Debido a la estructura de la mayor parte de los productos de botellas (espacio limitado, falta de liquidez, falta de infraestructura, etc.) no pueden crecer en forma ordenada lo que ha provocado, en general, una disminución de la calidad, de sus servicios al cliente y en algunos casos la del producto mismo.

Por lo tanto, se considera este momento como propicio para analizar la posibilidad de la instalación de una planta productora de botellas que cuente con una organización y estructura que permita satisfacer la demanda de envases cada día mayor.

Este proyecto se basa en formar una empresa de alto nivel para que de esta manera pueda competir favorablemente con los actuales productores de botellas que hoy en día fabrican sus productos de una forma semi-manual, esta forma de operar ocasiona que los costos se eleven y que la eficiencia disminuya.

El estudio contempla todos los factores que influyen para tomar la decisión de instalar la planta de botellas:

a.- Estudio del mercado sobre botellas en México. Se analiza el panorama general del uso de las botellas en nuestro país, así como la situación en las materias primas, oferta y demanda de botellas y una investigación estadística sobre este mercado.

b.- Selección del mercado. En base a los resultados del punto anterior se selecciona el mercado que más conviene atacar para competir más favorablemente con los actuales productores.

c.- Posteriormente se presenta el análisis operativo del proyecto desde los puntos de vista de:

- Maquinaria y equipo.
- Localización de la planta.
- Organización de la producción.
- Distribución de la planta.
- Almacenes.

y otros aspectos relacionados con la operación de la planta.

d.- Por último se analiza el proyecto desde el punto de vista financiero, los costos y el cálculo de la rentabilidad del mismo.

Las conclusiones son presentadas al final en donde se explica y justifica la decisión de instalar la planta productora de botellas plásticas.

## 2.1.- PANORAMA GENERAL DEL USO DE BOTELLAS PLASTICAS :

El mercado de las botellas de plástico en México se encuentra en una etapa real de crecimiento, el cual se ha evidenciado en los últimos años como un mercado creciente y pujante que lo ha llevado a ocupar un lugar importante dentro de la industria del empaque en México.

Esta aplicación data en nuestro país de cuando menos unos veinte a veinticinco años, empezando ésta en el envase de aceites comestibles con la importación de la materia prima (compuestos).

A manera de ejemplificar el comportamiento de este mercado y su crecimiento se mencionan las siguientes cifras:

Años	Volúmenes Tons. de botellas plásticas
1980	20,500
1981	29,300
1982	35,000
1983	39,900
1984	45,000
1985	49,000
1986 (esperado)	52,000

Esta tendencia tan alta de crecimiento disminuirá ya que el mercado está entrando en una etapa de consolidación como lo muestran los últimos incrementos porcentuales. Sin embargo el mercado será creciente debido a la población tan joven que año con año en este país se incorpora a la clase consumidora de cuando menos los satisfactores básicos (acéite comestible y alimentos en general), y ésto es sin contar el desarrollo que deberá tener este mercado al lograr nuevas aplicaciones desplazando a otros materiales tradicionales.



Así mismo, las nuevas técnicas de producción deberán permitir mejores precios y comportamiento de los materiales dando una mejor posición para el desarrollo de tantas áreas que en nuestro país están aún sin explotar y que ya en otras naciones se aplican desde hace muchos años.

A partir de cifras proyectadas por la Asociación Nacional de la Industria Química se estiman volúmenes que podrían justificar la instalación de una planta productora de botellas plásticas.

Años	Volúmenes Tons. de botellas plásticas
1987	54,600
1988	57,500
1989	61,500
1990	65,800

Desde el punto de vista marco externo se ve que es muy poco factible que se presenten importaciones debido al alto costo de los fletes, aún cuando esto ocurriera la apertura de fronteras no representa un grave peligro para este tipo de industria ya que los centros de envasado están muy lejos de nuestros límites territoriales y con lo que respecta a la importación de productos envasados la posibilidad de importación es mayor; aunque poco probable.

Dentro del marco legal, sabemos que actualmente no existe una legislación formal en cuanto a los plásticos en México para envase. El polietileno y el PVC se han empleado a lo largo de más de veinte años en aceites comestibles y otros alimentos. De presentarse una legislación, por supuesto, sería en el sentido del monómero residual de los polímeros. Para aplicaciones no alimentarias no se prevee ninguna legislación. En U.S.A. la FDA (Food and drug administration) ya ha liberado -

al PVC para su uso en aceite comestible, lo cual es un buen indicio. Para el polietileno no hay ninguna restricción.

Actualmente el mercado de botella para aceite en PVC es el más importante y el de limpiadores para el polietileno ya que ocupan el 65% y el 45% de los mercados totales de botella. Sin embargo, los mercados de cosméticos tanto en PVC como en polietileno son más pequeños pero menos competidos y por lo tanto los márgenes de utilidad son mayores.

Existe control de precio sobre la botella aceitera de PVC y sobre el aceite comestible. Sin embargo en los últimos años el precio de la botella se ha incrementado notablemente, con ello; los aceiteros se han integrado para así bajar los costos.

Como por ejemplo, se tiene que en mayo de 1986 una botella vendida por un gran fabricante costaba \$60.00. Para un aceitero producir sus botellas le costaba en la misma fecha \$ 50.00 aproximadamente, con esto se ve la ventaja para el aceitero de producir su propia botella de aceite, y por lo tanto se estima que para 1986 la producción de botella de aceite sea del 70% por parte de los aceiteros y en 1987 sea de un 72%. Estas cifras fueron proporcionadas directamente por entrevistas con aceiteros.

Así, los fabricantes de botella tendrán que enfocar sus estrategias hacia otros productos. Hasta ahora la botella de aceite ocupó un 40% de su producción y en los próximos años seguramente esta proporción descenderá.

No existe control de precios sobre botellas para otras aplicaciones en PVC, así que es de esperarse que los fabricantes se orienten hacia los mercados de cosméticos y fármacos. Sin embargo esto no es fácil ya que los consumidores de este tipo de botellas demandan muy alta calidad así que pocos fabricantes de botellas podrán entrar en este mercado.

En lo que respecta al polietileno existe una fuerte competencia y por lo tanto son pocos los usuarios de botellas que se han integrado ya que existe gran disponibilidad y los precios son menores que en el caso del PVC. Sin embargo; en aplicaciones tales como cosméticos y cremas faciales la competencia es mucho menos fuerte debido a la alta calidad requerida por los usuarios de botella. En el mercado de cosméticos es muy importante la presentación del producto.

En ambos casos PVC y polietileno se puede decir que existe una demanda insatisfecha unicamente en el mercado de cosméticos; frecuentemente se presentan rechazos de botellas en este mercado por problemas de calidad; debido a que en él se busca apariencia, dimensiones y variaciones de color.

## 2.2.- BASES DEL ESTUDIO DE MERCADO :

Con el fin de tener una visión clara del mercado y asisustentar este proyecto se plantean a continuación las bases sobre las cuales se realiza el estudio de mercado. Dichas bases permiten realizar el análisis de mercado de una manera directa para obtener resultados fácilmente interpretables.

a.- Se selecciona una muestra representativa del mercado en los diferentes puntos de venta de productos envasados tales como farmacias, supermercados, etc.

b.- La recopilación de la información se realiza de una manera directa considerando los factores importantes para una botella, como son: tipo de material, producto envasado, fabricante de la botella, material de la etiqueta, etc.

c.- De acuerdo a la información obtenida se evalúa la oferta y demanda de botellas en México.

d.- Se analiza la oferta de materias primas para fabricar botellas plásticas en México.

e.- Se investiga la situación actual del mercado de botellas por segmento.

### 2.3.- ESTUDIO DE LAS MATERIAS PRIMAS DISPONIBLES EN MEXICO PARA LA FABRICACION DE BOTELLAS PLASTICAS :

#### Poliétileno :

Es el plástico más consumido en el mundo. En México, - por ley, PEMEX es el único autorizado para producirlo, sin embargo la fabricación nacional no es suficiente por lo que también hay que importarlo. Hasta junio de 1986 PEMEX era el único autorizado para importarlo; pero a partir de esta fecha -- los particulares pueden importarlo directamente, por lo que la disponibilidad de este material no será un problema en el futuro.

Actualmente existe cierta escasez de polietileno pero, según las investigaciones realizadas con fabricantes de botellas, el problema nunca llega a situaciones graves.

El polietileno por sus características es un polímero - de muy fácil procesamiento.

La maquinaria para su transformación se encuentra disponible en nuestro país, existen muchas marcas extranjeras representadas en México con precios muy atractivos y buen servicio técnico. No existe maquinaria nacional.

El polietileno es un producto no tóxico, es decir los alimentos pueden estar en contacto sin riesgo alguno para la salud.

La resistencia química es regular, su transparencia es pobre pero para ciertas aplicaciones de envase es el material con mejor compromiso en precio y calidad.

De todos los polímeros es el de menor precio de manera que la inversión en materia prima siempre es menor que con otros plásticos.

Las aplicaciones de la botella de polietileno en México son para envasar alimentos, cosméticos no agresivos, limpiadores, detergentes y fármacos entre otros.

PVC :

Después del polietileno es el plástico más utilizado en el mundo. Se produce en México por cinco empresas privadas.

El PVC se emplea para producir botellas desde hace unos veinte años. Es un material que posee excelentes propiedades mecánicas, químicas y sobre todo de transparencia y brillo. Hoy en día el PVC se emplea en un 90% en aceite envasado, lo cual demuestra su excelente balance de propiedades.

El PVC puede ser formulado para obtener botellas que estén en contacto con alimentos o bien para aplicaciones diferentes a la industria alimentaria.

En México, el PVC es el material que más se parece al vidrio y por lo tanto ha substituido a este material en buena medida y se preve que en el futuro lo seguirá haciendo ya que no sólo ofrece ventajas en manejo sino también en peso y en precio.

La disponibilidad de PVC en México es prácticamente limitada ya que actualmente se exporta aproximadamente la mitad de lo que se produce.

Las aplicaciones principales del PVC son para envasar: - aceite comestible, cosméticos, aceite de pino y algunos otros alimentos como café y vinagre.

#### PET :

Es un material de reciente desarrollo. Su uso se remota a sólo siete años. Actualmente se empieza a producir en México por la planta de Celanese Mexicana en Ocotlán , Jalisco; - pero será hasta 1987 donde se empezará a utilizar realmente.

El PET es un polímero difícil de procesar y para fabricar botellas se requiere de una maquinaria muy tecnificada y - por lo tanto de un alto costo.

Ofrece excelentes propiedades químicas y mecánicas, además la impermeabilidad a los gases y vapor de agua es excelente lo que permite el envasado de productos que contengan o - sean sensibles a los gases.

La transparencia del PET y sus propiedades de barrera a gases lo hace el plástico que compite más fuertemente con el vidrio ( a nivel refrescos embotellados).

Las aplicaciones del PET en el mundo son para envasar - bebidas carbonatadas, cosméticos y algunos alimentos. El 90% - del uso del PET se destina a bebidas carbonatadas.

Aún faltan cuando menos de cinco a ocho años para que - en México se emplee el PET para aplicaciones diferentes a las de bebidas carbonatadas. En otros países del mundo, siempre - las otras aplicaciones como cosméticos y alimentos entraron - al mercado cuando menos cinco años después que las bebidas - carbonatadas.

### Propileno :

No se fabrica en México y en los próximos cinco años no se espera que PEMEX lo produzca (por ley es la única empresa con autorización para fabricarlo); ya que su situación actual le impedirá realizar nuevas inversiones.

Debido a lo anterior, todo este plástico debe de ser importado. La disponibilidad es buena pero muy dependiente de las variaciones en la paridad cambiaria del peso.

Las propiedades mecánicas, de transparencia y químicas son muy buenas, sin embargo su procesamiento es muy difícil y se requiere de maquinaria con un alto grado de tecnificación y por ende son de un alto costo.

En México, prácticamente, no se emplea el propileno como material para envases. El consumo de este material para botellas es despreciable.

Es un material caro, escaso y difícil de procesar, por lo que se emplea en aplicaciones especiales en la industria farmacéutica.

### Resina K :

Es un copolímero a base de estireno y butadieno desarro llado recientemente. Posee excelentes propiedades de procesabilidad y flexibilidad, buenas propiedades de transparencia, pero pobre resistencia química.

No se fabrica en México, y el único productor en el mundo (Phillips Petro) no tiene planes de hacerlo en cuando me nos quince años según informes de él mismo.



Es un polímero que tiene sus propios mercados como son - el de fármacos y aplicaciones médicas.

Su baja resistencia química limita su uso en un gran nú - mero de aplicaciones en el mercado de aceites y cosméticos.

La disponibilidad es ilimitada; pero al no producirse - en México lo hace, al igual que el propileno, muy dependiente en precio de las fluctuaciones cambiarias del peso.

Es poco probable que se desarrolle este mercado en Méxi - co en lo que respecta al envase de productos de consumo popu - lar.

Es el más caro de los polímeros con los que se pueden - producir botellas. Una de sus ventajas es que es fácil proce - sarlo y no se requiere de maquinaria muy sofisticada.

## 2.4.- ANALISIS DE LA OFERTA Y DEMANDA DE BOTELLAS EN MEXICO :

A través de investigación directa y por medio de la ANIQ (Asociación nacional de la industria química), se obtuvieron los siguientes datos, los cuales dan una idea clara sobre la segmentación del mercado de botella en los dos materiales de interés: polietileno y PVC :

a.- Polietileno : 1985

Mercado total: 23,000 tons./año  
 Mercado cautivo: 6,900 tons./año  
 Mercado libre: 16,100 tons./año

Segmentación del mercado total :

	%	Tons.
Detergentes y limpiadores	47	10,850
Cosméticos	25	5,750
Farmacia	15	3,450
Otros	13	2,950
Total	100	23,000

Segmentación del mercado libre :

	%	Tons.
Detergentes y limpiadores	42	6,780
Cosméticos	29	4,670
Farmacia	14	2,250
Otros	15	2,400
Total	100	16,100

Mercado susceptible a atacar: 16,100 tons.

Tendencia de crecimiento: 6% anual.

Mercado que se podría captar: 630 tons/año.

Sector primario de interés: Cosméticos.

Sector secundario de interés: Detergentes y limpiadores.

b.- PVC : 1985

Mercado total: 26,000 tons./año

Mercado cautivo: 16,120 tons./año

Mercado libre: 9,800 tons./año

Segmentación del mercado total :

	%	Tons.
Botella aceitera	62	16,140
Cosmético	19	4,860
Aplicaciones domésticas	13	3,500
Otros	6	1,500
Total	100	26,000

Segmentación del mercado libre :

	%	Tons.
Botella aceitera	43	4,240
Cosmético	36	3,560
Aplicaciones domésticas	15	1,456
Otroo	6	624
Total	100	9,880

Mercado susceptible a atacar: 9,880 tons.

Tendencia de crecimiento: 5% anual.

Mercado que se podría captar: 1,100 tons.

Sector primario de interés: Cosméticos.

Sector secundario de interés: Aplicaciones domésticas y  
aceite.

## c.- PET :

No hay en México un mercado existente. Su aplicación natural es el de envases de bebidas carbonatadas.

El mercado de refrescos se segmenta como sigue; considerando litros de líquido vendidos en 1985.

## Mercado de refrescos 1985 :

Por tipo de envase	%	Millones de litros
Chico (hasta 300 cc.)	12	477
Mediano (301-470 cc.)	62.5	2,380
Familiar (601-1000 cc.)	12	480
16 oz. (471-600 cc.)	13	500
Latas o envases mayores de 1 Lt.	0.5	18
Total	100	3,855

El mercado susceptible para PET es el de los refrescos - de tamaño familiar (480 millones de litros al año), si se considera que por costo se deben de producir botellas de dos litros entonces el mercado potencial es de 240 millones de botellas por año. Una botella de PET para dos litros pesa 64 gramos, por lo tanto, el mercado total sería de 30,700 tons de - PET por año.

Otro mercado natural para el PET es el de vinos y licorres. El mercado sería para botellas de 3/4 y de 1 litro y se segmenta como se muestra a continuación :

## Millones de litros :

Capacidad del envase	Vinos y brandis	Tequilas	Ron	Vodka y ginebra	Whisky
750 cc.	19	22	13	6.3	3.3
1000 cc.	12	14	9	4	-
Total	102.6	31	36	22	10.3
					3.3

El mercado más susceptible es el de vinos y brandis y el de ron. El peso de la botella de PET en promedio sería de 37-gramos, de esta manera el mercado potencial global a corto --plazo sería de 1,500 tons de PET por año.

El mercado de las conservas también es interesante para el PET, cuyo mercado estimado anual es de 900 toneladas; considerando frascos de un peso promedio de 30 gramos.

Mercado total: Cuando menos 8,000 tons/año.

Mercado que se podría captar: 1,000 tons/año.

Sector primario de interés a corto plazo: Frascos para - conservas.

Sector primario de interés a mediano plazo: Refrescos y - vinos.

Sector secundario de interés: Cosméticos.

Se ha mencionado el mercado real de botellas (expresado - en toneladas de botellas) para el polietileno y el PVC. En caso del PET es sólo un mercado potencial. Se cree que debido a la situación económica del país no se desarrolle el uso del PET - hasta dentro de cinco años por lo menos, por lo tanto, por el momento no se considerará la fabricación de envases de este - material.

De acuerdo a las cifras de los mercados de polietileno y PVC se estima que se podría atacar un 4% del mercado susceptible a atacar (mercado libre) del polietileno y un 11% del mercado libre del PVC.

Oferta de botella plástica :

Si se decide instalar una planta productora de botellas se competiría contra los fabricantes que venden envases, no con los productores que están integrados.

El mercado libre de botellas de polietileno es de 16,100 toneladas para 1985 y el de PVC de 9,880 toneladas.

En las siguientes tablas se presenta de una manera resumida la participación de los fabricantes más importantes de botellas. No se mencionan los pequeños ya que se encuentran incluidos en "otros".

TABLA I :

## BOTELLAS DE POLIETILENO : MERCADO LIBRE

1985

<u>fabricante</u>	<u>Num. de máquinas</u>	<u>tecnificación</u>	<u>tamaño de botella ml.</u>	<u>serigrafía</u>	<u>mercados principales</u>	<u>calidad</u>	<u>imagen en mercado</u>	<u>precio en mercado</u>	<u>tonelaje vendido</u>	<u>% del mercado</u>
Regio-plast	22	alta	85-400	si	L 60% C 35% V 5%	buena	buena	alto	4,830	30
Cartón y papel de México	14	alta	125-1500	no	C 45% L 45% V 10%	buena-regular	regular	medio	2,200	14
Industrial de plásticos Olympia	10	alta	300-970	si	C 100%	excelente	buena	alto	1,440	9
DYM plásticos	6	media	40-1000	si	C 30% A 40% V 30%	regular	regular	medio	800	5
Plásticos CYF	4	alta	750-970	no	L 40% S 60%	excelente	buena	alto	800	5
HS de Morelos	14	alta	40-400	no	F 60% C 20% V 20%	buena	buena	alto	650	4
Plásticos Capri	6	alta	70-350	no	F 100%	buena	buena	alto	500	3
Envases generales de plástico	6	media	125-400	no	C 100%	buena	buena	alto	500	3
Plásticos Wheaton	6	media	125-250	no	F 100%	regular	regular	medio	500	3

Comentarios a la tabla I :

Se observa que entre sólo nueve fabricantes de botellas-tienen el 76% del mercado, el 24% restante lo tienen pequeños fabricantes con calidad que va desde mala a buena pero con un precio menor que en los casos mencionados en la tabla. El grado de tecnificación de estas empresas es bajo y generalmente son administradas por un gerente-dueño.

Las cifras y datos fueron obtenidos por medio de investigación directa con los usuarios de las botellas y además por medio de preguntas realizadas a los propios fabricantes de en vases.

En ningún caso se encontró una empresa que tuviera su producción totalmente automatizada.

Acotaciones:

- L = Limpiadores
- C = Cosméticos
- V = Varios
- A = Alimentos
- S = Shampoo para ropa
- F = Farmacia



TABLA II :

		BOTELLAS DE PVC : MERCADO LIBRE					1985			
fabrican te	Num. de máquinas	tecnifi cación	tamaño de bote lla ml.	seri- grafía	mercados principa les	cali- dad	imagen en mer cado	precio en mer cado	tonelaje vendido	% del merca do
Regio- plast	25	alta	250-1000	si	A 40% C 40% V 20%	regular	regular	alto	4,200	42
Cartón y papel de México	8	media	250-1000	no	A 60% C 30% V 10%	regular	regular	medio	1,600	16
Plásticos Capri	6	alta	20-450	no	F 60% C 40%	exce- lente	buena	alto	400	4
Litroenva ses de Occ.	4	media	1000	no	A 100%	buena	buena	medio	350	3.5
Transforma dora Ind. mexicana	6	media	1000	no	A 100%	buena	buena	medio	330	3.3
Empaques Plast. Ind.	6	media	750-1000	no	A 80% V 20%	regular	regular	medio	300	3
Plásticos CVF	4	alta	250-1000	no	C 100%	buena	buena	alto	240	2.5
Botellas de Córdoba	4	baja	500-1000	no	A 80% V 20%	regular	regular	medio	240	2.5
DYM plás ticos	4	regular	500-1000	si	C 60% AL 30% V 10%	regular	regular	medio	200	2
Envases ge nerales de plástico	4	regular	325-750	no	C 100%	buena	buena	alto	200	2

TABLA II : (CONT...)

Fabricante	Num. de máquinas	tecnificación	BOTELLAS DE PVC : MERCADO LIBRE				1985		% del mercado	
			tamaño de botella ml.	serigrafía	mercados principales	calidad	imagen en mercado	precio en mercado		tonelaje vendido
Demi	3	baja	125-1000	no	A 80% C 20%	regular	regular	medio	180	1.8
JLC	3	baja	1000	no	A 100%	regular	regular	bajo	170	1.7
Productos	3	baja	350-1000	no	C 100%	regular	mala	bajo	150	1.6

### Comentarios a la tabla II :

Trece fabricantes tienen dominado el 86% del mercado, - existen además unos quince fabricantes más que son muy pequeños y su grado de tecnificación es bajo.

Entre dos empresas se maneja el 58% del mercado. Según - la opinión de algunos usuarios de botellas estos fabricantes - lo tienen controlado y juegan con los precios para sacar del - mercado a sus competidores. Su imagen no es muy buena ya que - son informales en sus entregas y la calidad no es muy buena.

La mayor parte de los productores enfoca sus esfuerzos - hacia el mercado de cosméticos ya que como ha sido mencionado - es en el que se obtienen los mejores precios.

#### Acotaciones:

A = Aceite

C = Cosméticos

V = Varios

F = Farmacia

AL = Alimentos

Se ha analizado en términos de toneladas de botella la oferta y la demanda del mercado.

En lo que respecta al polietileno la demanda es fuerte pero la competencia también lo es y por lo tanto los precios se castigan en repetidas ocasiones.

Para PVC la competencia es mucho menor y según los resultados expuestos anteriormente el mercado no se encuentra muy satisfecho y la calidad en términos generales tampoco es muy buena.

Como primer paso, es claro que se deben de enfocar esfuerzos hacia los mercados de cosméticos debido a los mayores márgenes de utilidad y a que la calidad requerida es mayor.

Existen gran variedad de tamaños de botellas; a este punto aún no se puede decidir cual será la segmentación a atacar.

En los próximos puntos se hace un análisis de los materiales sucedáneos al PVC y al polietileno y posteriormente se presenta el estudio estadístico.

## 2.5.- MATERIALES SUCEDANEOS :

En México el mercado de botella de plástico está dominado por el PVC y el polietileno. La producción de botellas con otros materiales como propileno, poliestireno y resina K es muy pequeño, es poco probable que estos materiales desplacen al PVC y al polietileno a pesar de su costo actual, debido a :

### \* Propileno:

- Es un material 100% importado.
- Su costo actual es mayor que el del PVC.
- No hay mucho herramental para su proceso.

### \* Poliestireno:

- La botella resultante es opaca, la cristal ( producida con poliestireno) no tiene resistencia al impacto, en este caso, mejor se utilizaría polietileno.

### \* Resina K:

- Es un material 100% importado.
- Su costo es mayor que el del PVC.

### \* PET:

- Empezó a producirse en México ( Celanese Mexicana).
- Tiene un alto costo.
- Practicamente no hay maquinaria para su procesamiento

Ultimamente se ha visto que el costo de las materias primas para la fabricación de las botellas de PVC y polietileno se ha visto afectada; provocando que la brecha en costo que había entre estos materiales y el vidrio sea menor.

Este fenómeno puede ocasionar que el vidrio reemplace en algunas aplicaciones al PVC y al polietileno.

La gran mayoría de los fabricantes de botellas plásticas coinciden en que el envase que actualmente es utilizado en PVC y polietileno no se verá desplazado por otros materiales que existen en México bajo las condiciones actuales del mercado; a menos que los precios del PVC y del polietileno sigan aumentando en forma tal que haga atractivo el tener que usar otros materiales sucedáneos.

A corto plazo, el único producto sucedáneo es el vidrio. Los demás materiales como la resina K, propileno, etc. son de importación con sus implicaciones obvias.

Las características propias del PVC han hecho que el usuario lo prefiera sobre otros materiales por lo siguiente:

- \* **Transparencia:** Es el material de fabricación nacional que más se parece al vidrio en envase, y por lo tanto, es aceptado o preferido de una manera general.

- \* **Resistencia al impacto:** Comparado con el vidrio no se rompe como éste en envases de shampoos, aceites comestibles, etc., lo cual ha originado preferencia por el público.

- \* **Peso:** Representa un ahorro en empaque y transporte debido a su menor peso.

\* Resistencia química: Los fabricantes reportan no poder utilizar el envase de HDPE - Polietileno de alta densidad- en aceite comestible ni en aceite de pino; en el aceite comestible reportan transminación en paredes delgadas y en aceite de pino ataque químico.

Desde el punto de vista de polietileno, los fabricantes lo prefieren principalmente por las siguientes razones:

\* Manejo: Su manejo es muy fácil.

\* Peso: Debido a su menor peso interviene en el ahorro - del empaque y de transportación. - Comparado con el PVC -

Si llegase a presentarse una substitución del PVC y el polietileno por el vidrio ésta se vería limitada por lo siguiente:

Envases para leche: Suponiendo una posible escasez del cartón, el vidrio se destinaría a envasar leche; donde hay un consumo muy superior al de aceite y otros líquidos.

Políticas del grupo Vitro: Desean mantener e impulsar - las instalaciones para envases de PVC, de hecho Regioplast tiene planes para incrementar el consumo de PVC más que de polietileno.

Considerando estas áreas de aplicación en cada uno de los grupos de envases se tienen las siguientes conclusiones:

\* Botella aceitera: Ocupa el mayor porcentaje del PVC - utilizado para envases. De acuerdo a Regioplast es del 65%.

El único sucedáneo posible sería el vidrio, pero se tienen los siguientes inconvenientes:

1.- Empaque: Se requieren cajas con laminado interior, costillas de refuerzo y separadores para evitar roturas. Todo esto aumenta el costo.

2.- Flete: Se aumentan por peso los costos de transportación, en tal forma que una caja con botellas de vidrio vacías pesa prácticamente lo mismo que aquella con sus botellas de PVC llenas de aceite comestible, usándose en este caso cajas sencillas.

3.- Merma: Las pérdidas son mayores en vidrio que en PVC y en polietileno; ya que el vidrio se rompe y los plásticos no.

4.- Lavado: En caso de ser botella retornable, la botella de vidrio requiere un lavado en un equipo especial con sus consiguientes gastos.

5.- Tapón: La botella de vidrio requiere de tapón metálico, que es más costoso que el de polietileno que usan las botellas de polietileno y de PVC

\* Cosméticos: En el mercado de cosméticos son el PVC y el polietileno los más utilizados y debido a los precios actuales podría ser que envases para cosméticos que hoy en día se fabrican en PVC se hiciesen en un futuro en polietileno, debido a que este último tiene la ventaja en el costo. (Precio por botella más barato); pero el polietileno tiene las siguientes desventajas:



1.- Transparencia: A las personas les interesa ver el contenido ya que así estiman la calidad del mismo. ( Colgate -Palmolive S.A. reporta que el shampoo Caprice aumentó considerablemente las ventas cuando cambiaron el envase original de polietileno al de PVC, no obstante, de haber aumentado su precio por el mismo PVC).

2.- Presentación: Generalmente se asocia un producto envasado en PVC como de mayor calidad que el envasado en polietileno. Existen shampoos finos envasados en polietileno; pero la botella tiene un costo adicional en su presentación mediante la impresión por "hot stamping" o etiquetas costosas.

\* Farmacia: El mercado farmacéutico constituye uno de los segmentos más fuertes del polietileno; porque no afecta tanto la presentación, y en últimas consecuencias parte de este mercado de PVC se podría trasladar al de polietileno.

MATERIALES DE EMPAQUE ALTERNATIVOS :

Característica	Vidrio	Poliétileno	PVC	PET	Tetrapack	Lata
Transparencia	E	R	MB	E	N	N
Peso del empaque	930	93	100 (base)	93	60	90
Resistencia al impacto	N	B	MB	MB	MB	MB
Resistencia química	E	L	MB	B	E	E
Manejo	D	F	F	F	F	R
Disponibilidad	L	L-B	B	B	L	ML
Mermas	A	BA	BA	BA	BA	BA
Precio	160	70	100	150	170	200
Presentación general para el producto envasado.	M AT	R	M AT	M AT	R	R
Principales mercados posibles	Cervezas Leche Licores Café Conservas Vinos Refrescos	Detergentes Cosméticos Farmacia	Aceites Comestibles Vinos Vinagre Café Jugos	Refrescos Cervezas Conservas	Jugos Leche Vinos	Refrescos

Acotaciones :

E = Excelente  
 R = Regular  
 MB = Muy buena  
 N = Nula  
 B = Buena  
 L = Limitada  
 D = Difícil

F = Fácil  
 L-B = Limitada-Buena  
 ML = Muy limitada  
 A = Alta  
 BA = Baja  
 M AT = Muy atractiva

Comentarios a la tabla III :

En Los Estados Unidos de norteamérica el 97 % de las resinas PET se emplea para bebidas carbonatadas. En Europa un 80%. El resto se utilizo en botellas para cosméticos, medicina y en frascos en general.

Desde el punto de vista costo de procesamiento es más barato producir botellas de polietileno, después de PVC y lo más caro es el PET.

La impresión de las botellas; es más cara en el polietileno que en el PVC. El PET es más caro que ambos debido a que la tinta requiere de mayor tiempo de secado; disminuyendo así la productividad.

## 2.6 SELECCION DE LA MUESTRA :

Con el fin de obtener una idea clara sobre las aplicaciones de los envases, los tamaños de las botellas, los materiales de empaque y del mercado en general se seleccionó una muestra de la siguiente manera:

Se visitaron cincuenta tiendas de autoservicio, cincuenta farmacias, quince tiendas de instituciones públicas descentralizadas y cincuenta tiendas de artículos varios.

En cada caso se hizo un recorrido mostrando cada uno de los diferentes productos envasados en plástico, vidrio u otro material; una vez reunidas todas las observaciones se clasificaron todos los productos en cinco grandes submuestras: alimentos, cosméticos, limpieza, automóviles y farmacia.

A su vez cada una de estas submuestras se desglosaron en aplicaciones específicas, distribución porcentual por material de empaque, distribución del producto por material, fabricantes más importantes de botella y en los consumidores más importantes de envases.

## 1.- ALIMENTOS :

## Distribución de la muestra:

	%
- Aceites	9.62
- Caldos y sopas	5.77
- Vinagres y salsas	15.38
- Mayonesas y mostazas	6.73
- Yogurts	12.50
- Quesos y cremas	14.23
- Jugos, jarabes y mieles	13.46
- Cafés, té y cremas instantáneas	10.58
- Otros	6.73
	-----
	100

## Distribución por material :

	%
- PVC	14.42
- Polietileno	9.62
- Vidrio	50.00
- Poliestireno	25.96
	-----
	100

## Distribución por producto por material :

	Mat.	%
- Aceites:	PVC	80.00
	V	20.00
		-----
		100

- Vinagres y salsas	PVC	5.88
	PE	5.88
	V	88.24
		-----
		100
- Mostazas y mayonesas	PVC	28.57
	V	71.43
		-----
		100
-Yogurts	PVC	15.38
	PE	7.69
	PS	76.92
		-----
		100
- Cremas y quesos	PE	10.00
	PS	90.00
		-----
		100
- Jugos, jarabes y mieles	PVC	11.76
	PE	11.76
	V	76.48
		-----
		100
-Cafés, té y cremas instantáneas	PVC	11.11
	V	88.89
		-----
		100
- Otros	PVC	14.29
	PE	28.57
	V	54.14
		-----
		100

## Fabricantes más importantes :

- Aceites	Grupo Vitro Aceiteros
- Vinagres y salsas	Transformadora industrial mexicana Grupo Vitro
- Caldos y sopas	Grupo Vitro
- Jugos, jarabes y mieles	Cartón y papel de México
- Cremas y quesos	Samsonite Altro
- Mayonesas y mostazas	Grupo Vitro
- Yogurts	Samsonite Altro
- Cafés, té y cremas instantneas	Grupo Vitro

Porcentaje de botellas sin marca = 51.5 %

## Consumidores más importantes :

- 1.- Productos de leche.
- 2.- Productos de maíz.
- 2.- Nestlé.
- 3.- Danone.
- 4.- ACCO.
- 4.- Herdez.
- 4.- Industrias Cor.
- 5.- AGYDSA
- 5.- Industrial aceitera.
- 5.- Clemente Jacques.
- 5.- Casa Ferrer.
- 5.- Formex Ybarra.
- 5.- Industrial deshidratadora.

## Distribución por volumen :

	%
$V \leq 250$ ml	5.00
$250 \text{ ml} < V \leq 500$ ml	18.00
$500 \text{ ml} < V \leq 1000$ ml	22.00
$V > 1000$ ml	0.00
	-----
	100

Nota : Se eliminaron 65 artículos de la muestra por estar en contenido neto en gramos. El 95% de éstos están entre 250 ml. y 1 l.

## Distribución de etiquetado y serigrafiado :

	Etiquetado	Serigrafiado
- PVC	53.85	46.15
- Polietileno	66.67	33.33
- Poliestireno	-----	100.00
- Total	26.00	74.00



## 2.- COSMETICOS :

## Distribución de la muestra :

	%
- Shampoos	39.02
- Acondicionadores	15.85
- Productos para niño	18.29
- Cremas y bronceadores	26.84
	-----
	100

## Distribución por material :

	%
- PVC	25.61
- Polietileno	73.17
- Vidrio	1.22
	-----
	100

## Distribución por producto por material :

	Mat.	%
- Shampoos	PVC	18.75
	PE	81.25
		-----
		100
- Acondicionadores	PVC	15.38
	PE	84.62
		-----
		100

- Productos para niño	PVC	53.33
	PE	40.00
	V	6.67
		-----
		100
- Cremas y bronceadores	PVC	22.00
	PE	75.00
	V	3.00
		-----
		100

Fabricantes más importantes :

- Productos para niño	Grupo Vitro
	Cartón y papel de Mé <u>xico</u> .
	Johnson & Johnson
	KE de Morelos
- Shampoos	Olympia
	Cartón y papel de Mé <u>xico</u> .
	Grupo Vitro.
	Dymlásticos
- Acondicionadores	Olympia
	Envases generales de plástico.
- Cremas y bronceadores	Grupo Vitro.
	Plásticos y maquilas de México.

Por ciento de botellas sin marca = 51.22 %

## Consumidores más importantes :

- 1.- Colgate-Palmolive.
- 1.- Houbigant.
- 2.- Mennen.
- 2.- Revlon.
- 3.- BDF.
- 3.- Alberto Culver.
- 3.- Fabergé.
- 3.- L'Oreal.
- 4.- Johnson & Johnson.
- 4.- Clairol.
- 5.- Ponds.
- 5.- Arcy.
- 5.- Wella.
- 5.- RYT.
- 5.- Grisi.
- 5.- Plough.
- 5.- Carter Products.

## Distribución por volumen :

	%
$V \leq 250$ ml	23.33
$250 \text{ ml} < V \leq 500$ ml	58.89
$500 \text{ ml} < V \leq 1000$ ml	15.56
$V > 1000$ ml	2.22
	-----
	100

## Distribución de etiquetado y serigrafiado :

	Etiquetado	Serigrafiado
- Polietileno	19.67	80.33
- PVC	83.33	16.67
- Total	34.18	65.82

## 3.- LIMPIEZA :

## Distribución por material :

	%
- PVC	12.20
- Polietileno	75.60
- Vidrio	9.76
- Aluminio	2.44
	-----
	100

## Fabricantes más importantes :

- 1.- Grupo Vitro
- 2.- Regioplast
- 3.- Cartón y papel de México

Porcentaje de botellas sin marca = 46.51%

## Consumidores más importantes:

- 1.- Home Products
- 2.- Zep. Marvil
- 3.- Colgate-Palmolive
- 3.- Laboratorios Fru y Veu
- 3.- Mexatlán
- 4.- H-24
- 4.- Johnson and Johnson
- 4.- Bristol-Myers
- 4.- Silicones

## Distribución de volumen :

	%
$V \leq 250$ ml	14.89
$250 \text{ ml} < V \leq 500$ ml	25.53
$500 \text{ ml} < V \leq 1000$ ml	48.94
$V > 1000$ ml	10.64
	-----
	100

## Distribución de etiquetado y serigrafiado :

	% Etiquetado	% Serigrafiado
- PVC	66.67	33.33
- Polietileno	56.25	43.75
- Total	57.89	42.11

## 4.- AUTOMOVILES :

## Distribución por material :

	%
- Polietileno	86.21
- Aluminio	13.79
	-----
	100

## Fabricantes más importantes :

- Omicrón
- Cartón y papel de México

Porcentaje de botellas sin marca = 84.38%

## Consumidores más importantes :

- 1.- Quimicer
- 2.- Lubrimex
- 3.- Bardahl
- 3.- Productos de servicio de la industria automatriz
- 3.- Silicones
- 3.- Mobil oil
- 3.- Otros (Resistol)

## Distribución de volumen :

	%
$V \leq 250$ ml	21.43
$250 \text{ ml} < V \leq 500$ ml	39.29
$500 \text{ ml} < V \leq 1000$ ml	21.43
$V > 1000$ ml	17.5
	-----
	100

## Distribución de etiquetado y serigrafiado :

	% Etiquetado	% Serigrafiado
- PVC	---	---
- Polietileno	60.87	39.13
- Total	60.87	39.13

## 5.- FARMACIA :

## Distribución por material :

	%
- Poliestireno	28.57
- Polietileno	35.71
- Vidrio	28.57
	-----
	100

## Fabricantes más importantes :

- Grupo Vitro

Porcentaje de botellas sin marca = 66.66%

## Consumidores más importantes :

- 1.- The Sidney Rose Co.
- 2.- Laboratorios Fru y Veu
- 2.- Laboratorios Abbott
- 2.- La campana
- 2.- Richardson Vicks
- 2.- Laboratorios Grisi
- 2.- Ponds
- 2.- BDF
- 2.- Roussel

## Distribución por volumen :

	%
V < 250 ml	50.00
250 ml < V ≤ 500 ml	31.25
500ml < V ≤ 1000 ml	18.75
V > 1000 ml	0.00
	-----

|||||



## Distribución de etiquetado y serigrafiado :

	% Etiquetado	% Serigrafiado
- Polietileno	40.00	60.00
- Poliestireno	50.00	50.00
- Total	44.44	55.56

**Claves utilizadas en este subcapítulo :**

PVC = Cloruro de polivinilo

PE = Polietileno

PS = Poliestireno

V = Vidrio

Al = Aluminio

## 2.7 RECOPIACION DE INFORMACION :

En base a la selección de la muestra indicada en el punto anterior se procedió a recopilar la información junto con datos obtenidos del mercado en lo que respecta a aplicaciones de las botellas y a los fabricantes de las mismas, para de esta manera poder tener una visión más clara de la situación general del mercado.

Esta recopilación se hizo agrupando los datos obtenidos directamente de los productores de botellas.

### Definición de los mercados :

- Mercado cautivo : Es el mercado en que los usuarios producen su propia botella. Los más representativos son los aceteros; los cuales parten del compuesto.
  
- Mercado de los grandes botelleros : Se refiere a los productores de las botellas que parten de la resina, como son los casos de Regioplast y de Cartón y papel.
  
- Mercado libre : Son los otros fabricantes de botellas que compran cantidades menores de materiales para producir botellas.

## 2.8 RESULTADOS :

Se presentarán en las siguientes gráficas la información correspondiente a los mercados de botella. Las cifras son en toneladas de botellas.

En la parte superior de cada gráfica se anota el mercado en toneladas de botella por cada año (1984 y 1985).

Fig. 1.- Mercado de botella por segmento de fabricación. 1984 y 1985.

Fig. 2.- Segmentación del mercado de los grandes botelleros por aplicación. 1984 y 1985.

Fig. 3.- Segmentación del mercado cautivo por aplicación 1984 y 1985.

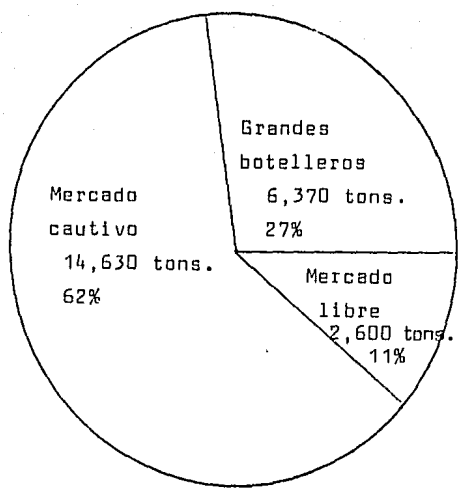
Fig. 4.- Segmentación del mercado libre por aplicación.- 1984 y 1985.

Fig. 5.- 6.- 7.- Mercado libre y grandes botelleros contra mercado cautivo. Aceite (PVC), detergentes y limpiadores (PE), cosméticos (PVC Y PE) y otros (PVC Y PE). 1984 y 1985.

Las siete primeras gráficas (serie A) corresponden al mercado de PVC y las siguientes siete (serie B) corresponden al mercado de polietileno.

Fig. 1.- MERCADO DE BOTELLA POR SEGMENTO POR FABRICACION

PVC (Serie A).



1984

Total: 23,600 tons.

1985

Total: 26,000

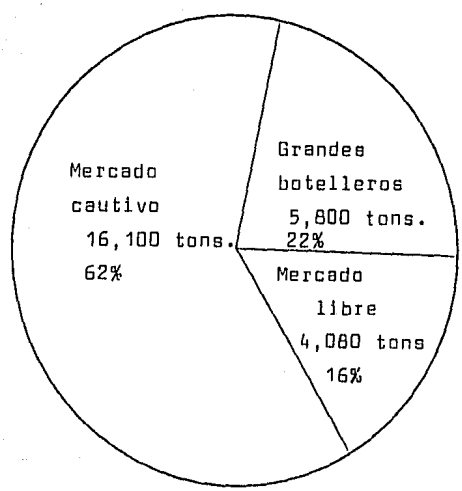
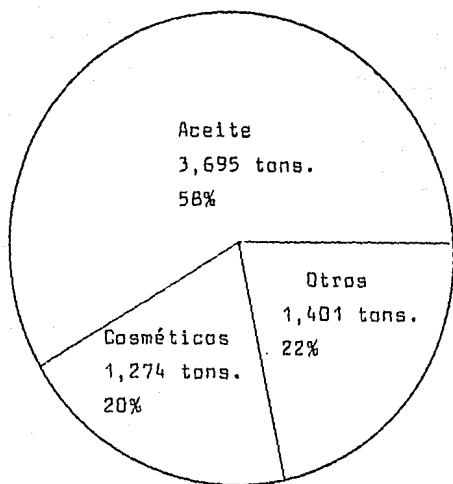


Fig. 2.- MERCADO DE LOS GRANDES BOTELLEROS POR APLICACION

PVC (Serie A)



1984

Total: 6,370 tons.

1985

Total: 5,800 tons.

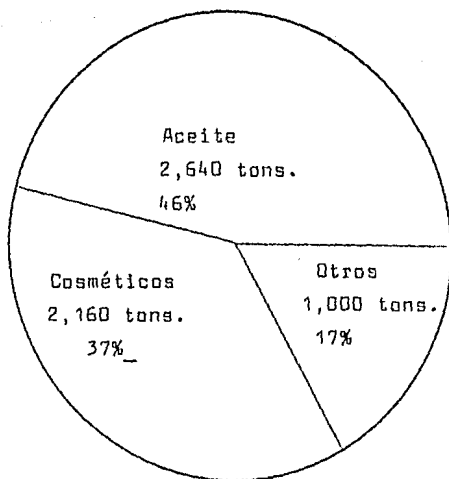
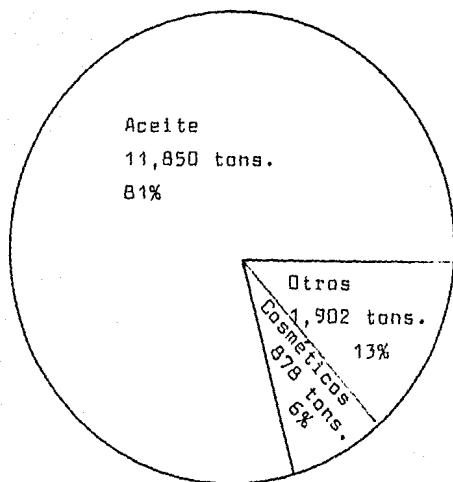


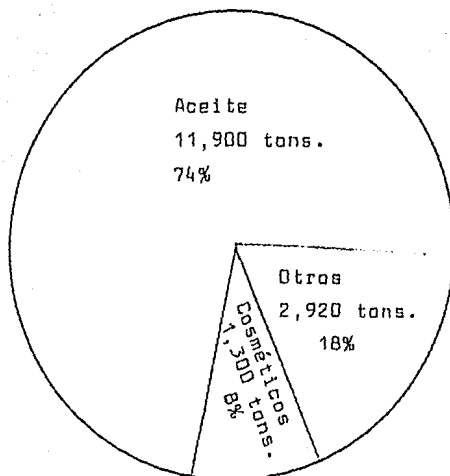
Fig. 3.- MERCADO CAUTIVO POR APLICACION

## PVC (Serie A)



1984

Total: 14,630 tons

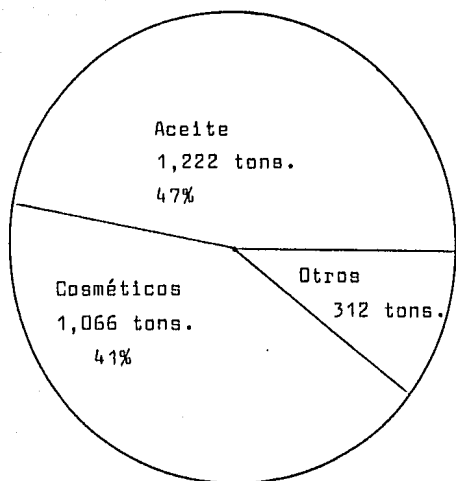


1985

Total: 16,120 tons.

Fig. 4.- MERCADO LIBRE POR APLICACION

## PVC (Serie A)



1984

Total: 2,600 tons.

1985

Total: 4,080 tons.

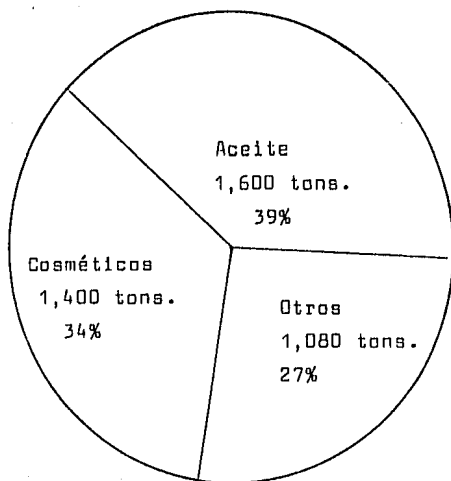
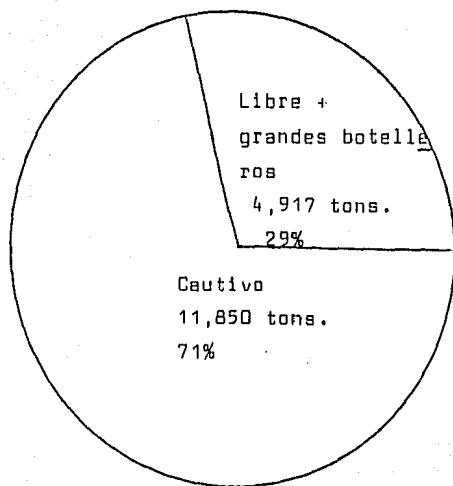




Fig. 5.- MERCADO LIBRE Y GRANDES BOTELLEROS CONTRA  
MERCADO CAUTIVO

ACEITE

PVC (Serie A)



1984

Total: 16,767 tons.

1985

Total: 16,140 tons.

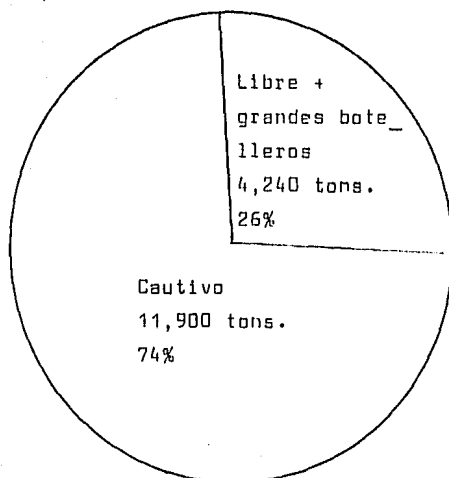
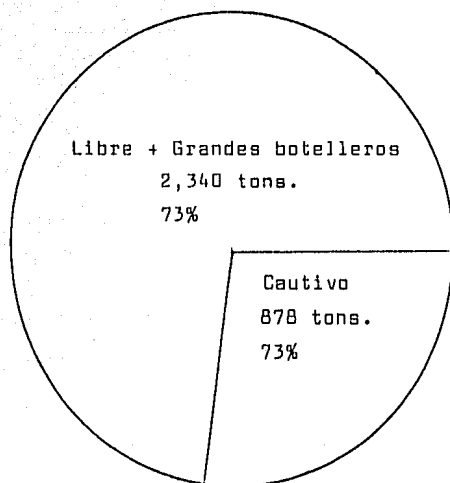


Fig 6.- MERCADO LIBRE Y GRANDES BOTELLEROS CONTRA  
MERCADO CAUTIVO

COSMETICOS

PVC (Serie A)

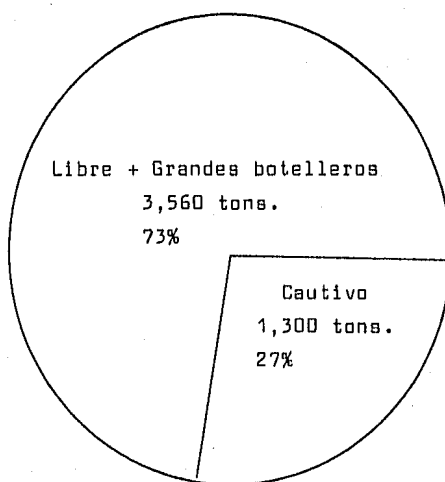


1984

Total: 3,218 tons.

1985

Total: 4,860 tons.



Libre + Grandes botelleros

3,560 tons.

73%

Cautivo

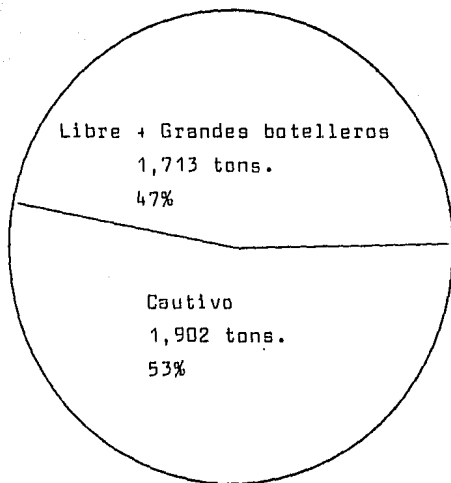
1,300 tons.

27%

Fig. 7.- MERCADO LIBRE Y GRANDES BOTELLEROS CONTRA  
MERCADO CAUTIVO

DTROS

PVC (Serie A)



1984

Total: 3,615 tons.

1985

Total: 5,000 tons.

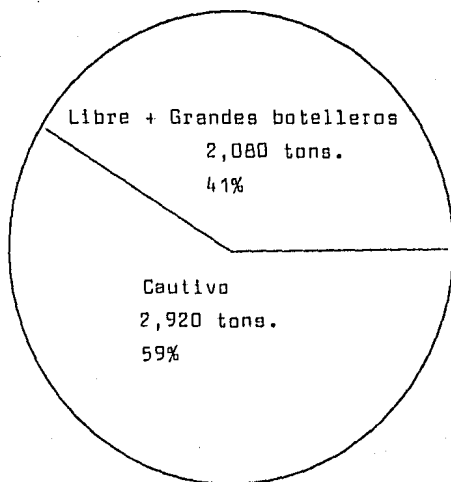
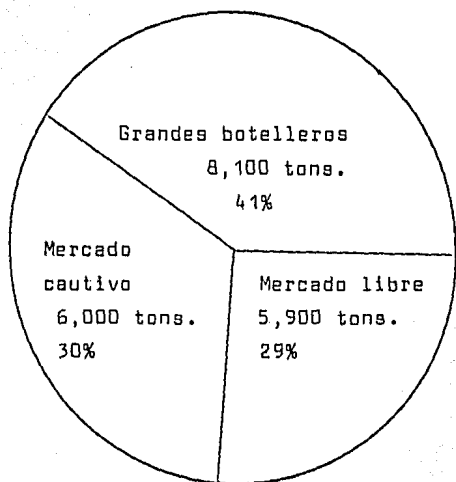


Fig. 1.- MERCADO DE BOTELLA POR SEGMENTO POR FABRICACION <sup>56</sup>

PE (Serie B)



1984

Total: 20,000 tons.

1985

Total: 23,000 tons.

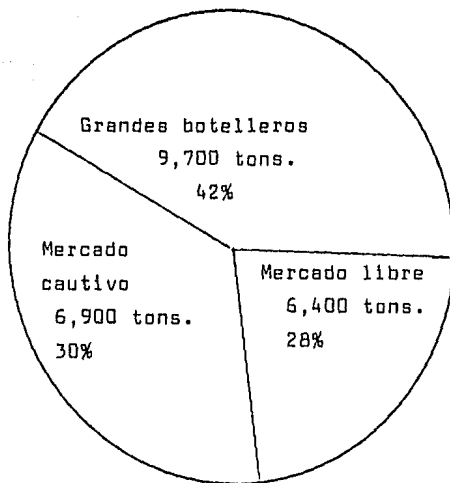
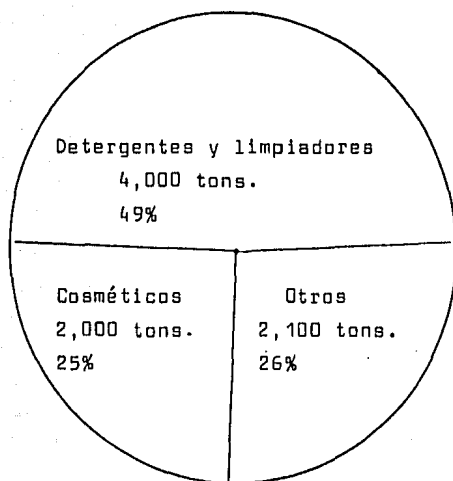


Fig. 2.- MERCADO DE LOS GRANDES BOTELLEROS POR APLICACION

PE (Serie B)

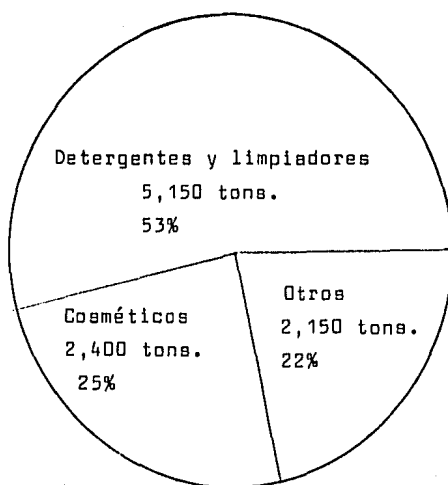


1984

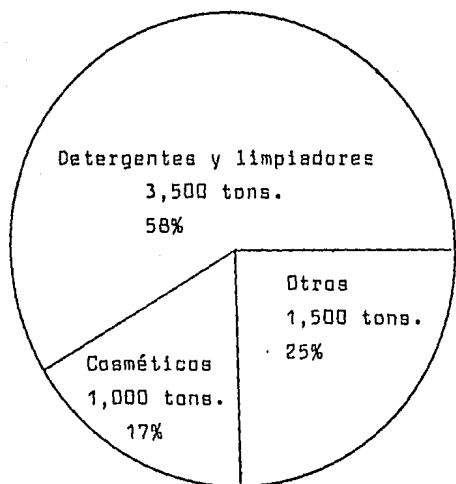
Total: 8,100 tons.

1985

Total; 9,700 tons.

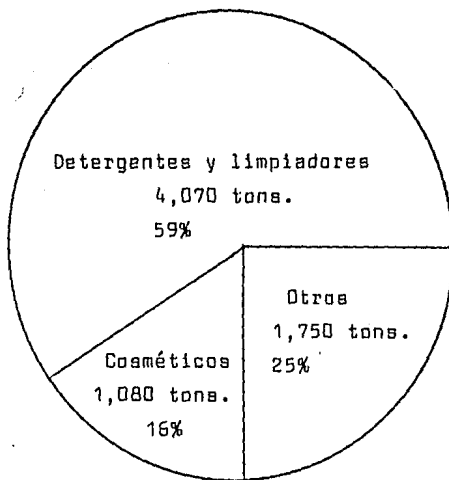


PE (Serie B)



1984

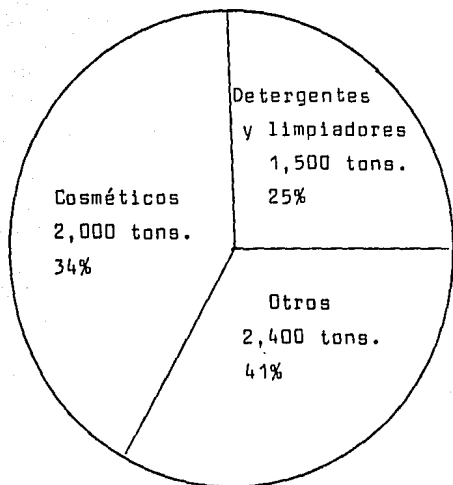
Total: 6,000 tons.



1985

Total: 6,900 tons.

PE (Serie B)



1984

Total: 5,900 tons.

1985

Total: 6,400 tons.

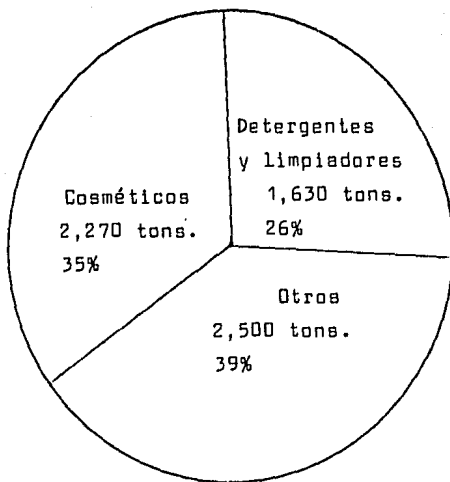
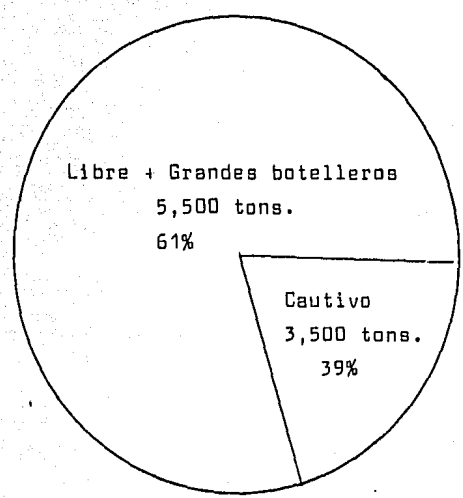


Fig. 5.- MERCADO LIBRE Y GRANDES BOTELLEROS CONTRA MERCADO CAUTIVO

DETERGENTES Y LIMPIADORES

PE (Serie B)



1984  
Total: 9,000 Tons.

1985  
Total: 10,850

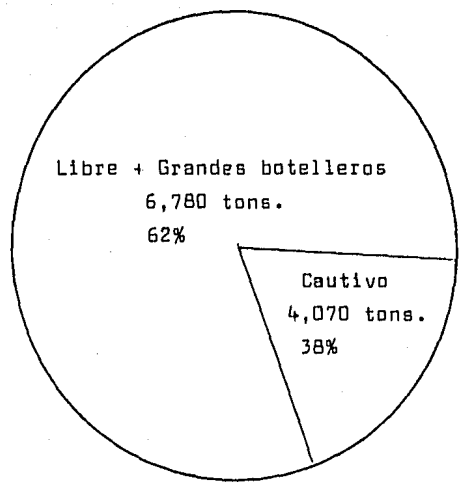
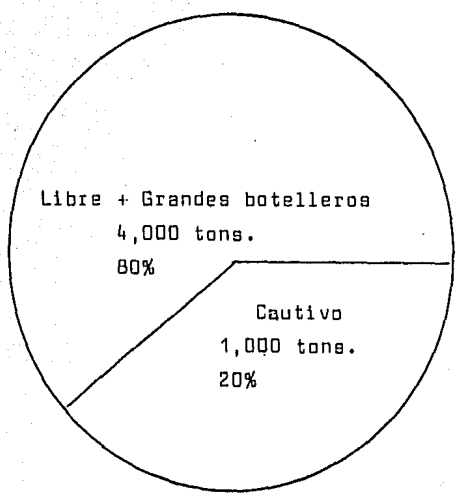




Fig. 6.- MERCADO LIBRE Y GRANDES BOTELLEROS CONTRA MERCADO CAUTIVO

COSMETICOS  
PE (Serie B)



1984  
Total: 5,000 tons.

1985  
Total: 5,750 tons.

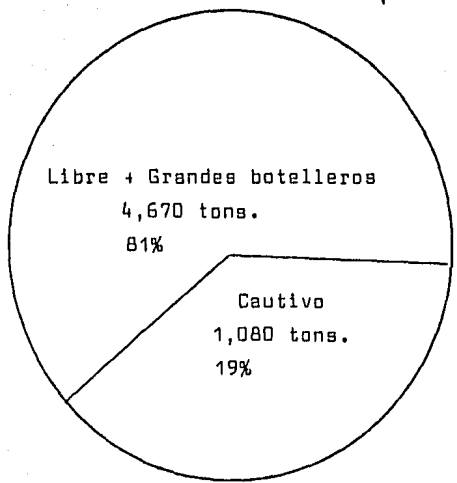
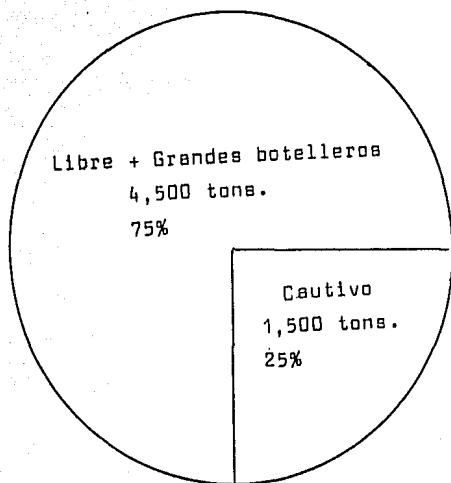


Fig. 7.- MERCADO LIBRE Y GRANDES BOTELLEROS CONTRA  
MERCADO CAUTIVO

OTROS

PE (Serie B)

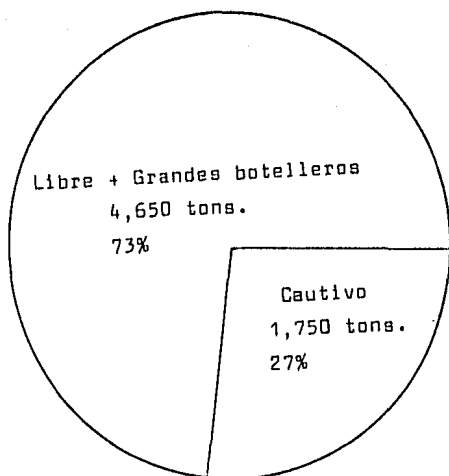


1984

Total: 6,000 tons.

1985

Total: 6,400 tons.



## 2.9.- ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS :

Según los resultados que se presentan en los puntos anteriores, es claro que los mercados interesantes para atacar con la nueva fábrica de botellas deben de ser de cosméticos para el PVC y para el polietileno. Debido a la situación económica del país es peligroso fijar la atención en sólo un sector del mercado.

Se estima que podría captarse en PVC unas 90 tons./mes de botella, lo que corresponde a un 10% del mercado no cautivo. En polietileno podrían captarse de 50 a 60 tons./mes lo que corresponde a un 4% del mercado no cautivo.

Analizando los resultados se piensa que los mercados que deben de crecer más son el de café, por desplazamiento del vidrio y el de frascos en general por la misma razón.

El agua mineral es un mercado potencial muy grande, aunque se considera que es difícil que el PVC entre en este mercado; ya que sólo sería para agua con muy bajo contenido de gas, la cual no es muy consumida en México.

Los frascos para medicinas, han aumentado mucho en número y practicamente todo lo que no es vidrio es polietileno.

Los jugos de fruta pueden ser un mercado muy importante ya que el precio del frasco de vidrio es cada vez menos accesible.

El vino de mesa es una alternativa interesante. Actualmente se está envasando vino en cartón-aluminio-polietileno, (Especie de tetrapack); pero no han tenido muy buenos resultados.

## 2.10.- CONCLUSIONES :

A partir de 1985, el mercado de botella de PVC empezó - una etapa de crecimiento lento y el aceite comestible no ocupó más de un 62% de la producción botellera; mientras que -- los nuevos mercados empiezan a ocupar una mayor proporción - dentro del mercado.

Respecto a las tendencias de integración; se ve que no es factible que a corto o mediano plazo los clientes se integren. En todo caso los clientes más probables serían los usuarios de botella aceitera ya que este tipo de envase no requiere de un acabado de alta calidad como en el caso de los envases para cosméticos.

El alza en precio en el envase de PVC se ha debido más al incremento de los ingredientes que de la resina; aunque - ésta ha contribuido también de una manera significativa.

Se ha visto que através de los años, el precio del envase de PVC para aceite ha sido aproximadamente un 10% del precio de venta de un litro de aceite comestible. Mientras esa proporción se siga guardando no se ve el peligro de sustitución por el vidrio, asegurándose con ello un alto porcentaje del mercado total de PVC (65-70%).

En lo que respecta al polietileno; se puede concluir - que definitivamente el sector de mayor interés es el de cosméticos. El sector farmacia es un mercado en el que también se podría participar, será un mercado secundario de participación.

No se ve por el momento una integración por parte de algún usuario de botellas de polietileno para cosmético. Se está presentando una integración en algunos usuarios de botellas para usos farmacéuticos debido al creciente desplazamiento del polietileno al vidrio.

### 3.1.- SECTOR DEL MERCADO :

El sector primario de interés es el de cosméticos tanto en PVC como en polietileno de alta densidad (HDPE)

El sector secundario para PVC es el de aceite comestible y alimentos y para el HDPE es limpiadores y farmacia.

#### Justificación:

##### Sector primario:

La botella de cosmético se vende a un precio mayor que la utilizada en otras aplicaciones, además se requiere de en vases de alta calidad.

##### Sector secundario:

PVC: La botella de aceite está castigada en precio, sin embargo, es un producto noble. Algunos alimentos ya se envan en PVC como es el café y algunos jugos.

HDPE: El sector de limpiadores es el de mayor consumo; sin embargo; el precio está un poco castigado y sólo en algunos casos se requiere de calidad. En productos farmacéuticos es importante mantener homogéneas las dimensiones y el seri grafiado, no así la calidad de la botella.

#### Volumen del mercado:

Los mercados susceptibles a atacar son para el PVC de 9,700 tons/año de botella y para el HDPE de 14,000 tons/año.

#### Segmentación:

PVC :

Como primera fase y con el fin de llenar las máquinas y adquirir experiencia se plantea como alternativa vender botella aceitera. Para el futuro este tipo de botella no debe venderse en más de un 20% de la producción (Debido a lo mencionado en lo anteriormente expuesto).

La botella aceitera no requiere de una calidad muy alta en experiencia, por lo que de esta manera pueden utilizarse remolidos generados por otras producciones.

El mercado de cosméticos, que es el de nuestro interés, se mueve más hacia las botellas de calidad. Además la relación peso/volumen es mayor por lo que los precios de venta por kilogramo son mayores que en el caso del envase aceitero (aproximadamente en un 30%).

Las fórmulas empleadas para cosméticos pueden ser más baratas, debido al nivel requerido de modificador de impacto representando esto una ventaja frente a las demás aplicaciones.

Se cree que esas 45 tons/mes de botella que se está pre- viendo vender pueden colocarse entre unos 15 - 20 clientes por lo menos.

El mercado de "otros" se enfoca esencialmente a frascos en general para alimentos. Este es un segmento naciente en el que el café ya es envasado en PVC y algunos jugos. En este caso puede ser un volumen muy interesante en el futuro; ya que la botella de vidrio es demasiado cara.

**Polietileno:**

En la primera etapa no se preve la venta de botellas para detergentes y limpiadores. La razón es que practicamente el 90% de los limpiadores y detergentes son producidos por Colgate y Procter & Gamble y se considera que en esta etapa sería muy difícil entrar a competir en esta área.

Las botellas de cosméticos en polietileno tienen muy buena aceptación y se considera que es factible introducirse en este mercado ya que el servicio que ofrecen los productores de botellas no es bueno. El mercado está más segregado y existe más competencia que en el caso del PVC.

Tipos de mercado : Cifras por mes

**PVC:**

Aceite:	Fase 1a.	Fase final
Capacidad	1 l.	1 l.
Volúmenes	450,000	574,000 bot/mes
Tons./mes	20	25

Decorado: 80% de las botellas.

**Cosmético:**

Capacidad	Piezas		Tons.	
	Fase 1a.	Fase fin	Fase 1a.	Fase fin
150 ml	160,000	200,000	4	5
350 ml	830,000	1,062,000	25	32
800 ml	160,000	209,000	13	17
1000 ml	38,000	50,600	3	4
Total	1,188,000	1,521,600	45	58

Decorado: 20% de las botellas.

Otros:

Capacidad	Piezas		Tons.	
	Fase 1a.	Fase fin	Fase 1a.	Fase fin
400 ml - 500 ml	62,500	75,000	2.5	3
750 ml - 1000 ml	45,500	54,600	2.5	3
Total	108,000	129,600	5	6

Decorado: 20% de las botellas.

Polietileno:

Cosmético:

Capacidad	Piezas		Tons.	
	Fase 1a.	Fase fin	Fase 1a.	Fase fin
150 ml	160,000	267,000	4.8	8
350 ml	340,000	595,000	12	21
1000 ml	80,000	138,000	5.2	5
Total	560,000	1,000,000	20	38

Decorado: 100% de las botellas.

Farmacia:

Capacidad	Piezas		Tons.	
	Fase 1a.	Fase fin	Fase 1a.	Fase fin
250 ml	85,000	142,000	3	5
500 ml	65,000	108,000	3	5
Total	150,000	250,000	6	10



Decorado: 100% de las botellas.

Otros:

Capacidad	Piezas		Tons.	
	Fase 1a.	Fase fin	Fase 1a.	Fase fin
250 ml	40,000	80,000	1	2
350 ml	14,000	28,000	0.5	1
500 ml	11,000	22,000	0.5	1
Total	65,000	130,000	2.0	4

Decorado: 100% de las botellas.

Todos los datos mostrados anteriormente se obtuvieron del estudio de mercado efectuado.

De acuerdo a este análisis el peso promedio de botellas, tanto de PVC como de polietileno es de 47 gramos, el menor es de 20 gramos y el mayor de 90 gramos.

El mercado de botella en México requiere que el productor sea versátil; por lo tanto; se requiere tener maquinaria de diferentes capacidades. Se requiere de una unidad de alta-producción y una de pequeña producción. El resto pueden ser máquinas de capacidad intermedia.

Captura del mercado en el tiempo:

Se preve vender 89 toneladas de botella de PVC y 52 de polietileno por mes. Es claro que esta cifra no puede lograrse inmediatamente, en vista de los ajustes que requieren las máquinas, la manufactura de moldes, los arreglos con los clientes, etc.

Considerando la planta instalada y lista a operar a plena capacidad, se considera que el mercado podría capturarse - según lo siguiente:

Mes	1	2	3	4	5	6	7
Tons. bot. PVC	15	20	30	40	50	70	89
Tons. bot PE	5	10	15	20	25	30	52

Por supuesto, para lograr lo anterior es necesario llevar a cabo una intensa labor de promoción previamente al arranque de las máquinas. Debe de realizarse por lo menos con cinco meses de anticipación, para poder obtener prospectos firmes y hacer uso de los contactos obtenidos con anterioridad.

### 3.2.- SERVICIOS A OFRECER :

\* Venta de botellas de PVC y de polietileno desde 150 ml. hasta 1000 ml :

A capacidades inferiores se castiga demasiado la productividad de las máquinas, a estas capacidades practicamente - el 90% del mercado es para el polietileno, principalmente pa ra frascos de hotelería y algunos fármacos. Capacidades mayo res de los que se mencionan se aplican para un segmento redu cido del mercado, en el caso de cosméticos generalmente se - emplean esos volúmenes para manejar promociones.

El grueso del consumo de botellas de PVC y de polietile no (sin considerar aceite comestible) está en los volúmenes- de 250 ml a 500 ml; por lo tanto; es importante enfocarse di rectamente a esos mercados.

\* Volumen mínimo :

Para efectos del proyecto, se considera que el volumen- mínimo de orden debe de ser de 30,000 piezas. Esto se signi ca aproximadamente la operación de una máquina con 35 Kg/hr. efectivos durante un periodo de 2 días, considerando un peso promedio de 43 gramos.

El criterio de orden mínimo se maneja en la industria - botellera en ventas tipo spot. Cuando se adquiere a un clien te se trabaja con un programa mensual.

\* Decoración :

Es de vital importancia tener un taller de serigrafía, - ya que practicamente todos los usuarios de este tipo de bote lla, la adquieren lista para llevarse.

Como información adicional, se sabe que en el segmento-

de cosméticos; con respecto al PVC un 80% lleva etiqueta y - el 20% restante es serigrafiado. En lo que respecta al polie\_ tileno un 80% es serigrafiado y el resto lleva etiquetas.

Además, se tiene que cada entintado cuesta \$ 4.00/bote\_ lla, por lo que de esta manera según el número de tintas que lleve la botella se incrementa el costo de la misma.

- Tapones :

No se juzga necesario instalar un taller de tapones, son po\_ cos los consumidores de botellas que adquieren los tapones - de la misma fuente que la botella.

En México, existen un buen número de fabricantes de ta\_ pones independientes que podrían maquilar el producto en ca\_ so de ser necesario suministrar la botella con tapón.

Los tapones utilizados para las botellas plásticas son\_ generalmente de polietileno.

- Diseño de botellas:

En una primera etapa no se requiere del servicio de di\_ seño de botellas, ya que en la mayoría de los casos éste es\_ desarrollado y es propiedad del consumidor de la botella.

- Fabricación de moldes :

La situación general de los fabricantes de botellas es\_ que tienen su propio taller de fabricación y de reparación - de moldes.

Sin embargo, en la mayoría de los casos el propietario del molde es el consumidor de la botella, aunque en muchos - casos el fabricante de botellas le hace el molde con el argumento de venta de que en un sólo lugar se tiene todo el servicio.

Como primera etapa en el proyecto, no se tendrá fabricación de moldes, pero es muy importante contar con un productor de moldes que sea serio para que de esta manera se pueda ofrecer al cliente el paquete completo.

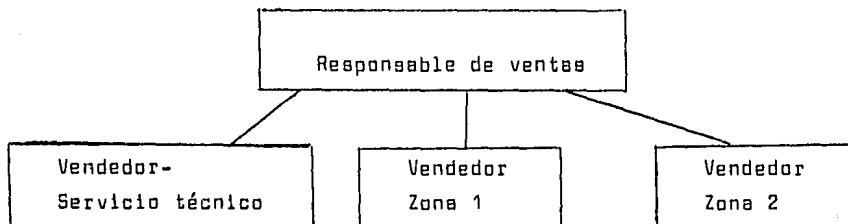
La estrategia inicial será trabajar con moldes ya existentes que sean propiedad del consumidor de botella. Esto -- significa que al adquirir un cliente, éste retirará el molde de su antiguo proveedor para entregarlo a su nuevo proveedor (nosotros).

• Fletes :

Generalmente es el único servicio que se otorga. Dentro de la zona metropolitana el costo es amortizado mediante un porcentaje en el costo de la botella. Fuera del área metropolitana el flete corre por cuenta del cliente. De esta manera los actuales productores de botellas manejan sus costos de - fletes. Si la planta se encuentra en San Martín Texmelucan, - será necesario actuar de la misma forma que la competencia; - es decir de dar el precio de botella LAB (Libre a bordo) México D.F.

### 3.3.- ORGANIZACION COMERCIAL Y OPERATIVA :

Dada la situación geográfica de la planta de botellas; - el área de influencia comercial será la zona metropolitana - de la ciudad de México y áreas circunvecinas. De este modo - se requiere del siguiente personal en el área de ventas:



La división de ventas será por zonas geográficas. Se ha encontrado que existe una concentración en una zona en particular de los consumidores de botellas; por lo tanto; se repartirá la zona geográfica triangulándola globalmente para que de esta manera cada vendedor tenga su área directa de influencia.

El perfil general de los vendedores debe de ser:

- No ser profesionistas ( De preferencia, debido a que éstos se bloquean técnicamente y el producto no lo demanda).
- Buena presentación.
- Facilidad de palabra.
- Experiencia en ventas (De botellas de preferencia).
- Dinámicos y agresivos.
- Con iniciativa.

El responsable de ventas deberá ser necesariamente una persona con experiencia en ventas, bien podría ser un ejecutivo que actualmente esté trabajando en la industria botellera. Uno de los vendedores se encargará de dar servicio técnico, por lo tanto debe de ser una persona con experiencia en botella.

### Sueldos :

El sueldo es fijo y está considerado en base del primer\_ ro de agosto de 1986

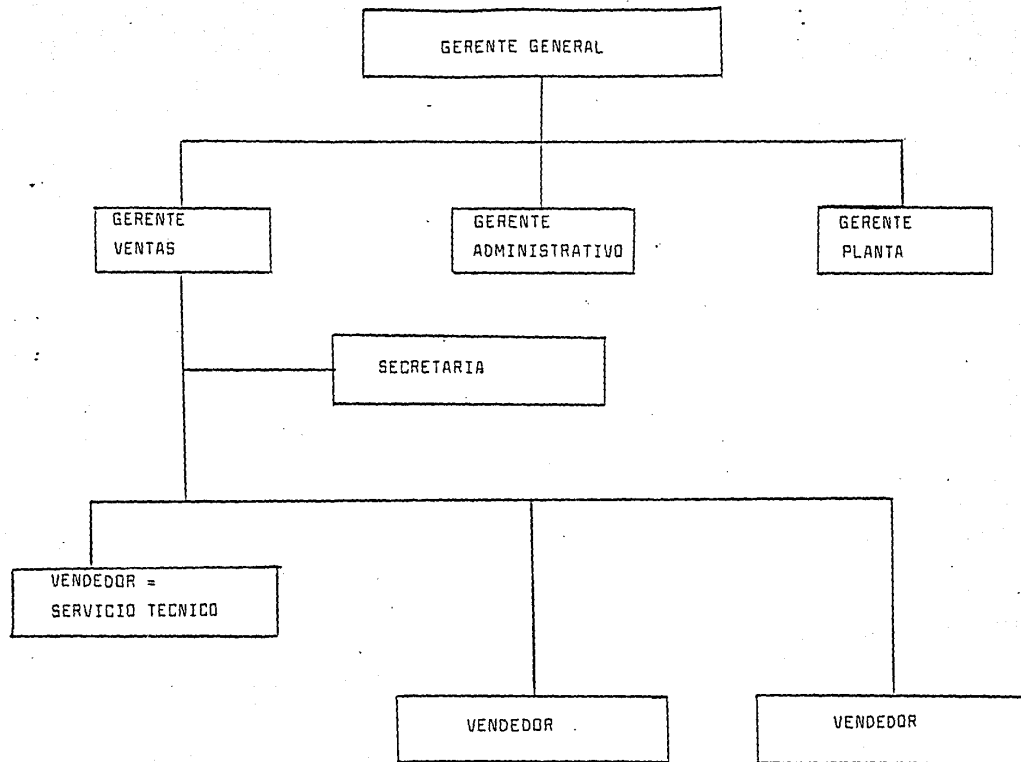
- 1.- Responsable de ventas: \$ 425,000 + prestaciones
- 2.- Vendedor-Servicio técnico: \$ 315,000 + prestaciones
- 3.- Vendedores: \$ 260,000 + prestaciones.

Las prestaciones consideradas son las siguientes:

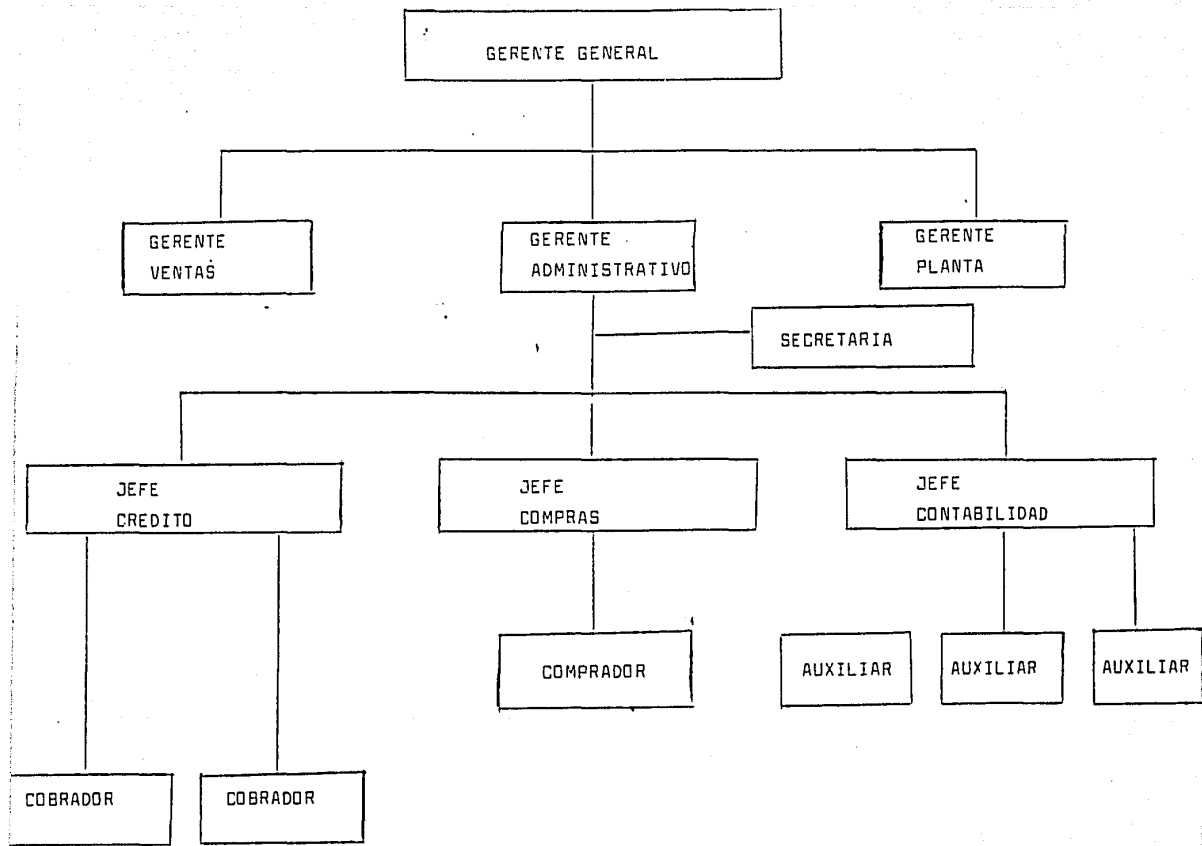
- Despensa con un valor aproximado del 8% en base al sueldo.
- Servicio de vales para la comida, \$ 1,600 diarios.
- Seguro de vida.
- 10 días de vacaciones los tres primeros años y después se tiene un aumento de tres días más por cada año adicional.
- Pago completo por parte de la empresa del seguro social.
- Seguro contra gastos mayores de accidentes.
- Caja de ahorro con un valor del 13% por parte del empleado y otro porcentaje igual por parte de la empresa, los cua\_- les se darán anualmente con los intereses que hayan produ\_- cido respectivamente.
- Además se toman en cuenta todas las prestaciones que cual\_- quier trabajador tiene por ley.

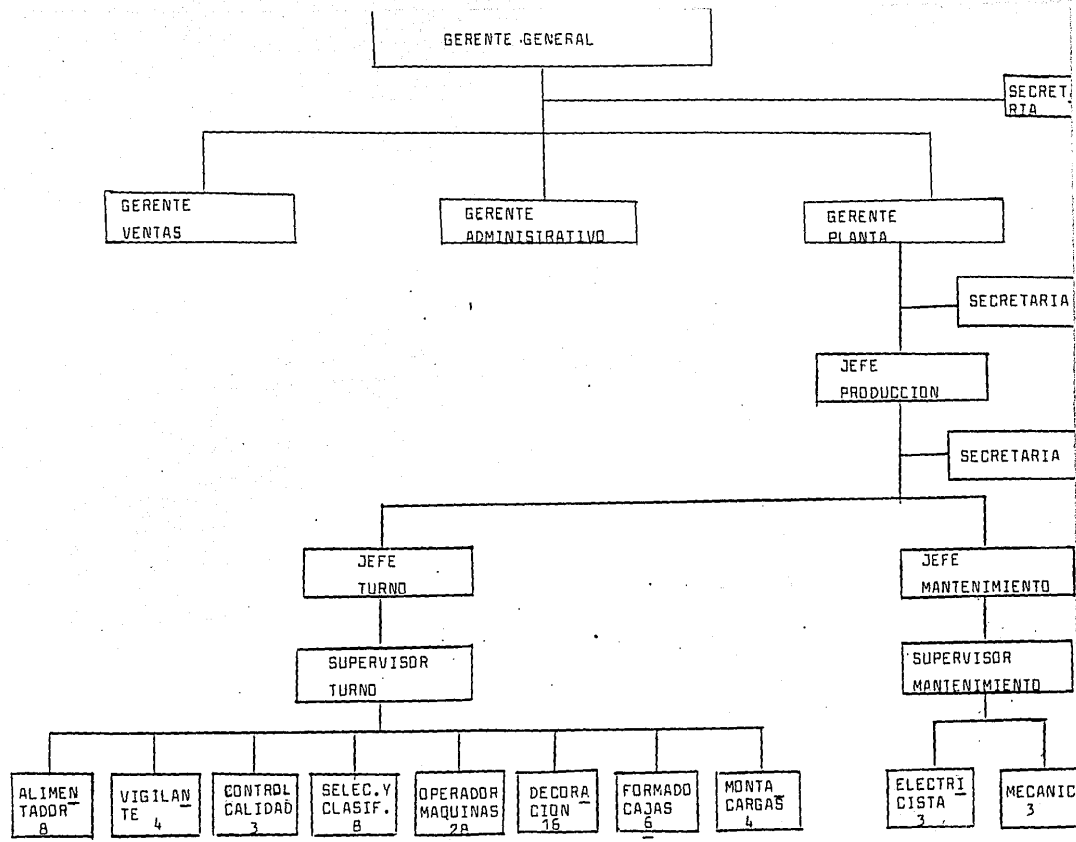
Se requieren de cuatro automóviles; tres de ellos serán para los vendedores y el cuarto para el gerente comercial.

La organización operativa de la planta se encuentra en los siguientes organigramas:









ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

### 3.4.- POLITICAS COMERCIALES :

#### Inventarios:

Los inventarios de producto terminado deben de ser practicamente nulos ya que la mayoría de los clientes se programan. El stock que se tenga deberá ser aquel que esté listo para salir.

Se considera que el inventario total deberá de ser de cinco días (Tres días de botella en proceso y dos días de botellas almacenadas).

Al consumidor de botella le importa realmente que el productor tenga inventarios de materia prima para que de esta manera esté seguro su abastecimiento de botellas. El inventario de materia prima deberá de ser de veinte días.

#### Crédito:

En la industria botellera el periodo medio de cobro es de sesenta días, por lo que es importante considerar la cartera que se tendrá durante ese periodo. En la industria aceitera el periodo es menor, dependerá de las políticas de descuento.

#### Precios y descuentos:

Con el objeto de hacer más atractivo al cliente la compra de las botellas se propone considerar un 10% de descuento por pago al contado o a diez días; siempre y cuando haya sido sujeto de una investigación previa.

Normalmente en la industria botellera no se ofrece este tipo de descuento, por lo que es un buen argumento de venta.

Los precios serán fijos; pero por volumen se harán descuentos según la cantidad de botellas que compre un cliente

**Serigrafía:**

Este paquete es atractivo para el consumidor ya que bajo un solo techo encuentra la solución a su problema de envase.

#### 4.1.- LOCALIZACION DE LA PLANTA :

La situación geográfica de la planta puede tener una gran influencia en el éxito de la empresa. Principalmente, la planta debe de ser localizada donde se puedan obtener el costo mínimo de producción y de distribución; pero igualmente se han de considerar los siguientes factores:

1.- Materias primas: La fuente de materias primas es uno de los principales factores que tienen influencia en la localización de la planta, principalmente cuando se consumen una gran cantidad de ellas; ya que una localización próxima reduce considerablemente los gastos de transporte y de almacenaje

2.- Mercados: La proximidad a los principales mercados es muy importante porque el comprador usualmente encuentra ventajoso el comprar cerca de sus fuentes.

3.- Disponibilidad de energía: Los requerimientos de energía eléctrica son altos en una planta industrial, así como el gas y el agua, consecuentemente se deben de estudiar.

4.- Clima: La excesiva humedad o los extremos fríos o calientes pueden afectar seriamente las condiciones económicas de la planta.

5.- Facilidades de transporte: Agua, ferrocarril y carreteras son los medios de transporte más comunes, por ello se debe de considerar la proximidad a ellos. Si es posible la planta debe de tener acceso a los tres medios, o por lo menos a dos de ellos.

6.- Abastecimiento de agua: Los procesos industriales utilizan grandes cantidades de agua para enfriamiento, lavado usos generales y como materia prima. Por lo tanto, la planta-

debe de estar localizada cerca de un abastecedor de agua. La temperatura, el contenido mineral, el contenido de sedimentos o arenas, el contenido bacteriológico, el costo del suministro y el del tratamiento de purificación son factores a considerar en un plano general.

Otros factores secundarios, pero a los cuales también es necesario considerar son los siguientes:

7.- Depósito de desperdicios: Últimamente, existen muchas restricciones legales acerca de los lugares y métodos para destruir los desperdicios industriales, por lo tanto el sitio elegido para la fabricación de la planta debe de tener capacidad y facilidades para un correcto depósito de desperdicios.

8.- Suministro de mano de obra: Se deben de considerar los salarios de la región, la competencia industrial, las variedades de habilidad e inteligencia de los trabajadores, el nivel socio cultural, etc.

9.- Impuestos y restricciones legales: Las dificultades de la zona y la obtención de los permisos requeridos pueden ser muy importantes en términos de costo y tiempos de retraso

10.- Características del lugar: La topografía de la tierra y la estructura del suelo deben de considerarse. El costo de la tierra es importante, así como los de la construcción local y las condiciones de vivienda. Se debe de pensar en las facilidades para una futura expansión.

11.- Protección contra incendios y fuegos: Se deben de considerar la historia regional y los eventos naturales, así como sus consecuencias y las posibles protecciones en su contra.

12.- Factores de la comunidad: Las facilidades culturales de la comunidad son importantes. Iglesias, bibliotecas, escuelas, teatros y en general actividades dinámicas aceleran el progreso de la comunidad.

Considerando todos estos factores se propone como el mejor lugar para la instalación de la planta botellera la zona de San Martín Texmelucan.

Las ventajas de tener la planta en esta zona son:

1.- Estímulos fiscales en el corredor industrial Quetzalcoatl.

2.- Existen 30 kilómetros de distancia a la ciudad de Puebla, lugar donde hay un depósito para venta diaria de polietileno y hay tres plantas productoras de PVC.

3.- Cercanía a los clientes (México y zonas circuevecinas)

4.- Menor costo de mano de obra que en las zonas industrializadas (Monterrey, Guadalajara, D.F., León, Tijuana, etc.)

5.- Acceso a espuela de ferrocarril.

6.- Proximidad a la carretera México-Puebla (1.5 Km.)

7.- Cuenta con todos los servicios: agua, gas, electricidad, transporte, etc.

8.- Buen clima.

9.- Estabilidad política de la zona.

#### 4.2.- MAQUINARIA Y EQUIPO :

##### \* Maquinaria :

Para el tonelaje previsto a producir se requieren de má  
quinas capaces de producir en conjunto 160 toneladas de bote  
llas; para ello existen varias opciones de compra:

- 1.- Tres máquinas Sidel DSL 2
- 2.- Cinco máquinas Kautex KEB 6
- 3.- Siete máquinas Bekum BAE 5

En el siguiente subcapítulo (4.3) se analiza cada op--  
ción de compra y se justifica la decisión del tipo de máqui--  
na a comprar.

##### \* Equipo :

Si se compra equipo Kautex o Bekum se necesita un siste--  
ma neumático de aire, conocido como conair, el cual transpor--  
tará a la materia prima desde la zona de almacenamiento de -  
la misma hasta las tolvas de las máquinas sopladoras.

Moldes: Se requieren cuando menos un par de moldes por--  
máquina para iniciar operaciones. Estos serán fabricados en--  
la misma casa que surta la máquina de soplado. En general --  
los clientes son los propietarios de los moldes.

Serigrafado: Con el fin de ser competitivos se integra--  
rá un pequeño taller de serigrafía; el cual podrá ser adqui--  
rido localmente y tendrá máquinas Duboit.

Compresores: Se requiere comprar dos compresores para a--  
limentar aire a las máquinas durante el cierre de los moldes  
los cuales serán de marca Atlas Copco ya que son los más --



eficaces y de sencillo manejo y reparación. Se utilizará normalmente sólo uno de los compresores y el otro será para casos en que por algún motivo no se pueda utilizar el primer compresor.

Molinos: Los molinos son necesarios para triturar las cabezas y las colas durante la manufacture de las botellas; el objetivo de la molienda es obtener un remolido de un tamaño tal que pueda ser procesado en cierto porcentaje con el material virgen. La marca seleccionada es Paganí debido a que es la única marca buena en México y de calidad aceptada.

Enfriador de agua: Es vital contar con un enfriador de agua para que ésta pueda circular permanentemente por las chaquetas de los moldes, ya que de otra forma el material fundido se pegaría al molde y no sería posible formar la botella. Además se requiere que las paredes de las botellas producidas queden frías ya que de otra manera se tendrían problemas dimensionales.

Banda transportadora: Una vez que la botella es producida cae a una banda transportadora que la conduce a la zona de serigrafiado, o bien, a la zona de empaque. Estas bandas serán fabricadas por Equipos Pacheco; debido a que han demostrado que son seguras.

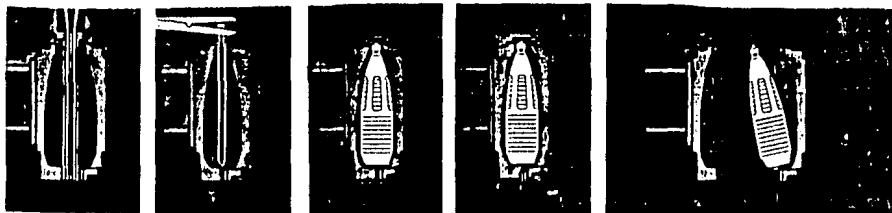
Jaulas de recepción de botellas: Estas son necesarias para poder guardar de una forma ordenada y seleccionada los distintos tipos y tamaños de botellas. La marca seleccionada para las mismas es Equipos Industriales Teici debido a la experiencia que tienen en el ramo.

Pigmentadores: Los pigmentadores se utilizarán únicamente en el caso de que las botellas requieran de una tonalidad diferente a la transparente. Ellos serán fabricados por Equipos especiales.

#### 4.3.- COMPARACION Y ESTUDIO DE LAS DIFERENTES OPCIONES DE COMPRA DE MAQUINAS PRODUCTORAS DE BOTELLAS :

##### \* Máquinas Sidel :

Principio del funcionamiento de una máquina Sidel tipo -  
DSL :



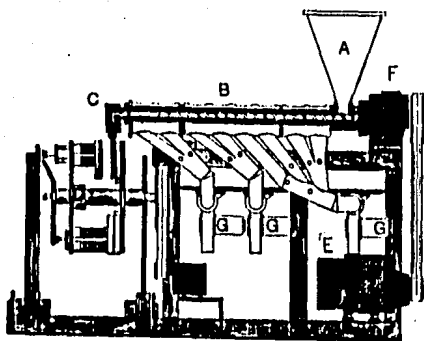
1.- Extrusión : La materia prima transformada por calentamiento y mezcla en la extractora, queda forzada por el tornillo de extrusión entre un macho y una matriz para generar un tubo plástico. El tubo queda cortado sucesivamente en longitudes o "discos" que correspondan a la dimensión de la botella.

2.- Cierre: Luego, cada disco, asido por sus extremos, queda aprisionado entre dos semimoldes reunidos por la traslación del semimolde móvil.

3.- Soplado: Cada disco, soplado con aire comprimido, se aplica uniformemente a las paredes internas del molde y genera la forma de la botella. En contacto con las paredes frías del molde, la materia plástica se enfría, conservando así la forma adquirida.

4.- Extracción del tapón: El "tapón" de fondo que resulta del agarre del disco queda eliminado mediante un dispositivo de mando neumático. Mientras tanto, el aire contenido en la botella es expulsado hacia el exterior para garantizar su desgasificación.

5.- Expulsión: La botella permanece en el semimolde fijo mientras se separa el semimolde móvil; el artículo queda expulsado mecánicamente y recuperado por un transportador neumático



Serie DSL clásica:

DSL 3M. DSL 3S. DSL 3 500

Extrusora horizontal con funcionamiento en continuo. Cabezal de escuadra monodisco. Distribuidor portamoldes rotativo 6 moldes. Salida de los artículos por la izquierda de la máquina. Cierre mecánico de los moldes. Equipo de alta productividad. Cadencia de 2,000 a 3,500 artículos de 0.2 a 2 litros.

A : Tolva de alimentación

B : Extrusora.

C : Cabezal de escuadra.

D : Distribuidor portamoldes.

E : Motor.

F : Reductor.

G : Ventilador.

Serie compacta:

DSL 1 C. DSL 2 C

Extrusora horizontal con funcionamiento en continuo. Cabezal de escuadramonodisco. Distribuidor portamoldes rotativo de 2 a 4 moldes. Salida de los artículos por la derecha de la máquina. Cierre mecánico de los moldes. Dimensiones muy reducidas sobre el suelo. Cadencia de 1,000 a 2,700 artículos de 0.2 a 1.5 litro.

A : Tolva de alimentación

B : Extrusora.

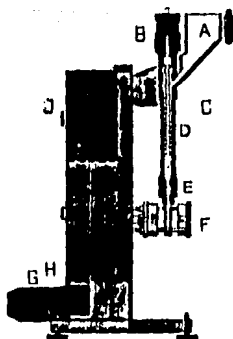
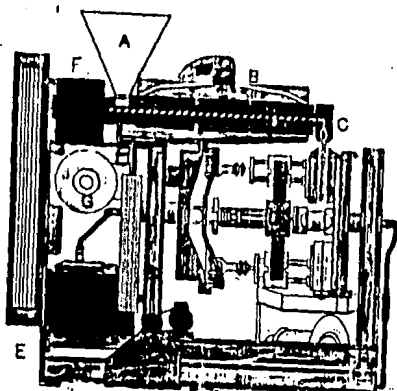
C : Cabezal de escuadra.

D : Distribuidor portamoldes.

E : Motor.

F : Reductor.

G : Ventilador.



DSV 40:

Extrusora vertical con tornillo de transferencia en funcionamiento discontinuo. Cabezal recto portamolde. Molde único. Cadencia : 400 a 900 artículos de 0.2 a 1.5 litro.

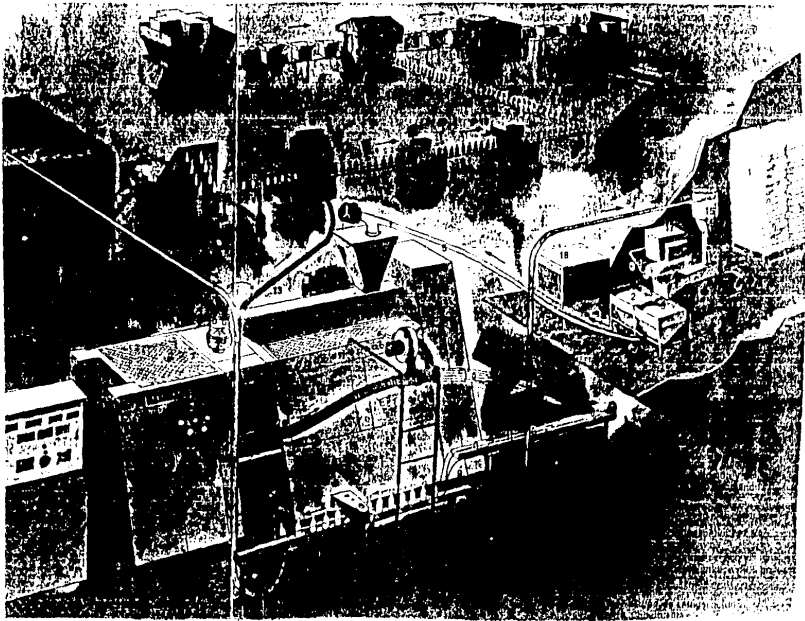
A : Tolva de alimentación

B : Motor hidráulico.

C : Embolo.

- D : Extrusora.
- E : Cabezal recto.
- F : Molde.
- G : Motor eléctrico.
- H : Bomba hidráulica.
- I : Tanque de aceite.
- J : Regulación eléctrica.

Sistema operacional de la planta con máquinas Sidel :



- 1.- Materia prima.
- 2.- Tolva de alimentación de materia prima.
- 3.- Tolva de alimentación de materia molida.
- 4.- Mezclador.
- 5.- Alimentación de la máquina.
- 6.- Máquina de extrusión y soplado.
- 7.- Armario eléctrico de mando.
- 8.- Extractor.
- 9.- Posicionador.
- 10.- Grupo de escotado.
- 11.- Transporte neumático.
- 12.- Hacia el silo.
- 13.- Hacia el grupo de acondicionamiento.
- 14.- Evaluación neumática de tapones.
- 15.- Ciclón de separación.
- 16.- Molino.
- 17.- Grupo de refrigeración.
- 18.- Compresor.

#### Ventajas :

- Se proporciona un sistema completo sin necesidad de -- buscar equipo auxiliar con otros proveedores.
- Proporcionan la más alta productividad.
- Son máquinas muy resistentes.
- Requieren poco mantenimiento.
- Su sistema de cierre de molde impide el desgaste de -- los mismos.
- Tienen buen servicio técnico.

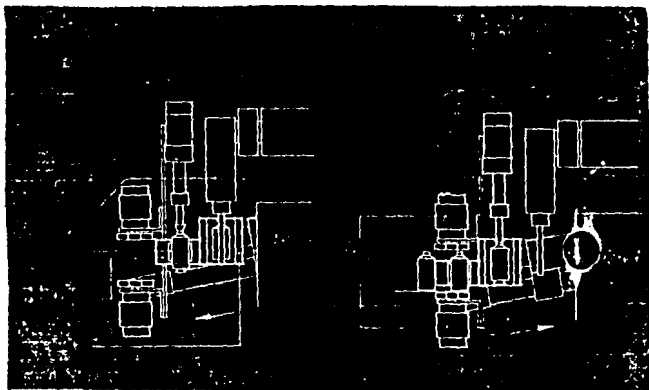
#### Desventajas :

- Muy alto costo de inversión.
- Son máquinas diseñadas para producir un solo tipo de - botellas.
- Están apropiadas únicamente para producciones en masa.

- Presentan dificultad al efectuar el cambio de molde.
- Son muy voluminosas.

• Máquinas Kautex :

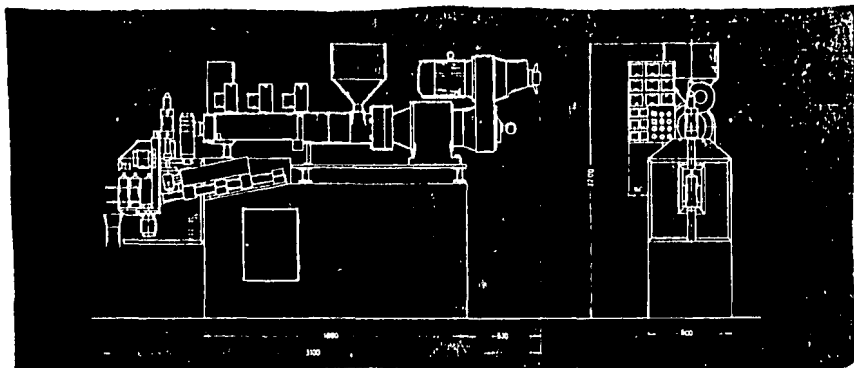
Funcionamiento :



La pinza de sujeción de sacado y entrega separada va fijada al molde de soplado, se adapta al contorno del artículo y es condición indispensable para la precisa sujeción del mismo. Molde y pinza realizan por lo tanto el mismo movimiento; el molde se cierra debajo del cabezal y recibe el premoldeado termoplástico. Simultáneamente la pinza se cierra sujetando al artículo soplado en el ciclo anterior; que todavía cuelga del mandril; continuando su refrigeración.

Ahora, el molde sigue hacia la extracción correspondiente, donde se inicia el soplado con el "disparado" del mandril la pinza describe forzosamente el movimiento del molde, llevando el artículo desde la estación de soplado a la separación

de rebanadas. A continuación el artículo terminado se entrega de forma ordenada y las rebanadas se recogen por separado.



#### Ventajas :

- Debido a que los tiempos muertos son muy cortos se consigue obtener el mayor número de artículos en el menor tiempo
- Preparadas para el servicio, bajo condiciones de producción adecuadas.
- Construcción fácil y compacta.
- Ejecución abierta.
- Silenciosas.
- Separación de rebanadas fuera del molde, pero dentro de la máquina.
- Entrega ordenada de artículos.
- Extrusora a elección, apropiada también para la transformación de polietileno de alto peso molecular.
- No son necesarios moldes de soplado especiales, ya que las placas porta-moldes son normales.

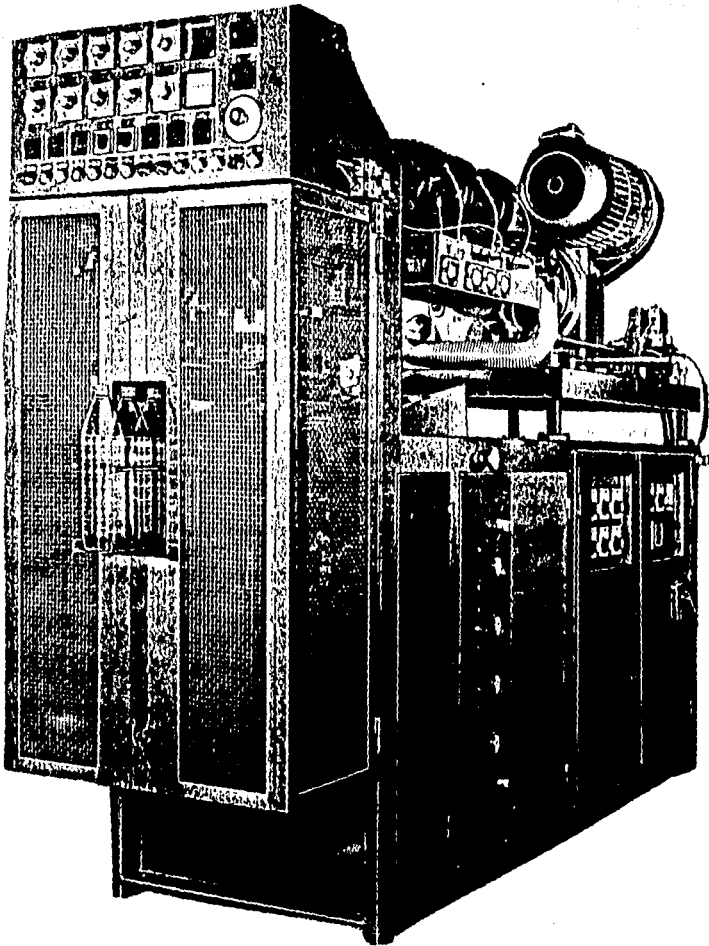
#### Desventajas :

- Falta de servicio en México.



- Falta de servicio técnico adecuado.
- Requieren de tiempos de entrega muy largos.
- Sus cabezales son muy delicados.
- Son muy voluminosos en relación al número de botellas producidas.
- Tienen dificultad de obtener refacciones por no tenerlas en plaza.

Equipo de moldeo por extrusión-soplado: Extrusora KEB 2;



## Equipo de moldeo por extrusión-soplado:

Ciclos en vacío	max.	Nr/h	2500
Potencia de cierre		Ton.	3
Largo del molde	max.	mm	350
Ancho del molde	max.	mm	150
Grueso del molde		mm	130
Carrera de apertura del molde		mm	120
Capacidad máxima del artículo		l	1.5
Diámetro máximo del artículo		mm	95

Extrusora: S 40 S 50

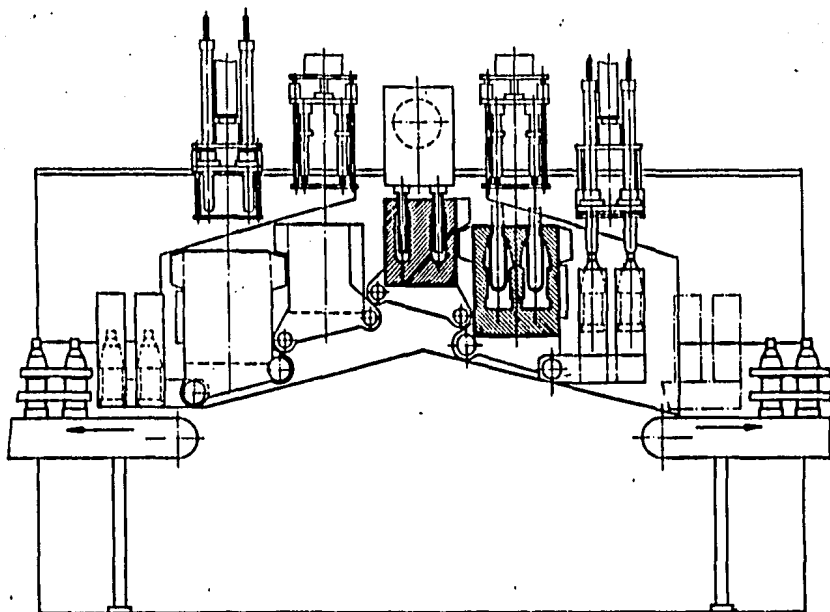
Diámetro del tornillo	mm	40	50
Largo real del tornillo	D	20	20
Campo de revoluciones del tornillo	r.p.m.	21-125	10-58
Potencia de accionamiento de la extrusora	kW	7.5	7.5
Zonas de temperado del cilindro	Nr.	2	3
Capacidad térmica de la extrusora	kW	5	7.5
Capacidad de plastificación PE	kg-h	25	30
Capacidad de plastificación PVC	kg-h	18-20	30-35

## Gastos:

Energía total necesaria	kW-h	14	16.5
Consumo medio de energía	kW-h	6-8	7-9
Consumo de aire en 4-8 atm. aprox.	m <sup>3</sup> -h	3	3
Consumo de agua aprox.	m <sup>3</sup> -h	0.5	0.5

• Máquinas Bekum :

Funcionamiento :



La materia prima se empieza a transformar por medio de calor y trabajo mecánico; ésto es; se aplican diferentes temperaturas a lo largo del extrusor y así se facilita la fusión de la misma y a la vez por medio del husillo se le aplica el trabajo mecánico.

Posteriormente la materia prima transportada por el husillo pasa a formar el páriseon o vela el cual queda aprisionado por el molde. A continuación empieza la fase de soplado por medio del sistema neumático y es así como la botella toma la forma y el tamaño deseados.

A continuación la botella se enfría por medio del siste

ma hidráulico, posteriormente la botella se separa del molde y pasa a la zona de remoción de corona y cola, con lo que termina su fabricación.

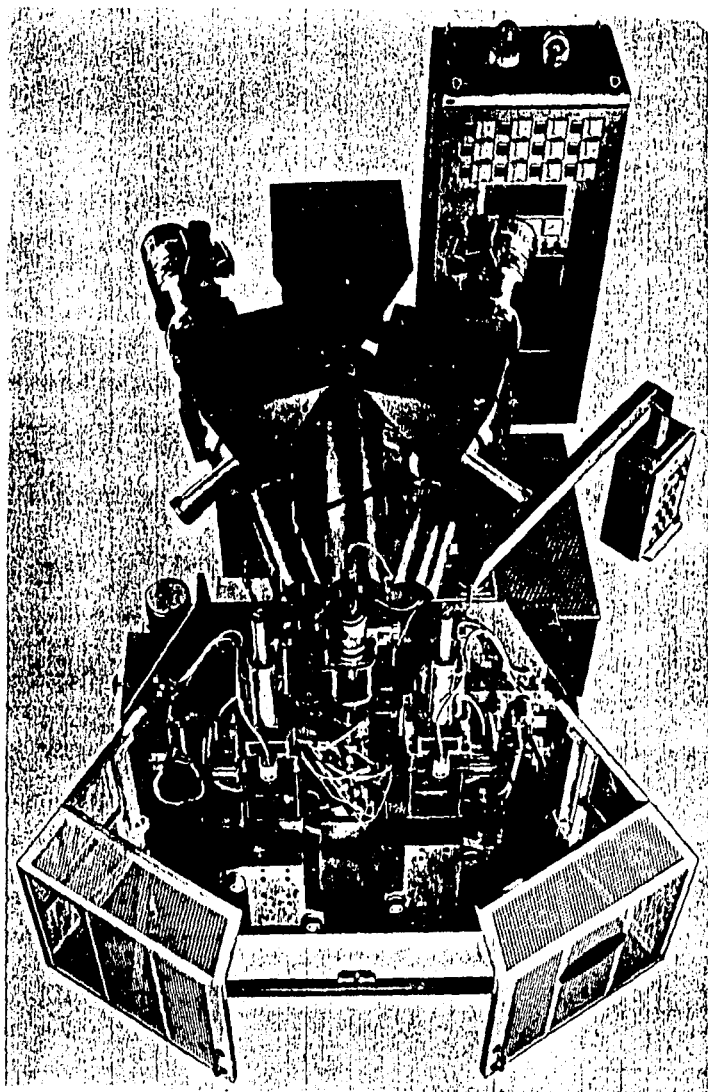
#### Ventajas :

- Productividad específica más elevada (número de botellas por capital invertido).
- Mayor libertad en la configuración del producto.
- No hay problemas para el procesamiento de PVC con elevados valores K; debido a que se tiene una "extrusión continua de la manga".
- Puede ahorrar hasta aproximadamente un 20% de peso.
- Al mismo tiempo pueden aplicarse materias primas de PVC de un precio favorable sin o con bastante modificador de impacto.
- A pesar del punto anteriormente mencionado se obtienen valores de resistencia a la caída considerablemente más elevadas. (De dos a cuatro veces mayores).
- Producen botellas con una superficie mejor y más brillante.
- Tienen buen servicio técnico en México.

#### Desventajas :

- Son máquinas delicadas.
- Presentan dificultad al obtener refacciones por no tenerlas en plaza.
- El enfriamiento del tornillo es únicamente por aceite, sin opción al aire.
- Presentan problemas en el soplado de botellas de grandes volúmenes.

Máquina Bekum :



Precios transformados en moneda nacional :

\* Máquinas Sidel : DSL 2

- Costo de máquina: \$ 120,000,000
- Costo de línea de transporte: \$7,000,000
- Costo de tolvas de mezclado: \$4,000,000
- Costo del sistema neumático de alimentación y recolección de botellas: \$ 10,000,000
- Costo del sistema de rebabeo y recolección de cabezas y colas: \$ 10,000,000
- Costo del sistema de transporte por bandas de las botellas: \$ 8,000,000
  
- Costo total: \$159,000,000

\* Máquinas Kautex : KEB 6

- Costo de la máquina: \$ 100,000,000

En este caso no se surte un sistema para la fabricación de las botellas, sino unicamente una máquina la cual se debe cargar manualmente y en el momento de expulsar la botella; ésta deberá ser recogida también manualmente.

\* Máquinas Bekum: BAE 5

- Costo de la máquina: \$ 81,000,000

En este caso no se surte un sistema para la fabricación de botellas, sino unicamente una máquina, por lo que se deberá cargar manualmente e igualmente se recogen las botellas -- producidas manualmente.

Según los resultados obtenidos en el estudio de mercado, será necesario contar con una gama de productos lo suficientemente amplia como para poder atacarlo agresivamente y consistentemente.

El hecho de producir botellas de distintos tipos y capacidades implica cambios continuos en las corridas de producción y por lo tanto cambios frecuentes de moldes.

La máquina Bekum por su tamaño facilita estos cambios.

Por otra parte el mercado indica que la parte interesante a atacar es aquella en que se comercializan envases de 25-ml a 1 litro; lo que viene siendo un punto favorable para las máquinas Bekum; debido a que ellas son muy versátiles para manejar producciones de botellas que van desde 100 ml hasta 2 - litros.

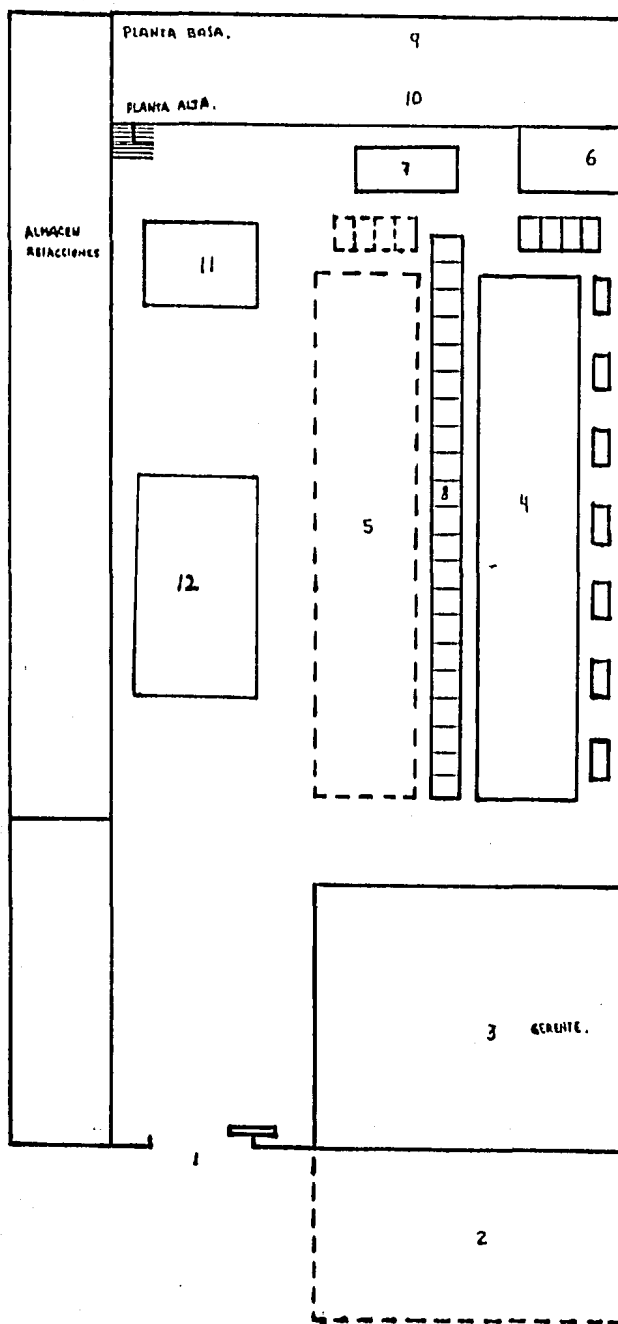
#### 4.4.- DISTRIBUCION DE LA PLANTA :

En México, la mayor parte de las plantas no poseen una distribución apropiada de la planta desde el punto de vista-flujo de materiales es poco eficiente.

La razón es que prácticamente todas las empresas fueron incrementando su equipo en forma desordenada debido a un crecimiento acelerado.

El objetivo de esta nueva planta de botellas es instalarla de una manera tal que sea posible incrementar la capacidad sin afectar el flujo de materiales. Así se presenta en la siguiente figura cómo quedará la distribución de la unidad productora de botellas.





## Anotaciones:

- 1.- Entrada de camiones.
- 2.- Taller de moldes.
- 3.- Oficinas.
- 4.- Máquinas de soplado.
- 5.- Máquinas de soplado.
- 6.- Molienda de pigmento y mezclado.
- 7.- Remoción de coronas y colas de botellas.
- 8.- Banda transportadora.
- 9.- Almacén de materia prima y empaque.
- 10.- Serigrafía.
- 11.- Laboratorio de control de calidad.
- 12.- Producto terminado.

Las jaulas se encuentran colocadas en la parte superior de la zona de remoción de coronas y colas.

El tipo de línea indica si la zona señalada existe desde el inicio de la planta o si serán parte de una futura expansión :

-----

Expansión futura.

\_\_\_\_\_

Instalación original.

#### 4.5.- OPERACION DE LA PLANTA :

La materia prima es recibida en camiones de diez, quince o veinte toneladas; para ello la puerta de acceso a la planta será lo suficientemente amplia para permitir su entrada a la planta.

Es recomendable que los camiones no entren totalmente a la fábrica sino unicamente hasta la caja. Se debe de prevenir que en épocas de lluvia no se descargue al aire libre.

La materia prima se vende en bolsas de veinticinco kilogramos por lo que es fácil transportarla hasta el fondo del almacén. Se almacenará en tarimas de una tonelada (Cuarentabultos) para facilitar su transporte al área de soplado de botella.

En caso de requerir pigmentación, la materia prima se conduce al área de pigmentado; la cual está situada junto al almacén de materia prima.

Durante la pigmentación se mezcla la materia prima virgen con remolidos que constan de botellas defectuosas que son remolidas con el fin de utilizarse y posteriormente la materia prima es llevada al área de soplado.

En caso de no requerirse de pigmentación, se mezcla unicamente la materia prima con el remolido.

Después de efectuar esta operación es importante identificar qué es cada bulto; para ello se indica material, color y máquina a la que se destinará.

El material ya listo para utilizarse es depositado en tolvas de alimentación previas. Cada máquina tiene una granelera localizada al nivel del piso con el fin de facilitar el vaciado de la materia prima.

De estas tolvas de alimentación previa, automáticamente y según la velocidad de producción, se carga el material a la tolva de alimentación para procesarse y convertirlo en botellas.

Como la alimentación es automática, sólo se requieren dos operadores de máquinas de soplado por turno, además se necesita un preparador de mezclas y pigmentación por turno.

Una vez producida la botella, ésta cae en una banda transportadora que la lleva a la zona de clasificación y remoción de coronas y coles.

Las máquinas Bekum traen removedor integrado, por lo que la remoción se hará para botellas especiales unicamente.

Cuando llegan las botellas al fin de la banda (y ya han sido removidas las colas y coronas) son clasificadas, colocando cada tipo de botellas en un conducto que las llevará a las jaulas de espera. Se tendrá una jaula por máquina; teniendo cada jaula cuatro divisiones para que de esta manera se pueda llenar la misma jaula con diferentes botellas.

Los operadores de clasificación serán responsables de colocar la botella correctamente en la jaula, en la división asignada. Se dispone, por supuesto, del equipo automático para el llenado de la jaula.

Siempre existe la posibilidad de tener botellas diferentes en la misma jaula. Muchos consumidores de botella hacen pedidos de diferentes tamaños y tipos, por lo que las divisiones de la jaula simplifican la operación; agrupando en una misma jaula las botellas de un cliente.

Las botellas que se encuentran en las jaulas tendrán un tiempo de espera máximo de 24 horas.

De las jaulas pasan por medio de un sistema neumático a la zona de serigrafiado ( Si es necesario). En el área de serigrafiado las botellas que vienen de las jaulas son colocadas automáticamente de manera tal que el serigrafiado sea siempre exactamente en el mismo lugar de la botella. Una vez serigrafiada pasa a un pequeño horno calentado por resistencias para secar las tintas.

A continuación se seleccionan algunas botellas al azar para efectuarles las pruebas de control de calidad; las cuales son de tres tipos:

a.- Pruebas técnicas: Son las principales y consisten en resistencia al impacto y peso de la botella.

b.- Pruebas de dimensionamiento: Tamaño y forma de la botella.

c.- Pruebas de atributos: Color, brillo, adorno, etc.

El objetivo principal de estas pruebas es verificar que las botellas cumplan con las características y funcionamiento para las que fueron diseñadas.

Finalmente pasan las botellas a la zona de empaque, el cual se puede realizar en dos formas: En cajas de cartón; las cuales son enviadas por los clientes de las botellas, o bien, en bolsas de polietileno en las cuales se puede empacar un gran número de botellas. Cualquiera de las dos formas dependerá de las necesidades del cliente.

#### 4.6.- SERVICIOS AUXILIARES :

##### \* Agua :

Se requiere tener agua suficiente para el adecuado enfriamiento de los moldes. De acuerdo a datos del proveedor de las máquinas se requiere un promedio de 1,200 litros por hora de agua a siete grados centígrados.

No será necesario contar con  $1,200 \times 7 = 8,400$  litros de agua por hora que provengan de la línea ya que por experiencia del proveedor sólo se requiere como máximo un 5% de agua proveniente de la línea y el resto es recirculación.

La operación normal requiere de un 2%, por lo tanto se requieren cuando menos de 24 a 60 litros de agua por hora, por máquina.

El agua para que llegue a los moldes a siete grados centígrados, deberá ser enfriada a cinco grados centígrados por medio de un enfriador de agua.

Se requiere de una cisterna que cuando menos pueda almacenar agua "fresca" por tres días; ésto equivale a treinta y ocho metros cúbicos. En caso de que continuara faltando el agua se podría contratar el servicio de pipas de agua.

Para el enfriado del agua se requiere de un aparato que lo haga que es conocido como "enfriador o chiller"; los cuales existen en el mercado en diferentes tamaños de acuerdo al flujo deseado. Para este caso se requiere un enfriador de diez metros cúbicos.

##### \* Energía eléctrica :

Las máquinas son alimentadas por energía de 42 KW, de acuerdo con datos del proveedor, lo que significa que cada máquina tiene una potencia de 56 HP. Si son 7 máquinas, la potencia total requerida será de 392 HP.

Además el sistema de transporte neumático requiere de 5-HP para manejar toda la unidad de botellas: alimentación y transporte a las jaulas.

La banda transportadora requiere de 2 HP, los tres molinos de 15 HP cada uno, los dos pigmentadores de 5 HP cada uno el enfriador 1 HP y los dos compresores serán de 5 HP cada uno.

Finalmente también se requiere energía eléctrica para iluminación.

Con todos los datos anteriormente mencionados se tiene que los requerimientos de energía eléctrica son de 465 HP en maquinaria y 10 HP de iluminación, lo que hace un total de 475 HP por mes a partir del séptimo mes, que es cuando se establece la producción de las botellas. (En el punto 5.1 se especifican los consumos de energía eléctrica por mes).

\* Aire :

El compresor deberá de tener una presión sostenida de entre ocho y doce bares. Para las siete máquinas, según el proveedor, es conveniente disponer de dos unidades de compresión de aire para el caso de que una falle.

\* Extinguidores :

Se requiere de un extinguidor para cada máquina, los

cuales serán del tipo ABC, uno en la zona de molienda, dos en serigrafiado, dos en el almacén de materia prima y uno en el almacén de producto terminado. En las oficinas se tendrán -- dos extinguidores. Es decir; en total se necesitan quince extinguidores.

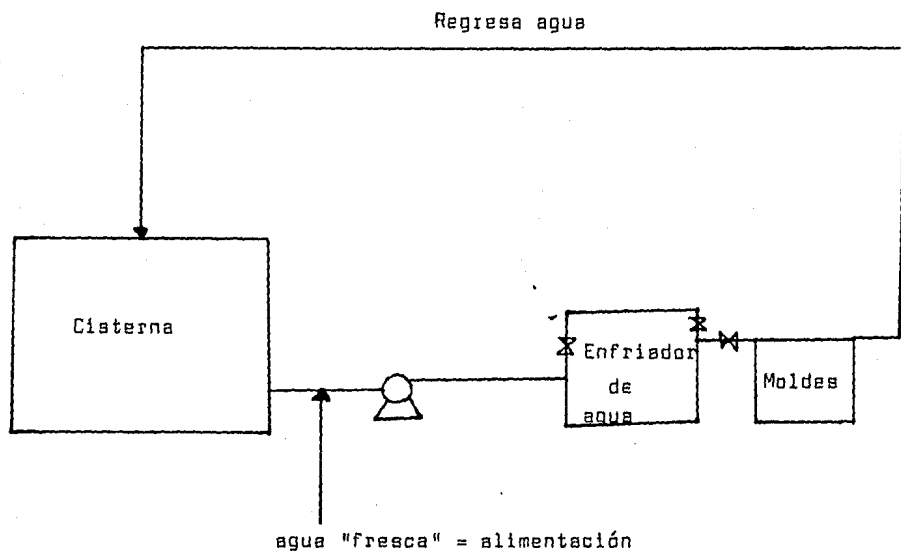
Todos ellos estarán colocados de acuerdo a las normas - de la comisión de seguridad industrial.

• Teléfonos:

Se piensa tener tres líneas telefónicas con servicio al exterior y diez interconexiones internas.



Esquema del sistema de agua :



**Notas:**

La cisterna sólo será usada en la planta y no en en las oficinas, baños, etc.

El riesgo de contaminación es mínimo.

#### 4.7.- ANALISIS DE LA PRODUCCION : MEZCLA DE PRODUCTOS :

Con el fin de optimizar la producción de las botellas, es importante el separar la operación de aquellas fabricadas en polietileno de las de PVC.

De acuerdo al análisis de mercado realizado en los capítulos II y III se concluye que la venta de botellas esté orientada principalmente a los sectores de cosméticos para ambos materiales y como sectores secundarios para el PVC el aceite comestible y para el polietileno el sector de limpiadores y farmacia.

Así, la mezcla de producción será tal y como se mencionó en el punto 3.1 asignando los siguientes productos a las máquinas, según se indica a continuación:

##### \* Máquina 1 :

Destinada únicamente a la producción de botella aceitera de un litro. (450,000 botellas/mes inicialmente y 574,000 botellas/mes a plena capacidad). Las botellas serán de PVC.

El 80% de las botellas se venderán serigrafiadas.

Aunque la capacidad de la máquina es de 21 tons/mes, cuando se produce un solo artículo, continuamente, se pueden procesar fácilmente hasta 30 tons/mes.

##### \* Máquina 2 :

- Producirá botellas de cosmético de 150 ml (160,000 - 200,000 /mes ; equivalentes a 4 y 5 tons / mes).

- Botellas de cosmético de 1000 ml (38,000 - 50,600 botellas/mes; equivalentes a 3 - 4 tons/mes).

- Botellas de aplicaciones varias de 400, 500, 750 y 1000 ml (108,000 - 129,600 botellas/mes; equivalentes a 5 - 6 tons/mes).

- Parte de las botellas de cosmético de 350 ml (33,300 - 100,000 botellas/mes; equivalentes a 1 - 3 tons/mes).

Todas las botellas producidas en esta máquina serán de PVC y únicamente el 20% de las mismas se venderán serigrafadas.

• Máquina 3 :

- Producirá exclusivamente botellas de cosmético de 350 ml (550,000 - 660,000 botellas/mes; equivalentes a 16.5 - 20 tons/mes).

Estas botellas serán de PVC e igual que en el caso anterior únicamente se venderán serigrafadas el 20% de las mismas.

• Máquina 4 :

- Producirá botellas de cosmético de 350 ml (133,000 - 300,000 botellas/mes; equivalentes a 4 - 9 tons/mes).

- Botellas de cosmético de 800 ml (160,000 - 209,000 botellas/mes; equivalentes a 13 - 17 tons/mes).

Nota: Dado que estas botellas son pesadas en relación a las de menor volumen la productividad de la máquina aumenta hasta en un 50% debido a que el peso es más del doble que

las botellas pequeñas y se disminuye el número de botellas - por hora; pero es posible operar a mayor velocidad.

Las botellas producidas en esta máquina serán de PVC y se serigrafiarán el 20% de las mismas.

• Máquina 5 :

- Producirá exclusivamente botellas de polietileno de 350 ml (340,000 - 595,000 botellas/mes; equivalentes a 12 - 21 tons/mes).

Se serigrafiarán el 100% de las botellas.

• Máquina 6 :

- Producirá botellas de polietileno de cosmético de 150 ml (160,000 - 267,000 botellas/mes; equivalentes a 4.8 - 8 - tons/mes).

- Botellas de polietileno de cosmético de 1000 ml (80,000 - 138,000 botellas/mes; equivalentes a 5.2 - 9 tons/mes).

El 100% de las botellas serán serigrafiadas.

• Máquina 7 :

- Producirá botellas de polietileno de farmacia de 250 ml (85,000 - 142,000 botellas/mes; equivalentes a 3 - 5 - tons/mes).

- Botellas de polietileno de farmacia de 500 ml (65,000 - 108,000 botellas/mes; equivalentes a 3 - 5 tons/mes)

- Botellas de polietileno de usos varios de 250, 350 y 500 ml (65,000 - 130,000 botellas/mes; equivalentes a 2 - 4 tons/mes).

Se serigrafiarán el 100% de las botellas.

Nota: Los intervalos marcados en cada tipo de producción de botellas indican el nivel de producción al inicio de empezar a funcionar la planta y al final; osea cuando se estandariza la producción; a nivel cantidad.

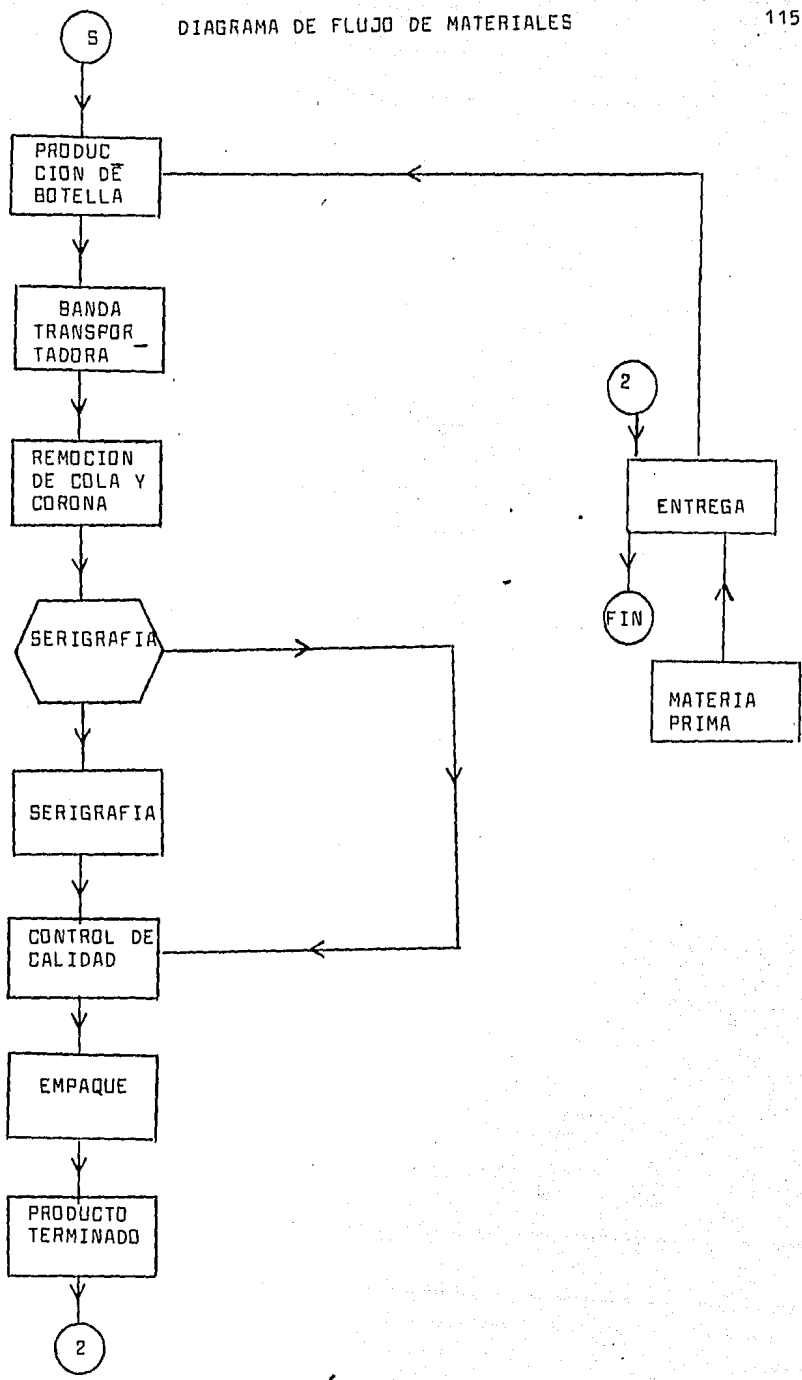
#### 4.8.- DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS MATERIALES :

El siguiente diagrama muestra en forma esquemática el orden sucesivo de las operaciones a seguir en el proceso de la fabricación de la botella.

A continuación se da una breve explicación de dicho diagrama:

Se recibe la materia prima, se analiza y se prepara para iniciar su transformación y convertirla de esta manera en botella. Ya producidas las botellas, éstas se colocan en la banda transportadora la cual las conduce al área de remoción de coronas y colas, a continuación pasan al área de serigrafiado - si requieren de ella - en caso de no requerir de serigrafía do pasan directamente al laboratorio de control y calidad - - En este paso no es necesario que pasen todas las botellas sino que unicamente se tomará una muestra representativa de cada lote para efectuarles las pruebas necesarias---. De ahí son conducidas al área de empaque y posteriormente al área de producto terminado, a continuación solamente falta entregarlas - al cliente.

En el punto 4.5 titulado "Operación de la planta" se explica con mayor detalle la serie de operaciones realizadas en la fábrica de botellas.



#### 4.9.- ARRANQUE DE LA PLANTA :

Una vez realizada la instalación de los equipos es importante realizar pruebas previas para evitar problemas posteriores a las operaciones.

##### 1.- Eléctricas :

- 1.1.- Asegurarse de que los equipos reciban el voltaje a apropiado.
- 1.2.- Comprobar que las líneas eléctricas alimenten al e quipo correspondiente.
- 1.3.- Inspeccionar el cableado en general.
- 1.4.- Checar que cada equipo esté recibiendo la energía-necesaria.

##### 2.- Mecánicas :

- 2.1.- Verificar el correcto posicionamiento del equipo, - con el fin de evitar desniveles que afecten la ope ración.
- 2.2.- Asegurarse de que los moldes se encuentren correc tamente montados y que su cierre sea hermético.
- 2.3.- Comprobar el buen funcionamiento de la banda trans portadora.
- 2.4.- Checar que no haya contacto entre los husillos y - los cañones de las máquinas.
- 2.5.- Comprobar la lubricación en general.

##### 3.- Neumáticas :

- 3.1.- Comprobar que la alimentación del aire para el cie rre de los moldes sea suficiente.
- 3.2.- Inspeccionar los sistemas de transporte de las bo tellas producidas.



#### 4.- Hidráulicas :

- 4.1.- Comprobar que la central hidráulica de cada máquina haga circular el líquido a través de las máquinas.

#### 5.- De optimización :

- 5.1.- Optimizar los tiempos, las temperaturas, las velocidades, etc.
- 5.2.- Probar las diferentes materias primas del mercado para encontrar aquellas que mejor se adecúen a los intereses de la empresa.
- 5.3.- Optimizar los sistemas eléctrico-mecánicos, con el fin de ahorrar energía.
- 5.4.- Optimizar la producción.

Quando exista seguridad de que el equipo se encuentra preparado para operar no será necesario arrancarlo a plena capacidad; debido a que según el estudio de mercado efectuado inicialmente únicamente se venderán veinte toneladas de botella, y es hasta el séptimo mes cuando se trabajará a plena capacidad; ciento cuarenta y cuatro toneladas por mes.

#### 4.10.- CAPACIDAD MAXIMA DE PRODUCCION :

Según los datos obtenidos en el estudio de mercado se llega a la conclusión de que se podrá captar la totalidad del objetivo de ventas hasta siete meses después de la puesta en marcha.

Por lo tanto, existe muy buen tiempo para que los operadores y los supervisores logren aprovechar la capacidad máxima de cada máquina.

El promedio de cada máquina en producción horario dependerá del material con el que se trabaje; para el PVC la producción será de treinta y cinco kilogramos por hora, mientras que para el polietileno será de cuarenta y cinco kilogramos por hora (Cifras obtenidas con usuarios de máquinas Bekum) de esta manera considerando que cuatro máquinas trabajarán con PVC y las otras tres con polietileno se tiene que la producción mensual sería de ciento cincuenta y cinco toneladas; pero además hay que considerar que la máquina cuatro tendrá una mayor productividad (Debido a lo explicado en el punto 4.7) por lo que fácilmente se superarán las ciento cuarenta y uno toneladas requeridas.

En toda operación es necesario el mantenimiento del equipo, efectuar cambios de producción y moldes; los cuales constituyen tiempos muertos.

Se optimiza la producción cuando se trabaja las veinticuatro horas del día, los siete días de la semana; debido a que no es necesario parar y arrancar diariamente. Se sabe -- que existen tres horas de pérdida por máquina, por día; por ello para cálculos prácticos se considera un promedio de trabajo de veinticuatro horas por día durante veintiseis días del mes. Cuatro días serán para mantenimiento.

Es lógico suponer que ocasionalmente habrán paros por falta de energía eléctrica y otras contingencias.

De una manera conservadora se puede suponer que la eficiencia a la que trabajará la planta será de un 85%; de esta manera la producción obtenida será de ciento treinta y dos toneladas más lo obtenido como extra en la máquina cuatro.

Tomando en cuenta que se producirán ochenta y nueve toneladas de PVC y cincuenta y dos toneladas de polietileno -- por mes (Se considerarán tres toneladas de merma), es decir -- 63% de PVC y 37% de polietileno se tiene que la productividad promedio es de 38.7% kilogramos por hora, cifra conservadora fácilmente alcanzable por las máquinas Bekum.

Se considera que en los dos primeros meses se tendrán dos turnos, en el tercer mes se establecerán tres turnos y es en el quinto mes donde se empezarán a trabajar cuatro turnos.

Al principio se trabajará con dos máquinas y cada mes; a partir del tercero, se comprará una máquina más, con el fin de ir aumentando la producción paulatinamente. (En el punto 5.1. se presenta una tabla que detalla el momento del uso de las nuevas máquinas sopladoras).

#### 4.11.- ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO: INVENTARIOS :

Unos adecuados almacenamientos para materias primas, productos intermedios, productos finales, materiales reciclados, materiales fuera de especificación y combustibles son necesarios en la operación de una planta. Un almacenamiento de productos intermedios puede ser necesario durante un paro de la planta para efectuar reparaciones de emergencia.

Según información obtenida, existen tres fabricantes de PVC en el estado de Puebla, a menos de cuarenta kilómetros del lugar donde estará localizada la planta y que tienen permanentemente inventario de sobra para surtir hasta doscientas toneladas de producto en una semana.

Por lo tanto, no vale la pena tener en la planta de botellas un inventario alto de PVC. Con el fin de tener protegida la producción de botella un inventario de quince días de PVC será más que suficiente para la operación de la planta.

En polietileno, la situación es muy diferente ya que hasta hace poco PEMEX era la única empresa capaz de vender polietileno legalmente en México; hoy en día esto ya no es restricción; aunque en la práctica se sigue llevando como anteriormente se hacía. El sistema de venta de PEMEX se basa en "cuotas manuales" asignadas a cada transformador, de esta manera se requiere un mes de inventario para protección.

PEMEX vende una sola vez al mes, entregando la totalidad de la cuota, de tal modo que si la empresa no adquiere el producto en un mes PEMEX se reserva el derecho de eliminar la cuota o de disminuirla, por lo que se deben manejar con mucho cuidado las relaciones con esta empresa.

La materia prima (Tanto el polietileno como el PVC) - no es tóxica, ni flamable; por lo que no requiere de un almacenamiento especial, unicamente debe de estar en un lugar seco y sobre tarimas de maderas.

El producto terminado (Botellas) se almacenará de dos maneras según el empaque requerido por el cliente: En cajas de cartón suministradas por el mismo con capacidades - desde seis hasta noventa botellas; dependiendo del tamaño del envase, o en bolsas de polietileno con capacidades de - doscientos cincuenta a cuatrocientos ochenta botellas; dependiendo del tamaño. No se requieren de condiciones especiales de almacenamiento con la excepción de que sea un lugar seco.

#### 4.12.- ORGANIZACION DEL PERSONAL :

##### \*\* Organigrama de la planta :

##### \* Gerente general :

Es la persona encargada de dirigir y coordinar las funciones de la empresa, para ello debe de vigilar a cada gerente para que cumpla debidamente con su área y así lograr el bien común de la empresa. Idea y planea nuevas estrategias para el crecimiento y mejoramiento de la empresa.

##### \* Secretaria de la gerencia general :

Realiza y recibe llamadas. Prepara y entrega documentos requeridos por el gerente general. Registra la correspondencia recibida. Mecanografía los trabajos realizados.

##### \* Gerente de planta :

Coordina y supervisa a corto plazo los departamentos de la planta para optimizar su funcionamiento, vigila la productividad y los suministros, mantiene procesos productivos y establece estándares para nuevos procesos. Establece políticas de seguridad.

##### \* Secretaria de la gerencia de planta :

Registra la correspondencia. Mecanografía los trabajos encomendados por el gerente de planta. Hace y recibe llamadas telefónicas. Prepara y entrega los documentos que el gerente requiera.

\* Jefe de producción :

Analiza la productividad y la calidad de la producción. Revisa las posibles fallas del equipo. En caso de que ocurran problemas técnicos los asesora. Atiende los problemas del personal de producción. Supervisa directamente las áreas de trabajo. Analiza los tiempos muertos de producción. Checa la calidad de la producción.

\* Secretaria de producción :

Registre la correspondencia recibida. Hace y recibe llamadas telefónicas. Prepara y entrega los documentos necesarios. Mecanografía los trabajos del departamento.

\* Jefe de mantenimiento :

Coordina los trabajos de su área. Asesora en la solución de problemas. Controla y supervisa los presupuestos asignados. Cuida las relaciones obreras y de seguridad en las áreas a su cargo. Planea, organiza, dirige y controla proyectos.

\* Jefe de turno :

Supervisa, revisando el equipo, los reportes, las gráficas, personas, temperaturas y pesos de las botellas. Planea, organiza y controla el trabajo

\* Supervisor de mantenimiento :

Mantiene en condiciones óptimas de servicio los aparatos, dispositivos y máquinas. Organiza, adiestra y supervisa al personal de áreas mecánicas y servicios generales.

\* Supervisor de turno :

Supervisa y coordina la producción; indicando los ingre-  
dientes a utilizar. Opera las máquinas en su principio. Vigi-  
la al personal bajo su mando, el orden y la limpieza de sus-  
áreas.

\* Electricistas :

Atienden todos los problemas de tipo eléctrico que se -  
puedan presentar en la planta. Efectúa las instalaciones e\_  
léctricas que se requieran. Compone los aparatos y/o máqui\_  
nas eléctricas.

\* Mecánicos :

Reparan aparatos e instrumentos en el aspecto mecánico.  
Efectúan el ajuste de las máquinas. Revisan periódicamente -  
el buen funcionamiento de las máquinas.

\* Alimentadores :

Se encargan de proveer la materia prima a las máquinas;  
para empezar el proceso de fabricación de las botellas.

\* Vigilantes :

Cuidan el orden y buen funcionamiento de la planta. Se-  
encargan del orden y seguridad de la planta, controlando la-  
entrada a la misma. Mantienen un control de las personas aje\_  
nas a la empresa que por diferentes motivos entran a la mis\_  
ma.



• Control de calidad :

Analizan las condiciones de la materia prima, así como las condiciones de las botellas producidas; verificando si tienen las especificaciones requeridas. Efectúan los análisis que se soliciten. Investigan las propiedades físicas y químicas de los productos.

• Selección y clasificación :

Realizan actividades de control sobre las botellas producidas. Separan las botellas que por algún motivo presenten defectos visibles. Clasifican las botellas según el tamaño y el material con el que fueron fabricadas.

• Operadores de máquinas :

Cuidan que las máquinas estén trabajando adecuadamente y en caso de que exista algún problema lo corrigen.

• Decoración :

Se encargan del área de etiquetado , o de serigrafiado, dependiendo de lo que se requiera.

• Cajas :

Se ocupan del empaque de las botellas; colocándolas en sus respectivas cajas, o en bolsas de polietileno.

• Montacargas :

Realizan las maniobras que requiera hacer el montacarga ya sea tanto para materia prima como para producto terminado

•• Organigrama de ventas :

\* Gerente de ventas :

Dirige, coordina y evalúa las actividades realizadas en el departamento de ventas y a su personal. Planea nuevas estrategias para atacar al mercado y las pone a funcionar. Evalúa la oferta y demanda del producto; por medio de análisis de datos reales y de su experiencia.

\* Secretaria de ventas :

Realiza trabajos mecanográficos con limpieza y rapidez. Mantiene un trato, atención y servicio adecuado con los clientes que tiene contacto. Ordena y tiene disponibilidad inmediata de la información manejada en el archivo. Toma información precisa y oportuna de los recados telefónicos o directos, cuando el personal de ventas no se encuentra.

\* Vendedor encargado de servicio técnico :

Da asesoría a los clientes en la solución de sus problemas relacionados con las botellas. Asesora a los clientes en el desarrollo de nuevos envases (botellas) utilizando los de la empresa. Detecta causas y da solución a quejas de clientes en el uso de los productos de la compañía.

\* Vendedor :

Realiza labor de ventas con clientes actuales y localiza nuevos clientes. Es un especialista en usos y aplicaciones de las botellas que se pueden producir y utiliza sus conocimientos para beneficio del cliente y a su vez de la empresa, incrementando de esta manera sus ventas.

**\*\* Organigrama administrativo :**

**\* Gerente administrativo :**

Dirige, coordina y evalúa las actividades realizadas en su departamento, así como a su personal. Realiza las operaciones financieras requeridas para obtener el mayor rendimiento posible del dinero.

**\* Secretaría :**

Realiza trabajos mecanográficos con rapidez y limpieza. Elabora los controles en los que se basa la operación del departamento. Mantiene el archivo ordenado y disponible. Toma información precisa y oportuna ya sea telefónicamente o personalmente. Prepara las fichas de depósito bancario oportunamente.

**\* Jefe de crédito :**

Logra los objetivos planteados para la operación del sistema de crédito a clientes cuantitativa y cualitativamente. Realiza la operación del sistema de crédito y cobranza, operando controles que permitan medir cuantitativamente los límites aceptables de variación en los objetivos planteados. Desarrolla a los cobradores para que sean capaces de planear dirigir y controlar la cartera de clientes encomendada, manteniéndola dentro de los límites aceptables. Proporciona información acerca de la cartera.

**\* Jefe de compras :**

Revisa las existencias de las materias primas. Controla el inventario de producto terminado. Revisa la situación de pedidos. Supervisa personalmente el almacén. Compra las materias primas y los accesorios que se requieran.

\* Jefe de contabilidad :

Supervisa la elaboración de los estados financieros. A sesora y adiestra a su personal en los registros contables y pagos a proveedores. Supervisa la correspondencia. Elabora - el presupuesto anual. Revisa y autoriza los cheques. Cumple con las obligaciones fiscales de la compañía.

\* Comprador :

Cotiza materiales solicitados. Finca pedidos y confirma el pedido al proveedor seleccionado. Supervisa el libro de - compras menores. Atiende a proveedores.

\* Auxiliares :

- De costos :

Costea notas de entradas de refacciones y materia prima Costea devoluciones de almacenes y proveedores. Costea notas de gastos y fletes. Revisa facturas de venta.

- De registro :

Recibe y registra las pólizas-cheques, las analiza y ve rifica. Registra mecánicamente las pólizas en los auxiliares Registra las notas de entrada de almacén de refacciones y ma teria prima.

- De pagos :

Efectúa pagos en general. Checa documentación contable, selecciona facturas, estados de cuenta, reportes diarios a - bancos, notas de crédito, cuentas de gastos y correspondencia Toma saldos de los bancos y efectúa los movimientos corres\_ - pondientes

\* Cobrador :

Recupera en el menor tiempo posible la inversión en crédito a clientes, reduciendo los días de cartera de la zona de cobro encomendada. Mantiene una relación permanente con sus clientes con la finalidad de que sus cuentas no muestren saldos vencidos. Coordina y genera información que permite cuantificar los logros obtenidos por sus gestiones.

5.1.- INVERSION REQUERIDA: MAQUINARIA, EQUIPO, TERRENO,  
CONSTRUCCION Y CAPITAL DE TRABAJO :

Para poder obtener el valor de la inversión total requerida, es necesario obtener primeramente la inversión fija, los gastos preoperatorios y el capital de trabajo.

A su vez cada uno de estos conceptos requieren de una serie de cálculos evaluados en los distintos meses de su realización para que de esta manera se pueda obtener un valor de inversión por mes y finalmente el valor de la inversión requerida total.

A manera de presentar de una forma clara y concisa toda la serie de factores y cálculos que intervienen en la obtención de la inversión se presentan las siguientes tablas :

Tabla I : Inversión fija

Tabla II : Gastos preoperatorios

Tabla III : Efectivo mínimo

Tabla IV : Inversión requerida para mantener inventario permanente

Tabla V : Capital de trabajo

Tabla VI : Inversión requerida

Explicación a la tabla I : Inversión fija:

\* Máquinas:

El costo total por máquina será de \$81,000,000 y se pagará el 25% (\$20,250,000) al efectuar el pedido y el 75% restante cuando la misma sea entregada; es decir seis meses después.

El programa de la compra de las máquinas será por etapas; en el sexto mes anterior al arranque de la planta se comprarán dos máquinas y en cada uno de los cinco siguientes meses se comprará una máquina, comprándose de esta manera las siete máquinas requeridas.

\* Equipo:

La mayoría del equipo se comprará en el mes -1 (Un mes antes al inicio de operaciones) a excepción de aquellas máquinas que se requieren en mayores cantidades las cuales se comprarán en los meses mencionados en la tabla.

\* Mobiliario y equipo:

En este inciso se incluyen: escritorios, sillas, máquinas de escribir, sumadoras, etc.

\* Equipo de transporte:

El equipo de transporte será comprado en el mes anterior al inicio de operaciones y las características de los mismos dependerán de aquellas de los puestos que los utilizarán.

\* Terreno y construcción:

El terreno se comprará desde el mes - 4 y paulatinamente se llevará a cabo la construcción; siendo en el mes - 1 donde se ejecute la mayor parte de la misma.

\* Instalaciones:

Las instalaciones se efectuarán desde el mes - 2 hasta - el mes 2, dejando ya preparadas las instalaciones que requerirán las máquinas que posteriormente se comprarán.

\* Contingencias:

El valor de las contingencias se estimo que será aproximadamente igual al 10% del valor de la inversión total (Anterior al de considerar al de las mismas contingencias).



TABLA II: Gastos Preoperatorios

	Cifras en miles de pesos			
	Meses			Total
	-3	-2	-1	
* Personal				
-Administrativo	3,591	3,591	3,591	10,773
-Ventas	1,757	1,757	1,757	5,271
-Producción	882	882	882	2,646
Total	<u>6,230</u>	<u>6,230</u>	<u>6,230</u>	<u>18,690</u>
* Capacitación	<u>2,500</u>	<u>2,500</u>	<u>2,500</u>	<u>7,500</u>
* Seguros	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>300</u>
Gastos Preoperatorios	<u>8,830</u>	<u>8,830</u>	<u>8,830</u>	<u>26,490</u>

Explicación a la tabla II : Gastos preoperatorios:

\* Personal:

Se considera que el personal que se requiere contratar - desde tres meses antes del inicio de operaciones son: los ge\_  
rentes, las secretarias, los vendedores, los jefes administra\_  
tivos y el jefe de producción.

\* Capacitación:

Se incluye la capacitación de las personas anteriormente mencionadas.

\* Seguros:

Los seguros son relativamente bajos en su precio debido-  
a que la planta no representa ningún riesgo alto.

TABLA III: Efectivo Mínimo Requerido

Cifras en miles de pesos

	Meses									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Egresos por:</b>										
<b>* Costos de producción:</b>										
Materia Prima	-	15,480	21,760	32,640	43,520	54,400	74,400	99,352	99,352	440,904
Mano de Obra	4,522	4,522	7,140	8,204	11,550	12,570	13,790	13,790	13,790	65,978
Mantenimiento	1,023	1,023	1,422	1,530	1,975	2,084	2,284	2,533	2,533	16,407
Servicios	756	756	1,105	1,370	1,744	2,019	2,274	2,274	2,274	14,572
Seguros	250	250	250	250	250	250	250	250	250	2,250
<b>Total</b>	<u>6,551</u>	<u>22,031</u>	<u>31,677</u>	<u>43,994</u>	<u>55,039</u>	<u>71,423</u>	<u>92,999</u>	<u>118,199</u>	<u>118,199</u>	<u>564,111</u>
<b>* Gastos de ventas:</b>										
Papelería	500	200	200	200	200	200	200	200	200	2,100
Personal	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	15,813
Gastos Representación	500	500	500	500	500	500	500	500	500	4,500
Gastos Promoción	500	-	-	-	-	500	-	-	-	1,000
<b>Total</b>	<u>3,257</u>	<u>2,457</u>	<u>2,457</u>	<u>2,457</u>	<u>2,457</u>	<u>2,957</u>	<u>2,457</u>	<u>2,457</u>	<u>2,457</u>	<u>23,413</u>
<b>* Gastos Administrativos:</b>										
Gerentes	2,541	2,541	2,541	2,541	2,541	2,541	2,541	2,541	2,541	22,869
Personal	2,785	2,785	2,785	2,785	2,785	2,785	2,785	2,785	2,785	25,074
<b>Total</b>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>479,43</u>
<b>** Efectivo mínimo</b>	<u>15,135</u>	<u>29,815</u>	<u>39,461</u>	<u>51,779</u>	<u>66,823</u>	<u>79,707</u>	<u>100,782</u>	<u>125,683</u>	<u>125,583</u>	<u>635,467</u>

Explicación a la tabla III : Efectivo mínimo:

\* Costos por producción:

- Materia prima:

Se estima que la materia prima se paga un mes después de que se compra (Lo cual es la realidad). Los precios son de -- \$ 920.00 por kilogramo de PVC y \$ 336.00 por kilogramo de polietileno.

- Mano de obra:

En estos costos se considera unicamente como mano de obra, a las personas que directamente trabajan en la producción de las botellas y a las demás personas se les considera en sus respectivas ocupaciones. Se considera el sueldo más -- 40% de prestaciones ( Previsión social).

Num.	Puesto	Sueldo	+	Prestaciones	=	Total
1	Sec. Gerencia P.	170,000	+	68,000	=	238,000
1	Sec. Producción	160,000	+	64,000	=	224,000
1	Jefe Producción	300,000	+	120,000	=	420,000
4	Jefe Turno	240,000	+	96,000	=	336,000
1	Jefe Mantenimien.	210,000	+	84,000	=	294,000
4	Sup. Turno	190,000	+	76,000	=	266,000
1	Sup. Mantenimien.	170,000	+	68,000	=	238,000
6	Tec. Mantenimien.	120,000	+	48,000	=	168,000
3	Control Calidad	120,000	+	48,000	=	168,000
8	Selec. y Clasif.	80,000	+	32,000	=	112,000
8	Alimentador	80,000	+	32,000	=	112,000
4	Vigilante	90,000	+	36,000	=	126,000
28	Operador Maq.	120,000	+	48,000	=	168,000
6	Decorador	80,000	+	32,000	=	112,000
6	Formador Cajas	80,000	+	32,000	=	112,000
4	Montacargas	80,000	+	32,000	=	112,000

Debido a que el arranque de las máquinas se efectuará - en etapas igualmente se realizará la contratación de las per-  
sonas que trabajen directamente con ellas.

Las personas contratadas a partir del primer mes son: - las secretarias, el jefe de producción, los vigilantes, dos - jefes de turno, dos supervisores de turno, un laboratorísta - para control de calidad, dos obreros para selección y clasifi-  
cación, dos alimentadores, cuatro operadores de máquina, dos-  
decoradores, dos formadores de cajas y dos montacarguistas.

Durante el segundo mes no se contratará a ninguna perso-  
na nueva; debido a que el número de máquinas es el mismo que-  
en el primer mes y se siguen trabajando unicamente dos turnos

En el tercer mes las nuevas personas que se contratarán  
son: un jefe de turno, un supervisor de turno, un laboratorí-  
sta de control de calidad, un obrero para selección y clasifica-  
ción, un alimentador, cinco operadores de máquinas, cuatro de  
coradores, dos formadores de cajas, un montacarguista.

En el cuarto mes las nuevas personas a contratar son: -  
un obrero para selección y clasificación, un alimentador, ---  
tres operadores de máquina, tres decoradores.

En el quinto mes se contratarán a: un jefe de turno, un  
supervisor de turno, un laborista de control y calidad, dos o-  
breros de selección y clasificación, dos alimentadores, dos -  
formadores de cajas, seis operadores de máquina, tres decora-  
dores, un montacarguista. Es en este mes donde se empiezan a-  
trabajar los cuatros turnos.

En el sexto mes unicamente se contratarán a: un obrero-  
para selección y clasificación, un alimentador, cuatro opera-  
dores de máquina, dos decoradores.

En el séptimo mes; cuando se completan todos los puestos; se contratarán a: un obrero para selección y clasificación, un alimentador, cuatro operadores de máquina y dos decoradores.

- Mantenimiento:

Incluye los implementos; los cuales se estiman aproximadamente del 1% sobre el costo de las materias primas.

También se considera al personal de mantenimiento: En el primer mes se contratará al jefe de mantenimiento, al supervisor de mantenimiento y a dos técnicos, en el tercer mes se contratarán a otros dos técnicos y en el séptimo mes se contratarán a otros dos técnicos.

- Servicios:

Se calcula el costo de la energía tomando en cuenta los HP o KW que consume cada equipo. El gasto de energía irá aumentando mes a mes debido a que el principal consumo de energía es el ocasionado por las máquinas sopladoras las cuales empezarán a funcionar escalonadamente.

La energía que consumen las máquinas y equipos que se utilizarán son:

- 7 Máquinas sopladoras	56 HP c/u
- 3 Molinos	15 HP c/u
- Transportador neumático	5HP
- Enfriador	1 HP
- Banda transportadora	2 HP
- 2 Pigmentadores	5 HP c/u
- 2 Compresores	5 HP c/u
- Energía de iluminación	10 HP

Se debe de considerar que en el primer mes se utilizarán dos máquinas sopladoras y un equipo de cada uno de los tipos anteriormente mencionados. En el tercer mes se incluye un molino más y en el quinto mes se adicionan otro molino, un pigmentador y un compresor.

Debido a que la energía eléctrica se paga en base a la demanda máxima y del consumo utilizado; es necesario efectuar cálculos tomando en cuenta estos dos factores; el precio por demanda máxima es de \$ 1,877.00 y el precio por consumo es de \$ 9.39 KW-Hr.

A continuación se presentan los resultados obtenidos parcialmente:

Mes	Sopladoras KW-Hr	+	Equipo KW-Hr	+	Demanda M. KW-Hr	=	Total \$
1	52,416	+	20,040	+	40	=	755,479
2	52,416	+	20,040	+	40	=	755,479
3	78,624	+	27,035	+	60	=	1,104,750
4	104,832	+	27,035	+	70	=	1,369,621
5	131,040	+	38,689	+	80	=	1,743,915
6	157,248	+	38,689	+	95	=	2,018,163
7	183,456	+	38,689	+	100	=	2,273,641

Dentro del costo de los servicios también se incluye el costo del agua. Se sabe que en la zona donde la planta estará localizada y según la cantidad aproximada de agua que se requerirá el precio del agua por metro cúbico es de \$ 4.50.

Como se explicó en incisos anteriores se necesitan --- 1,200 litros de agua por máquina; pero la gran mayoría de la misma se recircula y únicamente el 3% es agua fresca; por lo tanto se tienen las siguientes necesidades:

Mes	Consumo L/Hr	Costo \$
1	723	202
2	723	202
3	108	303
4	144	404
5	180	505
6	216	606
7	252	707

Finalmente se suman los costos mensuales del gasto de energía eléctrica y de agua, obteniéndose así los costos mensuales de los servicios.

- Seguros:

Son de bajo costo debido a que la planta no corre riesgos altos.

\* Costos de ventas:

- Papelería:

Incluye todas las formas impresas que requerirá la empresa y material genérico; es por ello que el primer mes tiene la cifra más elevada en comparación con los otros meses.

- Personal:

Este departamento requiere que todo su personal se contrate desde los tres meses anteriores al inicio de operaciones; tiempo en el cual se les capacitará.

Los sueldos se integrarán con el salario como tal más un 40% de prestaciones.



A continuación se muestran los sueldos mensuales por puesto:

Num.	Puesto	Sueldo	+	Prestaciones	=	Total
1	Vend. Serv.-Tec.	315,000	+	126,000	=	441,000
2	Vendedor	260,000	+	104,000	=	364,000
1	Sec. G. Gen.	230,000	+	92,000	=	266,000
1	Sec. G. Com.	190,000	+	76,000	=	266,000

- Gastos representativos:

Incluyen comidas con clientes, gastos de automóvil, viajes de trabajo, etc.

- Gastos de promoción:

Estos se pagarán cada cinco meses y se utilizarán en los cinco meses intermedios.

\* Gastos administrativos:

- Gerentes:

Los gerentes se contratarán desde tres meses antes del inicio de operaciones, tiempo en el cual se les capacitará.

Los sueldos se complementarán con un 40% de prestaciones:

Num.	Puesto	Sueldo	+	Prestaciones	=	Total
1	G. General	600,000	+	240,000	=	840,000
1	G. Ventas	425,000	+	170,000	=	595,000
1	G. Planta	400,000	+	160,000	=	560,000
1	G. Administrativo	390,000	+	156,000	=	546,000

\* Personal

Aquí se incluye a todo el departamento administrativo.- El jefe de contabilidad, el de compras y las secretarias se contratan desde el periodo preoperativo (Tres meses antes -- del inicio de operaciones de la planta); que es cuando se ca pacitan.

Los sueldos se complementarán con un 40% de previsión - social:

Num. Puesto	Sueldo	+	Prestaciones	=	Total
1	Jefe Contabilidad 290,000	+	116,000	=	406,000
1	Jefe Compras 290,000	+	116,000	=	406,000
1	Sec. G. Admon. 170,000	+	68,000	=	238,000
1	Jefe Crédito 290,000	+	116,000	=	406,000
1	Comprador 200,000	+	80,000	=	280,000
3	Auxiliar Cont. 170,000	+	68,000	=	238,000
2	Cobrador 120,000	+	48,000	=	168,000

NOTA:

Las cifras utilizadas en la tabla III aún no conside ran la recuperación de la cartera. Más adelante, al considerarse, se compensarán hasta no requerir más - inversión de efectivo.

TABLA IV: Inversión requerida para mantener inventario permanente.

Cifras en miles de pesos.

	Meses.							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
• Materia Prima:								
PVC	2,070	690	1,380	1,380	1,380	2,760	2,622	12,282
PE	<u>1,660</u>	<u>1,660</u>	<u>1,660</u>	<u>1,660</u>	<u>1,660</u>	<u>1,660</u>	<u>7,392</u>	<u>17,472</u>
Total	<u>3,750</u>	<u>2,370</u>	<u>3,060</u>	<u>3,060</u>	<u>3,060</u>	<u>4,440</u>	<u>10,014</u>	<u>29,754</u>
• Mat. Prima botella terminada:								
PVC	1,380	480	920	920	920	1,840	1,748	8,208
PE	<u>112</u>	<u>112</u>	<u>112</u>	<u>112</u>	<u>112</u>	<u>112</u>	<u>504</u>	<u>1,176</u>
Total	<u>1,452</u>	<u>592</u>	<u>1,032</u>	<u>1,032</u>	<u>1,032</u>	<u>1,952</u>	<u>2,252</u>	<u>9,384</u>
Inventarios	<u>5,242</u>	<u>2,962</u>	<u>4,092</u>	<u>4,092</u>	<u>4,092</u>	<u>6,392</u>	<u>12,266</u>	<u>39,138</u>

Explicación a la tabla IV: Inversión requerida para man  
 tener inventario permanente:

Se considera que el inventario se usará en caso de que-  
 haya un problema con los proveedores o un problema de produc-  
 ción, lo que quiere decir que en condiciones normales sólo ha-  
 brá que comprar el faltante requerido para el mes siguiente;  
 y después del séptimo mes, ya no será necesario efectuar una  
 nueva inversión para mantener el inventario.

Se desea tener un inventario de materia prima de PVC del  
 15% de la producción del mes siguiente, el cual se paga con -  
 un plazo de 30 días; con respecto al polietileno se debe de -  
 tener el 100% de la producción del mes siguiente, ésto se de-  
 be a las políticas de PEMEX ya explicadas anteriormente.

Con respecto a la botella terminada, se piensa tenerlo de  
 3 días de la producción del mes siguiente de PVC y 2 días de -  
 PE. Se considera despreciable el costo que éstas ocasionarían-  
 por cuestiones de producción, ya que son mínimos y se incorpo-  
 ran directamente al costo de producción mensual.

Para el cálculo del costo del inventario es necesario co-  
 nocer cuáles serán las cantidades adicionales de materia prima  
 que se requerirán. Dichos valores se muestran a continuación.

	Meses						
	1	2	3	4	5	6	7
Materia Prima*							
PVC	2.25	0.75	1.5	1.5	1.5	3	2.85
PE	5	5	5	5	5	5	22
MP Botella terminada*							
PVC	1.5	0.5	1	1	1	2	1.
PE	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	1.3

\* Los valores se encuentran en toneladas.

Los precios considerados son de \$ 20.00 el kilogramo de PVC y de \$ 336.00 por kilogramo de PE.

TABLA V: Capital de trabajo

Cifras en miles de pesos

	Meses									Total	Anual 1. año	Anual 2. año
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Efectivo mínimo	15,135	29,815	39,461	51,776	66,823	79,707	100,762	125,583	125,993	635,467	1,013,416	1,511,756
+ Inventarios req. permanentes	5,242	2,962	4,092	4,092	4,092	6,392	12,266	-	-	39,138	39,138	-
- Cuentas cobradas	-	-	33,500	46,500	72,750	97,000	121,250	164,000	224,450	761,450	1,434,800	2,693,400
= Capital de trabajo	<u>20,377</u>	<u>32,777</u>	<u>10,053</u>	<u>7,370</u>	<u>(1,235)</u>	<u>(10,901)</u>	<u>(8,202)</u>	<u>(38,017)</u>	<u>(98,467)</u>	<u>(66,845)</u>	<u>(382,246)</u>	<u>(1,181,604)</u>

NOTA: A partir del quinto mes ya no se requerirá inversión fresca para el capital de trabajo en virtud de que las cuentas cobradas servirán para sufragar el efectivo mínimo y los inventarios permanentes que aún se requieran.

Explicación de la tabla V: Capital de Trabajo.

El cálculo del efectivo mínimo se presentó en la tabla III, mientras que el cálculo de los inventarios se presentó en la tabla IV.

El cálculo de las cuentas cobradas se calculó directamente, tomando en cuenta los productos producidos y considerando un precio de venta de \$ 1,850 por Kg. de botella de PVC y de \$ 1,150 por Kg. de botella de PE.

Se dará crédito de 60 días, y debido a ello se tiene cero de cobranza en el primero y en el segundo mes.

TABLE VI: Inversión requerida

Programa General de Egresos  
(Resumen)

	Meses												
	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7
Inversión fija	44,500	-	36,025	36,025	52,525	261,065	172,425	16,500	69,575	83,325	70,125	69,575	66,825
+ Gasto Preoperatorio			8,830	8,830	8,630								
+ Capital de Trabajo							20,377	32,777	10,053	7,370	(1,835)	(10,901)	(8,202)
= Inversión Total	<u>44,500</u>	-	<u>36,025</u>	<u>44,855</u>	<u>61,355</u>	<u>269,915</u>	<u>192,802</u>	<u>49,277</u>	<u>79,628</u>	<u>90,695</u>	<u>68,290</u>	<u>58,674</u>	<u>58,623</u>



## Egresos

Cifras en miles de pesos

2	3	4	5	6	7	Total	8	9	Total
25 16,500	69,575	83,325	70,125	69,575	66,825	978,510	-	-	978,510
						26,450	-	-	26,490
77 32,777	10,053	7,370	(1,835)	(10,901)	(8,202)	49,639	(38,017)	(98,467)	(86,845)
<u>02 49,277</u>	<u>79,628</u>	<u>90,695</u>	<u>68,290</u>	<u>58,674</u>	<u>58,623</u>	<u>1,054,639</u>	<u>(38,017)</u>	<u>(98,467)</u>	<u>918,155</u>

Cifras en miles de pesos

6	7	Total	8	9	Total
69,575	66,825	978,510	-	-	978,510
		26,450	-	-	26,490
(10,901)	(8,202)	49,639	(38,017)	(98,467)	(86,845)
<u>58,674</u>	<u>58,623</u>	<u>1,054,639</u>	<u>(38,017)</u>	<u>(98,467)</u>	<u>918,155</u>

Explicación de la tabla VI: Inversión requerida.

Finalmente en esta tabla se obtiene el valor de la inversión total requerida; para ello se sumaron los valores de la inversión fija (Tabla I), los gastos preoperatorios (Tabla II) y el capital de trabajo (Tabla V).

La inversión total que se requiere efectuar hasta el séptimo mes (Cuando se acaban de pagar las últimas máquinas) es de \$ 1,054,639,000 y a partir del octavo mes (Cuando la inversión toma un valor negativo) la empresa empieza a obtener saldos de dinero positivos y de esta forma a partir del noveno mes recibirá mensualmente \$ 98,467,000; ya descontando los gastos y sin considerar la depreciación.

## 5.2.- CALCULO DE LA DEPRECIACION :

## \* Depreciación de las máquinas:

La depreciación de las máquinas se irá efectuando paulatinamente; Siguiendo el orden en que se compraron las mismas y de acuerdo a su pago final (Dos en el primer mes y una en cada uno de los seis siguientes meses).

La depreciación se llevará a cabo durante los siguientes diez años de las respectivas compras repartidas mensualmente.

La operación a efectuar es la siguiente:

$$\begin{array}{r} \$ 81,000,000 \\ \text{(Precio por} \\ \text{máquina)} \end{array} \cdot \frac{1}{10 \text{ años}} \cdot \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} = \frac{\$ 675,000}{\text{mes}}$$

De esta manera se llega al valor mensual de las depreciaciones:

mes	1	2	3	4	5	6	7
miles \$	1,350	1,350	2,025	2,700	3,375	4,050	4,725

La depreciación va aumentando mes a mes debido a la acumulación mensual y así hasta el mes séptimo donde ya se estabiliza; siendo constante para los siguientes meses de los próximos diez años, igualmente terminará paulatinamente primero las que se compraron al principio y así sucesivamente.

## \* Depreciación del equipo:

La depreciación del equipo se lleva a cabo de manera idéntica a la de las máquinas.

Ejemplificando el cálculo efectuado:

$$\begin{array}{r} \$ 127,100,000 \\ \hline 10 \text{ años} \end{array} \cdot \begin{array}{r} 1 \text{ año} \\ \hline 12 \text{ meses} \end{array} = \begin{array}{r} \$ 1,059,000 \\ \hline \text{mes} \end{array}$$

Este valor representa la depreciación mensual del primer mes. Del mes tercero al séptimo se deprecian respectivamente los equipos comprados en dichas fechas; llegando de esta manera a los siguientes resultados:

mes	1	2	3	4	5	6	7
miles \$	1,059	1,059	1,080	1,205	1,230	1,250	1,250

\* Depreciación de automóviles:

Los automóviles se deprecian en un plazo de cinco años por el mismo mecanismo anteriormente expuesto.

Ejemplificación del cálculo:

$$\begin{array}{r} \$ 38,500,000 \\ \hline 5 \text{ años} \end{array} \cdot \begin{array}{r} 1 \text{ año} \\ \hline 12 \text{ meses} \end{array} = \begin{array}{r} \$ 641,667 \\ \hline \text{mes} \end{array}$$

Debido a que en este caso se compran todas los automóviles en el transcurso del mismo mes; la depreciación será --- igual para cada mes; durante los cinco años ya mencionados:

mes	1	2	3	4	5	6	7
miles \$	642	642	642	642	642	642	642

Posteriormente se suman los tres tipos de depreciación mensualmente, obteniéndose de esta manera la depreciación mensual total:

mes	1	2	3	4	5	6	7
miles \$	3,051	3,051	3,747	4,547	5,247	5,942	6,617

\* Cálculo de la amortización:

Se amortiza la instalación en un plazo de veinte años.-  
La amortización tiene un valor total de \$ 60,000,000 por el concepto de la instalación la cual se pagó en cuatro meses;- por lo tanto se realiza el siguiente cálculo:

$$\$ 15,000,000 \quad \frac{1}{20 \text{ años}} \cdot \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} = \frac{\$ 62,500}{\text{mes}}$$

Consecuentemente la depreciación mensual sera de:

mes	1	2	3	4
miles \$	62	125	187	250

A partir del cuarto mes las amortizaciones mensuales - tendrán un valor de \$ 250,000

A continuación se anexa una tabla que sintetiza los valores obtenidos con anterioridad.

TABLA VII : Depreciación

Cifras en miles de pesos

	Meses							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
Máquinas	1,350	1,350	2,025	2,700	3,375	4,050	4,725	19,575
Equipo	1,059	1,059	1,080	1,205	1,230	1,250	1,250	8,133
Automóviles	642	642	642	642	642	642	642	4,494
Total depreciación	<u>3,051</u>	<u>3,051</u>	<u>3,747</u>	<u>4,547</u>	<u>5,247</u>	<u>5,942</u>	<u>6,617</u>	<u>32,202</u>
Amortización	<u>62</u>	<u>125</u>	<u>187</u>	<u>250</u>	<u>250</u>	<u>250</u>	<u>250</u>	<u>1,374</u>
Total	<u>3,113</u>	<u>3,176</u>	<u>3,934</u>	<u>4,797</u>	<u>5,497</u>	<u>6,192</u>	<u>6,867</u>	<u>33,576</u>

### 5.3.- FINANCIAMIENTO: FUENTES :

La nueva sociedad será constituida por tres tipos de accionistas:

- a.- Empresa productora de PVC = 40%
- b.- Empresa productora de botellas plásticas = 40%
- c.- Accionistas particulares = 20%

Para obtener los fondos necesarios para la inversión requerida será necesario vender el 20% de las acciones en el mercado de valores. Dadas las perspectivas globales de la industria del envase en plásticos es factible que los inversionistas se interesen en participar en esta empresa de nueva creación. El costo de la acción será de \$50,000 de ahí que tendrán que venderse 4219 acciones comunes (Lo equivalente al 20% de \$1,054MM lo que es igual a \$210,927,800).

El resto de la inversión (\$843,711,200) deberá ser aportado en partes iguales por la empresa productora de PVC y la empresa productora de botellas plásticas.

Debido a las mismas características de esta empresa no se requerirá de ningún préstamo bancario o de alguna asociación financiera.



#### 5.4.- COSTOS: MATERIA PRIMA Y DE TRANSFORMACION :

En este subcapítulo se consideran los costos que se tienen exactamente en el mes en que fueron efectuados; bien sean las compras de la materia prima o los gastos de los servicios sin tomar en cuenta la fecha en que se pagaron.

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente se ve que los costos de ventas y los gastos administrativos permanecen iguales a los presentados en la tabla III, mientras que los costos por producción presentan una diferencia en el renglón de la materia prima debido a que en este caso el costo se considera en el mes anterior; es decir en el mes real de su compra.

A continuación se muestra una tabla donde se especifican los costos por mes.

TABLA VIII: Costos: Materia prima y de transformación.

Cifras en miles de pesos

	Meses									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>* Costos de producción:</b>										
Materia prima	15,480	21,760	32,640	43,520	54,400	74,400	99,352	99,352	99,352	540,256
Mano de obra	4,522	4,522	7,140	8,202	11,550	12,670	13,790	13,790	13,790	89,978
Mantenimiento	1,023	1,023	1,422	1,530	1,975	2,064	2,284	2,533	2,533	16,407
Servicios	756	756	1,105	1,370	1,744	2,019	2,274	2,274	2,274	14,572
Seguros	250	250	250	250	250	250	250	250	250	2,250
<b>Total</b>	<u>22,031</u>	<u>28,311</u>	<u>42,557</u>	<u>54,874</u>	<u>69,919</u>	<u>91,423</u>	<u>117,950</u>	<u>118,195</u>	<u>118,199</u>	<u>663,463</u>
<b>* Costos de ventas:</b>										
Papelería	500	200	200	200	200	200	200	200	200	2,100
Personal	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	15,813
Gastos representación	500	500	500	500	500	500	500	500	500	4,500
Gastos promoción	500	-	-	-	-	500	-	-	-	1,000
<b>Total</b>	<u>3,257</u>	<u>2,457</u>	<u>2,457</u>	<u>2,457</u>	<u>2,457</u>	<u>2,957</u>	<u>2,457</u>	<u>2,457</u>	<u>2,457</u>	<u>23,413</u>
<b>* Costos administrativos</b>										
Gerentes	2,541	2,541	2,541	2,541	2,541	2,541	2,541	2,541	2,541	22,869
Personal	2,786	2,786	2,786	2,786	2,786	2,786	2,786	2,786	2,786	25,074
<b>Total</b>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>5,327</u>	<u>47,943</u>

151

TABLA VIII: Costos: Materia Prima y de transformación.

Cont.

Cifras en miles de pesos

	Meses									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Costos subtotales	<u>30,615</u>	<u>36,095</u>	<u>50,341</u>	<u>62,658</u>	<u>77,703</u>	<u>99,707</u>	<u>125,734</u>	<u>125,983</u>	<u>125,933</u>	<u>734,819</u>
Depreciación y amortización	<u>3,113</u>	<u>3,176</u>	<u>3,934</u>	<u>4,797</u>	<u>5,497</u>	<u>6,192</u>	<u>6,867</u>	<u>6,867</u>	<u>6,867</u>	<u>47,310</u>
<b>Total costos</b>	<u>33,728</u>	<u>39,271</u>	<u>54,275</u>	<u>67,455</u>	<u>83,200</u>	<u>105,899</u>	<u>132,601</u>	<u>132,850</u>	<u>132,800</u>	<u>782,129</u>

### 5.5.- CALCULO DE LA RENTABILIDAD PARA DIFERENTES MEZCLAS DE PRODUCCION Y VENTAS.

Con la ayuda de todos los cálculos y consideraciones efectuadas en los puntos anteriores se puede proyectar un estado de pérdidas y ganancias y como consecuencia del mismo obtener la rentabilidad.

Las ventas brutas se calculan tomando en cuenta las producciones anteriormente especificadas y los precios de venta de: \$ 1,850 por Kg. de botella de PVC y \$ 1,150 por Kg. de botella de PE.

Se considera un valor de devoluciones del 1% sobre las ventas brutas, y un impuesto del 42% sobre la utilidad bruta. No se considera ninguna deducción por concepto de reparto de utilidades a los trabajadores debido a que la empresa está empezando a trabajar.

En la tabla siguiente (tabla IX de este capítulo) se muestran las rentabilidades antes de impuestos, neta y sobre la inversión total; para cada uno de los primeros meses en que trabajará la planta; a continuación los cálculos anuales del primer año y del segundo.

TABLA IX: Estado de Pérdidas y Ganancias

	Meses									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas brutas	33,500	48,500	72,750	97,000	121,250	164,000	224,450	224,450	224,450	224
Devoluciones	335	485	727	970	121	164	224	224	224	
Ventas netas	<u>33,165</u>	<u>48,015</u>	<u>72,023</u>	<u>96,030</u>	<u>121,129</u>	<u>163,836</u>	<u>224,226</u>	<u>224,226</u>	<u>224,226</u>	<u>224</u>
Costo de Producción	22,031	28,311	42,557	54,874	69,919	91,423	117,950	118,155	118,199	118
Gastos de venta	3,257	2,457	2,457	2,457	2,457	2,957	2,457	2,457	2,457	2
Gastos administrativos	5,327	5,327	5,327	5,327	5,327	5,327	5,327	5,327	5,327	5
Depreciación y amortización	3,113	3,176	3,934	4,797	5,497	6,192	6,867	6,867	6,867	6
Total costos	<u>33,728</u>	<u>39,271</u>	<u>54,275</u>	<u>67,455</u>	<u>83,200</u>	<u>105,899</u>	<u>132,601</u>	<u>132,601</u>	<u>132,850</u>	<u>132</u>
Utilidad bruta	<u>(563)</u>	<u>8,744</u>	<u>17,748</u>	<u>28,575</u>	<u>37,929</u>	<u>57,937</u>	<u>91,625</u>	<u>91,625</u>	<u>91,376</u>	<u>91</u>
Impuestos	-	<u>3,672</u>	<u>7,454</u>	<u>12,002</u>	<u>15,930</u>	<u>24,334</u>	<u>38,482</u>	<u>38,377</u>	<u>38,378</u>	<u>38</u>
Ganancia neta	<u>(563)</u>	<u>5,072</u>	<u>10,294</u>	<u>16,573</u>	<u>21,999</u>	<u>33,603</u>	<u>53,143</u>	<u>52,998</u>	<u>52,998</u>	<u>52</u>
Rentabilidad antes de impuestos	-	18%	24%	29%	31%	35%	41%	41%	41%	41%
Rentabilidad neta	-	10%	14%	17%	18%	20%	24%	24%	24%	24%
Rentabilidad sobre inversión total										

手之書也

每字各一

字樣

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

手之書也

每字各一

字樣

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

手之書也

每字各一

字樣

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

手之書也

每字各一

字樣

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

手之書也

每字各一

字樣

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

手之書也

每字各一

字樣

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

手之書也

每字各一

字樣

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

紙張

Para estimar el tiempo requerido en la recuperación de la inversión es necesario utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo de pago} = \frac{\text{Inversión fija}}{\text{UNDI}_{\text{prom}}^*/\text{año} + \text{DEP}'\text{N}_{\text{prom}}^{**}/\text{año}}$$

- \*  $\text{UNDI}_{\text{prom}}$  = Utilidad neta después de impuestos; promedio de los diez primeros años.

$$\text{UNDI}_{\text{prom}} = (\$405,111)(0.1) + (\$635,976)(0.9) = \$612,890 \text{ M.}$$

- \*\*  $\text{DEP}'\text{N}_{\text{prom}}$  = Depreciación promedio de los diez primeros años.

$$\text{DEP}'\text{N}_{\text{prom}} = (\$67,910)(0.1) + (\$82,404)(0.9) = \$80,955 \text{ M.}$$

Las ventas y utilidades se consideran constantes a partir del segundo año.

Por lo tanto:

$$\text{Tiempo de pago} = \frac{\$ 978,560}{\$ 612,890 + \$ 80,955} = 1.41 \text{ años}$$

## 6.- CONCLUSIONES :

Basándonos en las tendencias actuales del mercado con -- respecto al uso de botellas plásticas en México se concluye - que es factible introducirse en el mercado de botellas plásti cas tanto de PVC como de polietileno utilizando además de las estrategias mencionadas en el estudio de mercado las menciona das a continuación:

- Atacar los mercados menos competitivos (Cosméticos) -- que aunque requieren de mejor calidad proporcionan un margen mayor de utilidad.

- Es conveniente manejar la diversificación tanto en ti\_ ppos y tamaños de botellas como de clientes.,

- Utilizar una adecuada mezcla de productos ya que gra \_ cias a ella es posible adquirir varios clientes que consuman diversos tipos de botellas.

Por medio del estudio de mercado se estima que se puede llegar a regir el mercado libre de PVC y ser importantes en - el de polietileno.

La demanda del envase de polietileno y de PVC debe cre\_ cer, mientras que el PET empieza a desarrollarse.

Los mercados que ha ganado el PVC no los perderá; más - aún habrán nuevos mercados que apenas se inician. La tasa de crecimiento esperada del mercado libre no debe de ser mayor - al 6% anual.

La maquinaria BEKUM; que fué la seleccionada por adaptar se facilmente ya sea para producir botella de polietileno co\_

mo de PVC presenta una gran ventaja consistente en que gran parte de los usuarios de botellas de PVC también compran envases de polietileno.

Por medio del estudio financiero se concluye que este proyecto si es rentable; lo cual se demuestra con los valores de las rentabilidades anuales (Rentabilidad antes de impuestos = 37%, rentabilidad neta = 21%, rentabilidad sobre inversión total = 58%) del primer año. En el segundo año los valores de la rentabilidad son todavía mejores (Rentabilidad antes de impuestos = 41%, rentabilidad neta = 24%, rentabilidad sobre inversión fija = 60%). Los siguientes años tendrán los mismos valores de rentabilidad que los obtenidos en el segundo año; siempre y cuando se cumplan los pronósticos esperados.

Por otra parte, el periodo de pago de la empresa es de 1.41 años el cual es un valor bastante significativo del éxito económico que podría tener la empresa.

Es importante hacer notar que el estudio financiero se realizó tomando en cuenta pesos constantes debido a que si se hubiese modificado con el valor inflacionario se hubiera distorsionado la realidad del mismo. Para fines reales unicamente es necesario aplicarle el índice de inflación del periodo respectivo.

Finalmente, se concluye que dicha empresa es altamente productiva y rentable debido a lo cual se recomienda la aceptación y realización de la misma.



## BIBLIOGRAFIA :

- 1.- Immer John., Distribución de planta sus ventajas y rentabilidad para la pequeña empresa.  
Infotec, Conacyt.  
México. 1979
- 2.- Weston J. Freud, Briham Eugene F., Managerial finance  
The Dryden Press, Séptima edición.  
Hinsdale, Illinois. 1981.
- 3.- Modern plastics encyclopedia  
Mc. Graw-Hill Inc.  
Volumen 62.  
New York. 1985-1986.
- 4.- Woessner Pedro., La dirección de la mercadotecnia  
Coparmex, Fondo editorial.  
México.
- 5.- Woessner Pedro., La mercadotecnia mexicana.  
Editorial Diana. Tercera Impresión.  
México 1978.
- 6.- Robert H. Perry/ Cecil H. Chilton., Manual del ingeniero químico.  
Mc. Graw-Hill Inc.  
Segunda edición en español.  
México 1982.
- 7.- Dominick Salvatore., Microeconomía.  
Serie Schaums.  
Editorial Schaums-Mc. Graw Hill Inc.  
México 1982.

- 8.- Baumol William J./ Blinder Alan S., Economics: Principles and policy.  
Harcourt Brace Jovanovich International Editorial.  
Segunda edición.  
New York 1979.
- 9.- Simonds Herbert R./ Weith Archie J., Tratado general de plásticos.  
Editorial Reverté.  
Barcelona 1963.
- 10.- Penton., Nociones fundamentales sobre plásticos.  
Ediciones Marymar.  
Buenos Aires 1975.
- 11.- Clapp Howard/ Sherman Donald., Engineering materials and processes metals and plastics.  
Seranton, International Texbook.  
New York, 1958
- 12.- Leonard Edward C., Vinyl and diene monomers.  
Wiley Interscience.  
New York 1971.
- 13.- Fleck Ronald H., Plásticos: Su estudio científico y tecnológico.  
Editorial Gustavo Gil.  
Barcelona 1953.
- 14.- Bueche F., Physical properties of polymers.  
Wiley Interscience.  
New York 1962.

- 15.- Nielsen L.E., Mechanical properties of polymers.  
Editorial Reinhold.  
New York 1962.
- 16.- Ferry J.D. , Viscoelastic properties of polymers.  
Editorial John Wiley and sons.  
New York 1962
- 17.- Gómez I.L., Engineering with rigid PVC.  
Editorial Marcel Dekker, Inc.  
New York 1984.
- 18.- Sears J. Kern., Technology of plasticizers.  
Editorial John Wiley and sons.  
New York 1982.
- 19.- Schenkel G., Plastics extrusion technology and theory.  
Editorial Iliffe Book, LTD.  
London 1966.
- 20.- Brydson, J.A., Flow properties of polymer melts.  
Van Nostrand Reinhold Editorial.  
New York 1970.
- 21.- Cherassus, Fernand and Roger De brouetelles., The stabl\_ ization of Polyvinyl Chloride.  
St. Martins Press.  
New York 1963.
- 22.- Kaufman Morris., The chemistry and industrial production of Polyvinyl Chloride: The history of production of PVC.  
Editorial Gordon and Breach.  
New York 1969.

- 23.- Press Wood J.K., Practical benefits of orienting PVC -  
containers.  
The Ethyl corporation, Baton Rouge.  
Louisiana 1981.
- 24.- G.A. Thacker Jr., Rigid Pvc extrusion.  
Ed. Milacrom Chemicals.  
Cincinnati 1976.