

3  
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

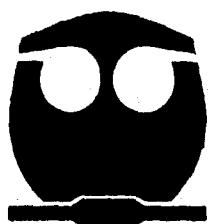
**FACULTAD DE QUIMICA**

**ESTUDIO TECNICO - ECONOMICO PARA EL  
DESARROLLO DE UNA INDUSTRIA  
ALIMENTARIA EN EL ESTADO DE  
HIDALGO**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**QUIMICO EN ALIMENTOS**

**P R E S E N T A:**  
**JOSE MANUEL ANAYA PEREZ**



MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: PROF. ZOILA NIETO VILLALOBOS  
VOCAL: PROF. ADOLFO GALNARES CAMPOS  
SECRETARIO: PROF. LUIS GUILLERMO ALCALA VILLARREAL  
1ER. SUPLENTE: PROF. MARCOS FRANCISCO BAEZ FERNANDEZ  
2DO. SUPLENTE: PROF. FRANCISCO JAVIER CASILLAS GOMEZ

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA: BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE QUIMICA,  
Y DIVERSOS CENTROS DE INFORMACION  
DEPENDIENTES DEL GOBIERNO.

ASESOR:



---

M en C. LUIS GUILLERMO ALCALA VILLARREAL

SUSTENTANTE:



---

JOSE MANUEL ANAYA PEREZ

**AGRADECIMIENTOS:**

*A DIOS, por permitirme llegar a esta meta.*

*Al pueblo de México, quien hace posible la educación pública.*

*A todos mis maestros, por la formación académica que recibí de ellos.*

*A la UNAM, especialmente a la Facultad de Química, por el honor de haber pertenecido a ella y el orgullo de ser un egresado de la máxima casa de estudios de México.*

*Al Ing. Luis Guillermo Alcalá, por la orientación que me brindó para la realización de este trabajo, y por los conceptos acerca de la Industria Alimentaria, los cuales me permiten tener un panorama más amplio de mi carrera.*

*Al H. Jurado, por la atención prestada para la revisión y evaluación del presente trabajo.*

**DEDICATORIAS:**

*A mi Madre, por el cariño y el apoyo incondicional que siempre me ha brindado.*

*A mi Padre, por mostrarme el camino del esfuerzo y el trabajo honrado.*

*A mi Hermano, por todo lo que hemos vivido y compartido juntos.*

*A mi Tío, por ser un ejemplo de rectitud, honestidad y convivencia familiar.*

En la tecnología existen dos tipos de personas:

"Los que administran lo que no entienden.  
y los que entienden lo que no administran."

## CONTENIDO.

INTRODUCCION .....	1
CAPITULO 1. PRINCIPALES VARIABLES ECONOMICAS EN MEXICO.....	4
1.1 INFLACION.....	4
1.2 PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB).....	6
1.3 EXPORTACIONES.....	8
1.4 IMPORTACIONES.....	9
1.5 BALANZA COMERCIAL.....	11
CAPITULO 2. PANORAMA GENERAL DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.....	12
2.1 DESARROLLO Y PARTICIPACION EN LA ECONOMIA NACIONAL.....	12
2.2 EXPORTACIONES E IMPORTACIONES.....	16
CAPITULO 3. SITUACION ACTUAL DEL ESTADO DE HIDALGO.....	20
3.1 LOCALIZACION.....	20
3.2 CLIMA.....	20
3.3 POBLACION.....	23
3.4 VIAS DE COMUNICACION.....	26
3.4.1 Carreteras.....	26
3.4.2 Ferrocarriles.....	26
3.4.3 Aeródromos.....	29
3.5 CIUDADES PRINCIPALES.....	30
3.6 ACTIVIDAD ECONOMICA.....	31
3.7 MATERIAS PRIMAS DISPONIBLES.....	34
3.7.1 Agricolas.....	34
3.7.2 Ganaderas.....	36
CAPITULO 4. SELECCION DEL PRODUCTO A ELABORAR.....	38
4.1 POSIBLES ALTERNATIVAS.....	38
4.2 CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO SELECCIONADO.....	41
4.2.1 Definición.....	41
4.2.2 Naturaleza y usos.....	42
4.2.3 Comercialización.....	44
CAPITULO 5. ESTUDIO TECNICO.....	46
5.1 LOCALIZACION DE LA PLANTA.....	46
5.2 CAPACIDAD DE PRODUCCION.....	47

5.3 INGENIERIA DEL PROYECTO.....	49
5.3.1 Descripción del proceso.....	49
5.3.2 Maquinaria y equipo.....	53
5.3.3 Requerimiento de materia prima e insumos.....	56
5.4 DISTRIBUCION DE LA PLANTA.....	58
CAPITULO 6. ESTUDIO ECONOMICO.....	61
6.1 ESTIMACION DE LA INVERSION.....	61
6.2 ESTRUCTURA FINANCIERA DEL PROYECTO.....	64
6.3 COSTO DE PRODUCCION.....	64
6.4 GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS.....	67
6.5 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS.....	70
6.6 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA.....	70
6.7 PUNTO DE EQUILIBRIO.....	74
6.8 EVALUACION ECONOMICA.....	78
6.8.1 Valor Presente Neto (VPN).....	78
6.8.2 Tasa Interna de Retorno (TIR).....	82
6.8.3 Periodo de Recuperación de la inversión.....	85
CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.....	86
BIBLIOGRAFIA.....	88

## INTRODUCCION.

El fomentar el desarrollo regional es una necesidad para México, ya que de esta forma, se contribuye a la descentralización de la economía y se logra un crecimiento económico más equitativo. El gran desarrollo económico que existe en algunos estados de la república, contrasta con el escaso crecimiento de la economía de muchos otros, originando marcadas diferencias en el nivel de vida de sus habitantes. Aunque el desarrollo regional depende de la participación de los gobiernos federal y estatal, a través de planes de desarrollo, así como de un interés de la iniciativa privada por invertir en diferentes proyectos, es importante proponer proyectos de inversión que aporten alternativas para contribuir al crecimiento económico de todos los estados, especialmente, en aquellos que más lo requieran. Tal es el caso del estado de Hidalgo, el cual, requiere intensificar sus actividades productivas para lograr un mayor desarrollo económico y un mejor nivel de vida.

El estado de Hidalgo es una de las entidades en las que el sector industrial no se ha desarrollado plenamente; aunque las actividades industriales son parte fundamental de la economía hidalguense, existen posibilidades de diversificar e incrementar a la industria estatal. Una alternativa es el establecimiento de Industrias Alimentarias, las cuales, se pueden desarrollar utilizando los recursos disponibles en el estado, y aprovechando la ventaja que representa la cercanía de los principales centros de consumo del país.



El presente trabajo consiste en un proyecto para desarrollar una Industria Alimentaria en el estado de Hidalgo; dicho proyecto representa una alternativa para contribuir a la generación de nuevas fuentes de empleo, y al crecimiento económico del estado.

Con el fin de conocer las posibilidades para establecer una Industria Alimentaria en el estado de Hidalgo, se evalúa, primeramente, la evolución de la economía mexicana en los últimos años, para conocer las condiciones y perspectivas de desarrollo. Asimismo, se analiza de manera general, el panorama de la Industria Alimentaria, evaluando su desarrollo e importancia dentro de la economía de México.

Posteriormente, se hace un análisis de la situación actual del estado de Hidalgo; en dicho análisis, se abarcan aspectos geográficos demográficos y económicos, con el objeto de tener un panorama global del estado. Parte importante de este análisis, es la evaluación de las materias primas disponibles en el estado, tanto agrícolas, como ganaderas.

Dependiendo de las materias primas disponibles en el estado de Hidalgo, se elige un producto para elaborar con una de las materias primas. Dicho producto se utiliza para continuar con los estudios técnico y económico.

En el estudio técnico se abarcan los temas relacionados con la instalación de la planta, dichos temas comprenden desde la ubicación de la planta, hasta la distribución de la misma, pasando por la capacidad de producción, la maquinaria y equipo necesarios, y los requerimientos de energía, materia prima e insumos.

Por último, en el estudio económico se hace una estimación de la inversión inicial y el costo del producto, lo cual, servirá como base para la evaluación económica, en la que se determinará la rentabilidad del proyecto.

Aunque para la realización del presente trabajo se requieren conocimientos básicos de economía, ingeniería y administración, no se descuidarán los aspectos relacionados con la Tecnología de Alimentos, los cuales, se emplearán principalmente en el estudio técnico.

**CAPITULO 1:**

***PRINCIPALES VARIABLES ECONOMICAS EN MEXICO.***

## 1. PRINCIPALES VARIABLES ECONOMICAS EN MEXICO.

En este capítulo se hará un breve análisis de la situación económica de México en los últimos años. Se evaluarán las principales variables económicas y su influencia en el desarrollo económico nacional.

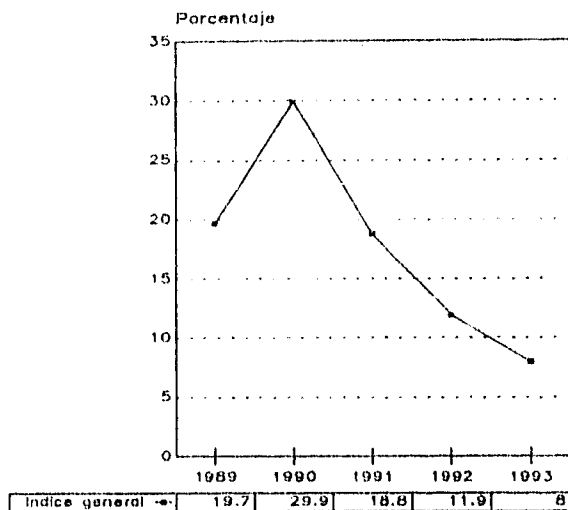
### 1.1 INFLACION.

La inflación es un indicador de la estabilidad económica de un país; esta se produce cuando los medios de pago (dinero circulante, crédito bancario, etc.) son excesivos en comparación con la producción de bienes y servicios. El síntoma más visible e inmediato es el alza general de precios, que equivale a una desvalorización de la moneda.

En México, la inflación ha mostrado una tendencia decreciente durante los últimos años. El Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), aumentó un promedio de 17.6% anual durante el periodo 1989-1993; registrándose un repunte inflacionario en 1990, cuando la tasa de inflación fué de 29.9%; y alcanzando una inflación de un dígito en 1993, año en el que el INPC registró una variación de 8% (Fig.1.1).

En la medida que la inflación ha disminuido, México ha logrado tener una economía más estable, trayendo como principales beneficios, la disminución de las tasas de interés y la estabilidad de precios.

Figura 1.1 Tasa de inflación en México.  
(variación porcentual anual)



Fuente: BANXICO. Dirección de Investigación Económica. "Índices de Precios"

Aunque la tasa de inflación ha mostrado una clara disminución en los últimos años, es necesario que continúen los esfuerzos para consolidar el control inflacionario, y de esta forma, lograr que la economía mexicana sea más competitiva a nivel internacional, y ofrezca mejores condiciones para fomentar la inversión y las actividades productivas que impulsen el desarrollo económico de México.

## 1.2 PRODUCTO INTERNO BRUTO.

El tamaño de la economía de un país lo representa su Producto Interno Bruto (PIB), es decir, la riqueza generada por una nación. En el PIB participan los tres sectores productivos que conforman la economía: sector primario (agropecuario), sector secundario (industrial) y sector terciario (servicios).

La economía mexicana ha registrado un crecimiento moderado durante el periodo 1989-1993. En 1990 se presentó el mayor crecimiento económico durante ese periodo, registrándose un incremento de 4.5%; pero en 1993, el PIB mexicano sólo aumentó 0.4% (Fig. 1.2).

El sector primario es el que ha presentado menor estabilidad, ya que en 1989 y 1992 decreció 3.9 y 1.5%, respectivamente; y en 1990 y 1993 fué el sector que registró el mayor crecimiento (6.1 y 1.8%). Por su parte, el sector industrial presenta una tendencia decreciente, al registrar en 1989 un incremento de 5.4%, y en 1993 una disminución de 0.2%. El sector terciario ha mostrado un crecimiento más estable, sin embargo, en 1993 sólo avanzó 0.9%, tasa inferior a la registrada en 1992, cuando creció 3.1% (Fig.1.2).

Más de la mitad del PIB mexicano es generado por el sector terciario, el cual representa el 61% de la economía nacional; el sector industrial participa con el 32%, y el sector primario sólo representa el 7% (Fig.1.3)

El crecimiento de la economía mexicana ha disminuido en los últimos años, debido, principalmente, a que los bienes y servicios nacionales han tenido que competir con los del extranjero, los cuales, son en muchas ocasiones de mejor calidad, de menor precio, y

Figura 1.2 Producto Interno Bruto por sector.  
(variación porcentual anual)

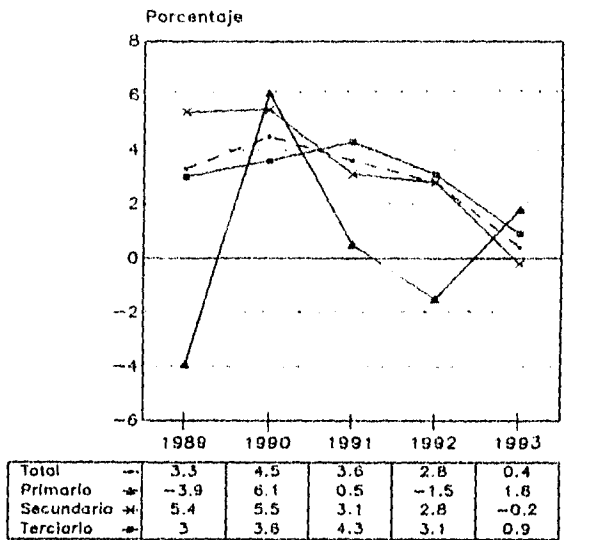
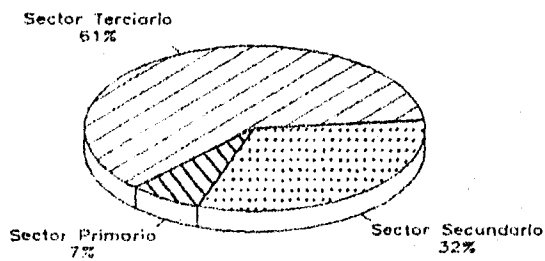


Figura 1.3 Estructura porcentual del PIB.  
(1993)

Total: 1'140,010 Millones de Nuevos Pesos



Fuente: INEGI. "Sistema de Cuentas Nacionales de México"

proporcionan un mejor servicio. Aunque la apertura comercial representa una fuerte competencia para los productores nacionales, esta ha propiciado una nueva cultura empresarial, basada en metas de productividad más que en expectativas de subsidios gubernamentales o medidas proteccionistas, cuya práctica era frecuente en el pasado. Conforme se alcancen las metas de productividad que los empresarios mexicanos se han fijado, sus productos y servicios podrán competir con los del extranjero, y de esta forma, se logrará la recuperación económica de México.

### 1.3 EXPORTACIONES.

Las exportaciones mexicanas han mostrado un ligero crecimiento durante el periodo 1989-1993. En 1989, el valor de las exportaciones fué de 22,840 millones de dólares, y para 1993 alcanzaron los 29,370 millones (Fig. 1.4a).

El mayor incremento de las exportaciones se observó en 1990, año en el que aumentaron 17.9%. Las menores tasas de crecimiento se registraron en 1991 y 1992, cuando las exportaciones sólo aumentaron 1.0 y 1.5%, respectivamente. En 1993 se observó una recuperación en el crecimiento de las exportaciones, las cuales se incrementaron en 6.7% (Fig. 1.4b)

Los principales retos que han tenido que enfrentar los productores mexicanos para poder exportar sus mercancías, son: el mejoramiento de la calidad, la modernización tecnológica y la disminución de los costos para que sus productos sean competitivos a precios internacionales. Además de las barreras arancelarias y no



arancelarias, los productos mexicanos han enfrentado medidas proteccionistas impuestas por algunos países, las cuales, han afectado el flujo de mercancías hacia el extranjero.

Con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio (TLC) a partir de 1994, se espera que las exportaciones mexicanas aumenten, ya que alrededor del 80% de nuestras exportaciones tienen como destino los Estados Unidos; sin olvidar que Canadá también es uno de nuestros principales socios comerciales. Además del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica, existen negociaciones para que México logre la firma de otros tratados comerciales con algunos países de América Latina, con lo cual, se incrementará el comercio exterior de nuestro país.

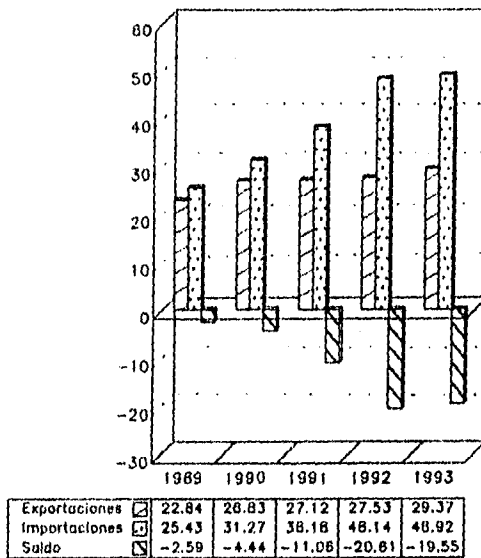
#### 1.4 IMPORTACIONES.

Las importaciones mexicanas han mostrado un claro crecimiento en los últimos años, ya que en 1989 su valor fué de 25,430 millones de dólares, y para 1993 alcanzaron los 48,920 millones (Fig.1.4a). Sin embargo, en 1993, las importaciones sólo crecieron 1.5%, tasa muy inferior a la registrada un año antes, cuando se incrementaron 26.1% (Fig.1.4b).

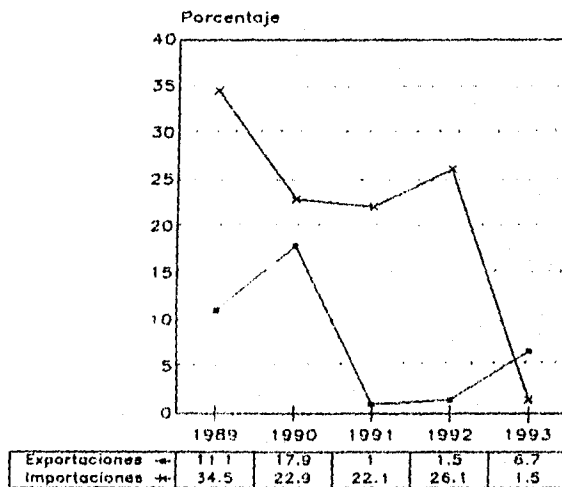
El repunte de las importaciones se debe en gran medida a la apertura y orientación de las empresas hacia el exterior, lo cual, ha implicado necesariamente un creciente dinamismo de las importaciones de bienes intermedios y de capital para modernizar los procesos productivos.

Figura 1.4 Exportaciones e Importaciones Mexicanas (1)

a).- Valor (Miles de Millones de Dólares)



b).- Variación porcentual anual.



(1) No incluye maquiladoras.  
Fuente: INEGI. "Estadísticas del Comercio Exterior de México"

### 1.5 BALANZA COMERCIAL.

El gran repunte de las importaciones y el menor dinamismo de las exportaciones, han determinado un aumento en el déficit de la balanza comercial; sin embargo, esta tendencia cambió en 1993, año en el que las exportaciones crecieron 6.7%, y las importaciones sólo aumentaron 1.5% (Fig.1.4b). Esta situación propició que en 1993 se registrara un saldo negativo de 19,550 millones de dólares, cifra menor a la registrada en 1992, cuando el saldo fué de -20,610 millones (Fig.1.4a), esto representa un disminución de 5.1% en el déficit de la balanza comercial.

Es necesario que las exportaciones continúen aumentando a un ritmo mayor que las importaciones, para lograr que el comercio exterior mexicano sea más equilibrado.

**CAPITULO 2:**

**PANORAMA GENERAL DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.**

## 2. PANORAMA GENERAL DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

A continuación se hace un resumen de la situación de la Industria Alimentaria en México. Para tal efecto, se analiza de manera general su desarrollo y su importancia en la economía nacional, así como la evolución de su comercio exterior.

### 2.1 DESARROLLO Y PARTICIPACION EN LA ECONOMIA NACIONAL.

Al igual que la economía nacional, la Industria Alimentaria ha disminuido su crecimiento en los últimos años. En 1989, el PIB de la Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco aumentó 7.7%, pero a partir de 1990 su crecimiento ha disminuido, registrando un repunte en 1991 cuando el crecimiento fué de 5.1%, y hasta alcanzar su tasa más baja en 1993, año en el que el incremento fué de sólo 0.4% (Fig. 2.1).

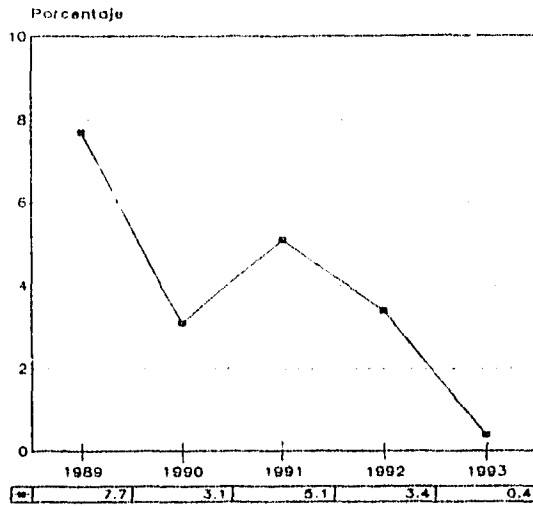
La apertura comercial, la modernización tecnológica, el mejoramiento de la calidad, el desarrollo de nuevos productos, la disminución de costos y la exploración de nuevos mercados, son algunos de los retos que ha enfrentado la Industria Alimentaria, y que han afectado su crecimiento. En la medida que se logren superar estos retos, la Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco podrá tener tasas de crecimiento más altas.

Pese a la desaceleración de su crecimiento económico, la Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco sigue participando de manera importante en la economía mexicana, ya que representa el 5.9% del PIB total, y su participación en el PIB de la Industria Manufacturera ha aumentado del 25.3% en 1989, al 27.5% en 1993 (Fig.2.2), siendo la

rama más importante del sector manufacturero.

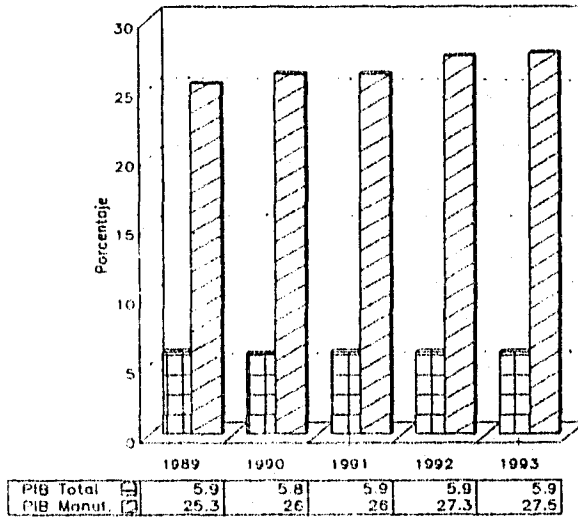
La molienda de nixtamal, las carnes y los lácteos, y los refrescos y aguas gaseosas, son las principales actividades de la Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco; estas representan el 15.1%, 14.1% y 13% de su PIB, respectivamente. Les siguen en importancia la molienda de trigo, y la producción de cerveza y malta; la primera participa con el 8.8% y la segunda con el 8.4% (Fig. 2.3)

**Figura 2.1** Producto Interno Bruto de la Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco. (variación porcentual anual)



Fuente: INEGI. "Sistema de Cuentas Nacionales de México"

**Figura 2.2** Producto Interno Bruto de la Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco. Participación en el PIB total y en la Industria Manufacturera.

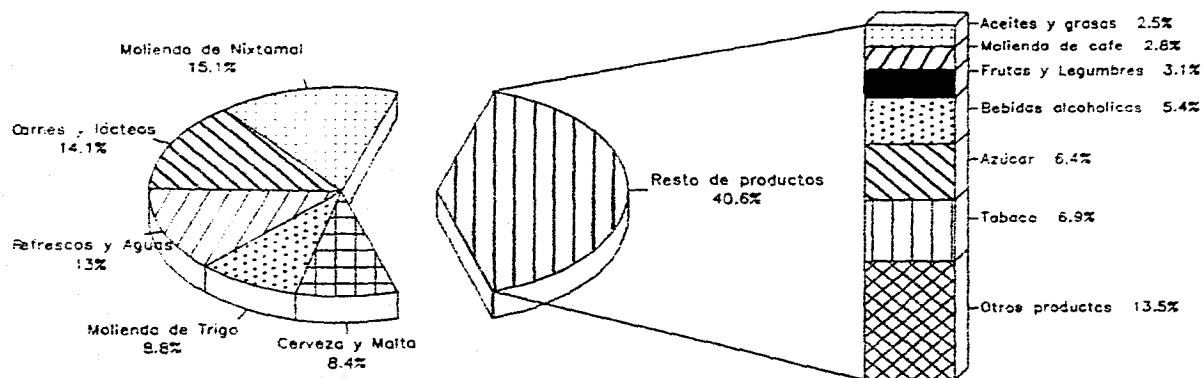


Fuente: INEGI. "Sistema de Cuentas Nacionales de México"

**Figura 2.3 Estructura porcentual del PIB de la Industria de Alimentos,  
Bebidas y Tabaco.**

(1993)

Total:60,523.8 Millones de Nuevos Pesos





## 2.2 EXPORTACIONES E IMPORTACIONES.

Las exportaciones de la Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco han registrado un ligero aumento en los últimos años, al pasar de 1,270 millones de dólares en 1989, a 1,310 millones en 1993 (Fig. 2.4a), registrándose contracciones en 1989, 1990 y 1992, siendo la de 1990 la más importante, con una disminución de 13.5% (Fig. 2.4b).

Las barreras arancelarias y no arancelarias (en especial las normas sanitarias), así como la modernización de sus procesos productivos, son los principales obstáculos que enfrenta la Industria Alimentaria para poder exportar sus mercancías; sin embargo, cabe señalar que en 1993 se registró una recuperación en sus exportaciones, al aumentar 16.5%, tasa superior a la registrada un año antes, cuando las exportaciones disminuyeron 7.2% (Fig. 2.4b).

Se espera que con la entrada en vigor del TLC (Tratado de Libre Comercio), las exportaciones de la Industria Alimentaria aumenten en el mediano y largo plazo, ya que con la eliminación de algunas barreras comerciales, se intensificará el flujo de mercancías entre Estados Unidos, México y Canadá.

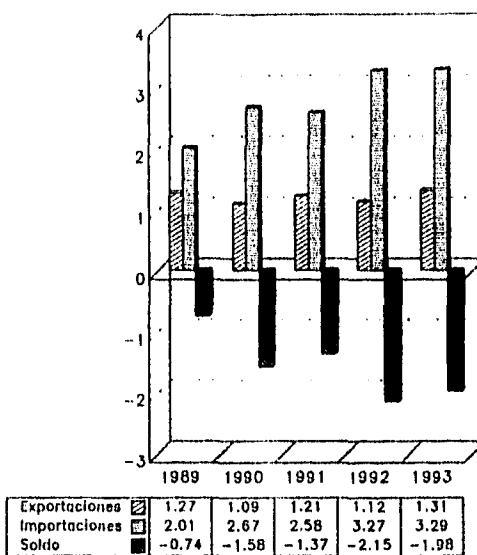
El camarón congelado, las legumbres y las frutas, la cerveza, el abulón en conserva, y el tequila y los aguardientes, son los principales productos exportados, los cuales, representaron en 1993 el 58.7% de la exportación total de la Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco, siendo el camarón congelado, y las legumbres y las frutas los más importantes, al participar con el 18.6% y 16.7%, respectivamente (Fig. 2.5).

Por otra parte, las importaciones de la Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco alcanzaron los 3.290 millones de dólares en 1993, cifra superior en más de 100% a la de las exportaciones, registrándose este comportamiento desde 1990 (Fig. 2.4a); sin embargo, el crecimiento de las importaciones ha disminuido en los últimos años, pasando de 63% en 1989, hasta 0.6% en 1993, año en el que las exportaciones crecieron por arriba de las importaciones (Fig. 2.4b).

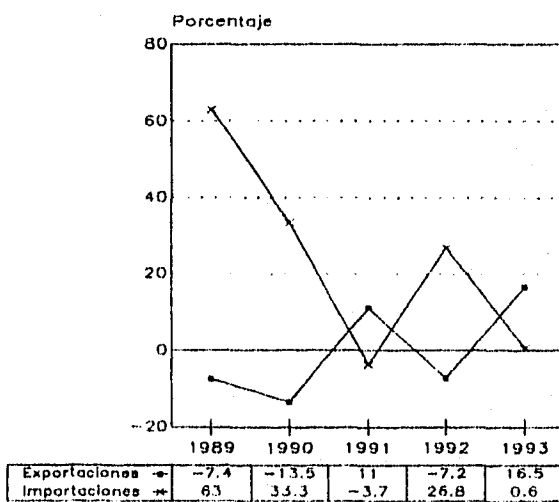
Del total de las importaciones de la Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco, el 17% correspondió en 1993, a las carnes frescas o refrigeradas, el 12.1% a la leche en polvo, y el 8.2% a los aceites y grasas. En segundo término se encuentran los alimentos especiales y los alimentos para animales, cuya participación en la importación total fue del 7.8% y 4.3%, respectivamente (Fig. 2.6).

El acelerado crecimiento de las importaciones, ha originado un aumento en el déficit comercial de la Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco. En 1989, el saldo fue de -740 millones de dólares, y en 1992, se alcanzó un déficit de 2,150 millones de dólares. Para 1993, se presentó una reducción del déficit comercial, el cual fue de 1,980 millones de dólares (Fig. 2.4a).

**Figura 2.4 Exportaciones e Importaciones de la Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco.**  
 a).- Valor (Miles de Millones de Dólares)

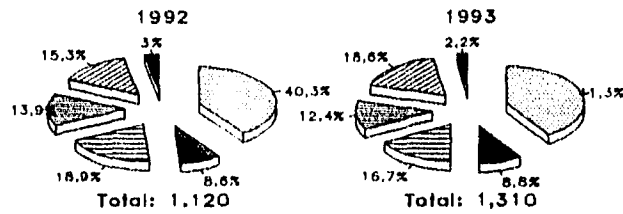


b).- Variación porcentual anual.



Fuente: INEGI. "Estadísticas del Comercio Exterior de México"

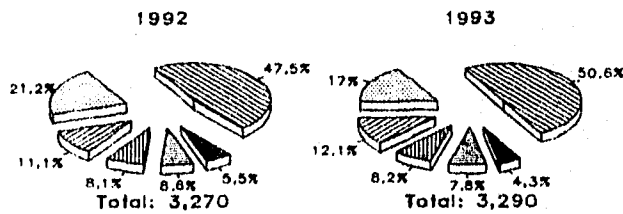
**Figura 2.5 Principales Productos Alimenticios Exportados.**  
**Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco.**  
 (Millones de dólares)



- Abulón en conserva
- ▨ Camarón congelado
- ▤ Cerveza
- ▧ Legumbres y frutas
- ▩ Tequila y aguardientes
- Resto de productos

Fuente: INEGI. "Estadísticas del Comercio Exterior de México"

**Figura 2.6 Principales Productos Alimenticios Importados.**  
**Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco.**  
 (Millones de dólares)



- ▨ Carnes frescas o ref.
- ▩ Leche en polvo
- ▤ Aceites y grasas
- ▧ Alimentos especiales
- Alimentos p/animales
- ▩ Resto de productos

Fuente: INEGI. "Estadísticas del Comercio Exterior de México"

### 3. SITUACION ACTUAL DEL ESTADO DE HIDALGO.

#### 3.1 LOCALIZACION.

El estado de Hidalgo se localiza en la zona centro de México (Fig. 3.1), y con sus 20,502 Km<sup>2</sup> de superficie representa el 1.1% del territorio nacional, siendo mayor que los estados de Querétaro, Aguascalientes, Colima, Morelos, Tlaxcala y el D.F. Hidalgo colinda al norte con Querétaro, San Luis Potosí y Veracruz; al este con Veracruz y Puebla; al sur con Tlaxcala y México; y al oeste con México y Querétaro (Fig. 3.1).

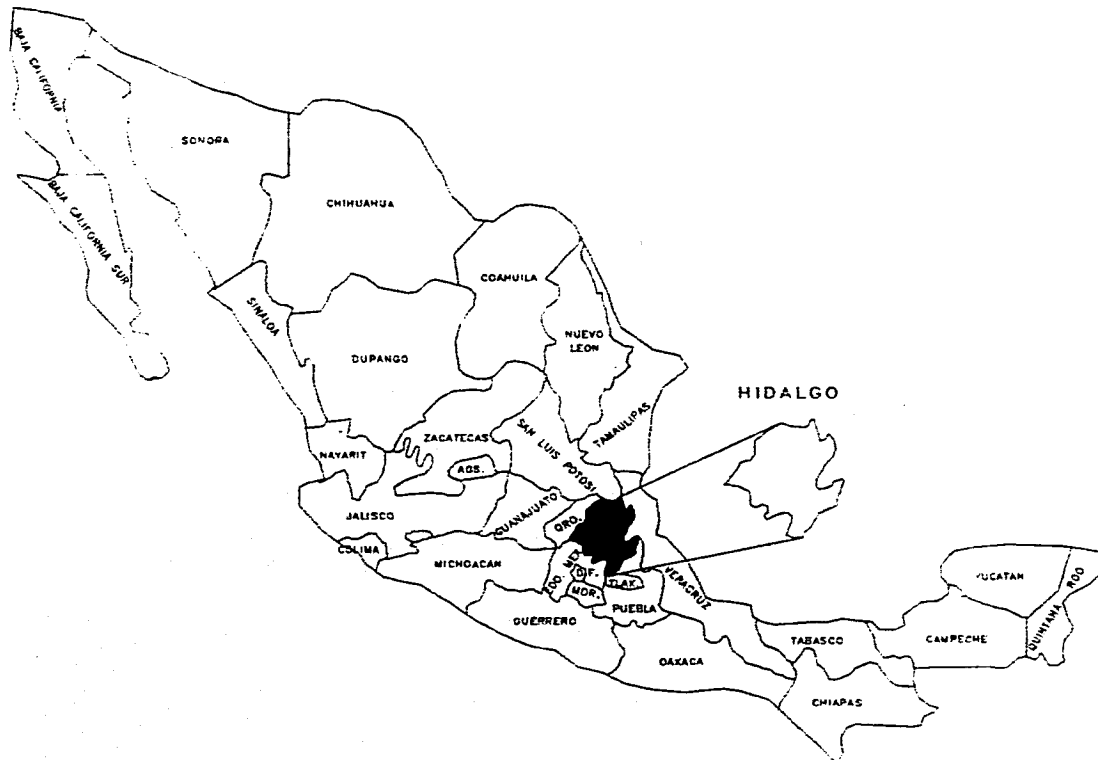
#### 3.2 CLIMA.

Se distinguen tres tipos de climas en el estado de Hidalgo: semicálido, templado y semiseco. El clima semicálido húmedo con lluvias todo el año (ACf) predomina en el 12.6% de la superficie estatal, y se localiza en la huasteca hidalguense; el clima templado subhúmedo con lluvias en verano (C(w)) se desarrolla en la parte central del estado, y representa el 28.3% de su territorio; y el clima semiseco templado (BSik) se localiza en la parte centro y sur de Hidalgo, predominando en el 28% de la superficie estatal (Fig. 3.2) La temperatura mas alta, así como la mayor precipitación pluvial corresponden al clima semicálido húmedo, al registrarse una temperatura media anual de 24.8°C y una precipitación pluvial de 1948.9 mm anuales. El clima semiseco templado registra una temperatura de 14.8°C, y el templado subhúmedo alcanza los 14.5°C de temperatura media anual (Fig. 3.3).

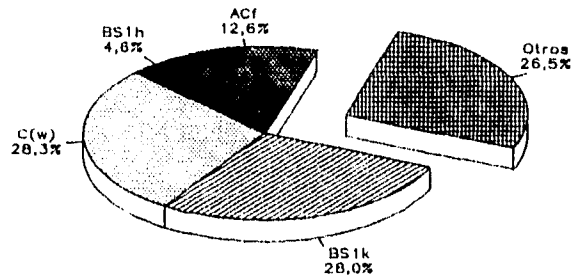
**CAPITULO 3:**

**SITUACION ACTUAL DEL ESTADO DE HIDALGO.**

Figura 3.1 Localización del Estado de Hidalgo.

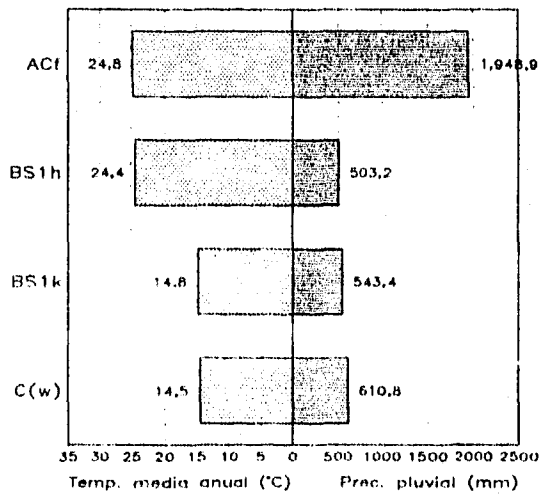


**Figura 3.2 Distribución de los principales climas.**  
(% de la superficie estatal)



ACf Semicálido húmedo c/lluvias todo el año  
 C(w) Templado subhúmedo c/lluvias en verano  
 BS1h Semiseco semicálido  
 BS1k Semiseco templado  
 Fuente: COSNEGI. Carta de Climas.

**Figura 3.3 Temperatura media y precipitación pluvial anuales.**



ACf Semicálido húmedo c/lluvias todo el año  
 C(w) Templado subhúmedo c/lluvias en verano  
 BS1h Semiseco semicálido  
 BS1k Semiseco templado  
 Fuente: CCSNEGI. Carta de Climas.



En menor proporción aparece en pequeñas áreas el clima semifrío, que se desarrolla en las partes más altas del estado.

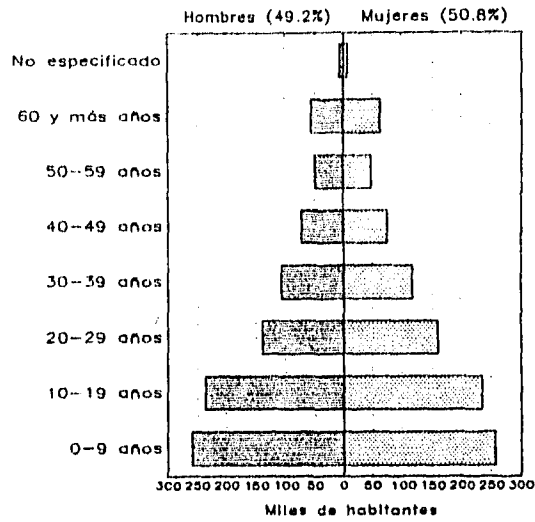
### 3.3 POBLACION.

Con base en la información del XI Censo General de Población y Vivienda de 1990, Hidalgo cuenta con 1'888,386 habitantes, de los cuales, el 49.2% son hombres y el 50.8% son mujeres. En el estado de Hidalgo predominan las personas menores de 30 años, destacando el grupo de niños entre 0 y 9 años de edad, el cual esta formado por 259,709 hombres y 255,703 mujeres (Fig. 3.4), representando en conjunto el 27.3% de la población del estado.

El municipio de Pachuca concentra al 9.8% de la población total del estado; en segundo término se encuentran los municipios de Tulancingo y Huejutla, en los cuales se localiza el 4.9% y 4.5% de la población de Hidalgo, respectivamente. Los habitantes de Tula representan el 3.9% de la población total, y el municipio de Ixmiquilpan concentra al 3.5% de los habitantes del estado (Fig. 3.5). La mayor parte de la población del estado de Hidalgo se localiza en otros municipios de menor tamaño, en los cuales habita el 73.6% de la población de la entidad.

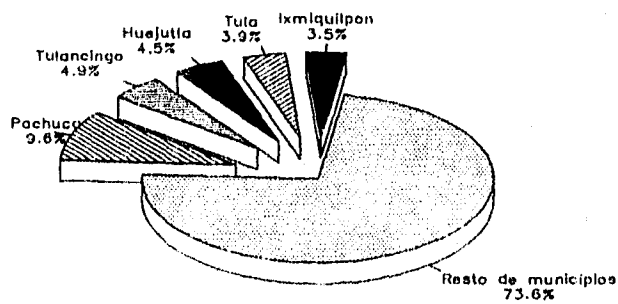
La Población Económicamente Activa (PEA) ascendió a 508,551 personas en 1990, representando el 40.5% de la población en edad de trabajo del estado de Hidalgo. Por su parte, la Población Económicamente Inactiva (PEI) representó en 1990 el 57.9% de la población de 12 años y más (Fig. 3.6).

**Figura 3.4 Distribución de la población por edad y sexo (1990)**  
(Total: 1'888,366 hab.)



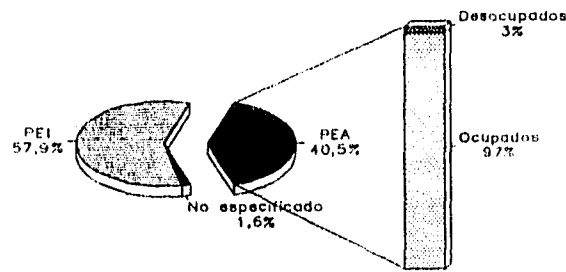
Fuente: INEGI. "XI Censo General de Población y Vivienda, 1990"

**Figura 3.5 Población Total por Principales Municipios (1990)**  
(Total: 1'888,366 hab.)



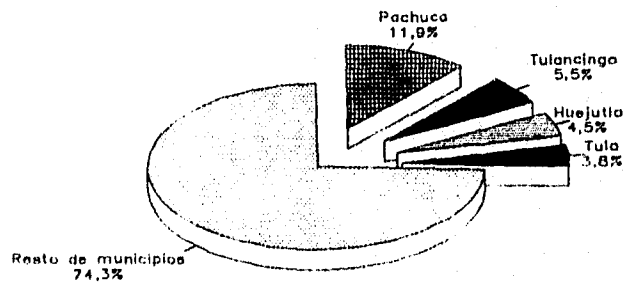
Fuente: INEGI. "XI Censo General de Población y Vivienda, 1990"

**Figura 3.8 Población de 12 años y más por condición de actividad (1990).**  
(Total: 1'255,410 hab.)



PEA Población Económicamente Activa.  
PEI Población Económicamente Inactiva.  
Fuente: INEGI. "XI Censo General de Población y Vivienda, 1990"

**Figura 3.7 Población Económicamente Activa ocupada por principales municipios (1990).**  
(Total: 493,315 hab.)



Fuente: INEGI "XI Censo General de Población y Vivienda, 1990"

Por ser el principal centro económico del estado, el municipio de Pachuca concentra al 11.9% de la PEA ocupada; el 5.5% de dicha población se localiza en Tulancingo, el 4.5% en Huejutla, el 3.8% en Tula, y el 74.3% en el resto de los municipios (Fig. 3.7).

### 3.4 VIAS DE COMUNICACION.

#### 3.4.1 Carreteras.

El estado de Hidalgo cuenta con 1,050 Km de carreteras principales, 2,000 Km de carreteras secundarias y 4,900 Km de caminos rurales, lo que da un total de 4,900 Km (Fig. 3.8). Su extensa red carretera permite unir a las localidades más importantes de la entidad con las de los estados circunvecinos, enlazándolas con otras de menor importancia a través de valles y montañas; así como su rápido acceso a la capital del país (Fig. 3.9).

#### 3.4.2 Ferrocarriles.

Hasta el año de 1992, Hidalgo contaba con 879 Km de vías férreas, de las cuales, 706 Km son de vías troncales y ramales, 123 Km de vías auxiliares y 50 Km de particulares (Fig. 3.10). Las vías férreas, más escasas, pero no menos importantes, se extienden en la parte sur del estado (Fig. 3.11), y comunican a los centros industriales del estado de Hidalgo con diversas localidades de los estados circundantes. La mayor parte de los ferrocarriles se dedica al transporte de carga, principalmente de productos industriales, ya que el transporte de pasajeros tiene poca importancia para la red ferroviaria estatal.

Figura 3.8 Longitud de la red carretera por clase y superficie de rodamiento (1992) (Total: 7,950 kilómetros)

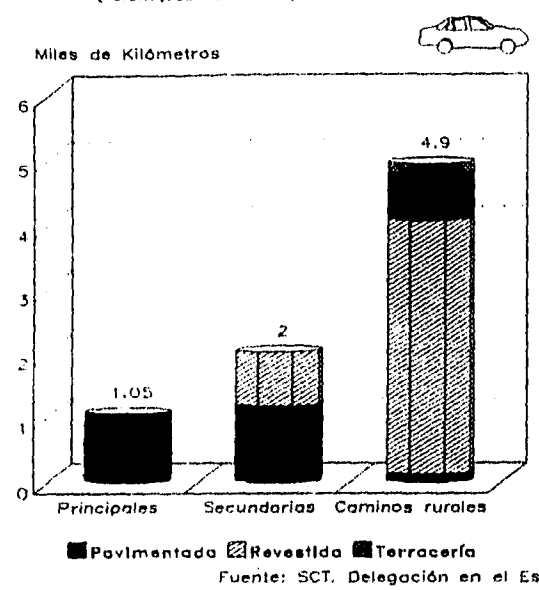


Figura 3.9 Carreteras Principales

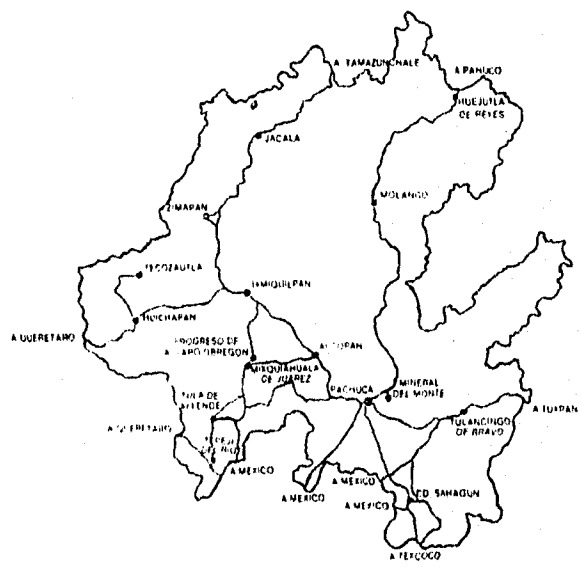
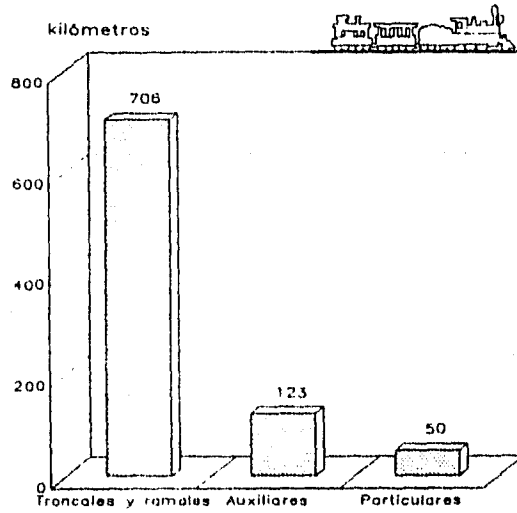


Figura 3.10 Longitud de la red ferroviaria según tipo de vía (1992) (Total: 879 kilómetros)



Fuente: SCT. Delegación en el Estado

Figura 3.11 Vías de ferrocarril.

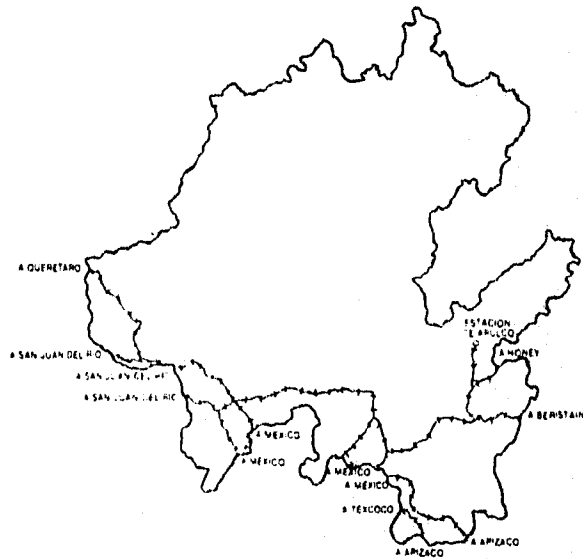
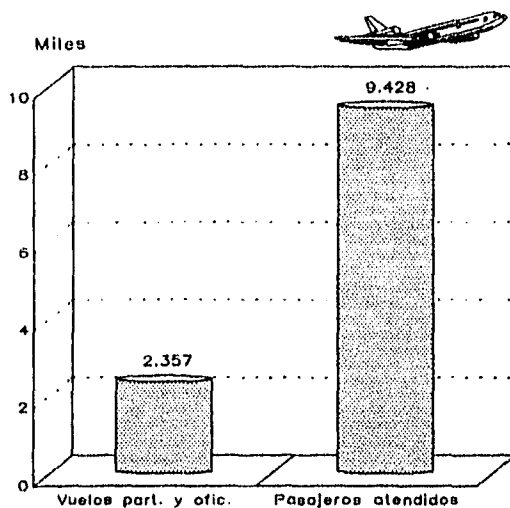


Figura 3.12 Aeródromos, vuelos particulares y oficiales, y pasajeros atendidos. (1992)



Total: 8 aeródromos. Municipios: Huejutla, Huichapan, Ixmiquilpan, Molango, Pachuca, Tizayuca, Tulancingo y Zimapan. Fuente: SCT. Delegación en el Estado.

### 3.4.3 Aeródromos.

El estado de Hidalgo cuenta con 8 aeródromos, los cuales dieron servicio a 9,428 pasajeros en 1992, realizándose un total de 2,357 vuelos particulares y oficiales (Fig. 3.12). La comunicación aérea tiene poca importancia para el estado; sólo el aeródromo de Pachuca recibe naves de corto alcance a nivel nacional, y en el resto de las aeropistas se realizan vuelos locales e interestatales.

### 3.5 CIUDADES PRINCIPALES.

En el estado de Hidalgo las diversas características socioeconómicas, indicadoras de bienestar y progreso, permiten identificar las localidades que funcionan como núcleos de desarrollo o como centros rectores de diversas actividades, entre estos se encuentran los siguientes:

*Pachuca.* Es la ciudad capital de la entidad, la cual forma parte de una de las zonas mineras más relevantes de la región hidalguense, ya que junto con Zimapán produce grandes cantidades de plata y oro. Cuenta también con otras actividades económicas, entre las que destacan las empresas de bienes y servicios, así como diversas industrias manufactureras, principalmente las que se dedican a la producción de maquinaria y equipo pesados.

*Ciudad Sahagún.* En esta población se ha dado un cambio en la actividad productiva, ha pasado de agrícola a industrial, representada esta última por la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril y Diesel Nacional. En la primera de estas empresas se construyen vagones para los ferrocarriles nacionales, así como los del Sistema de Transporte Colectivo. En la segunda, su especialidad es la fabricación y ensamble de vehículos automotrices.

*Tizayuca.* En Tizayuca se ubica una importante cuenca lechera, donde se capta e industrializa la mayor parte de la producción estatal de este alimento, que posteriormente es enviado a la Ciudad de México y otros centros de consumo.

*Tulancingo.* Las actividades que le dan relevancia a la Ciudad de Tulancingo, son diversas, lo mismo agrícolas que pecuarias o industriales. Ahí se produce maíz, alfalfa y pastos. Por otro lado,



la industria local está representada por los artículos textiles. Tula. Desde principios de siglo las labores industriales han marcado el desarrollo de la Ciudad de Tula, primero con la fabricación de cemento y posteriormente con el establecimiento de la refinería de PEMEX y la termoeléctrica de la Comisión Federal de Electricidad.

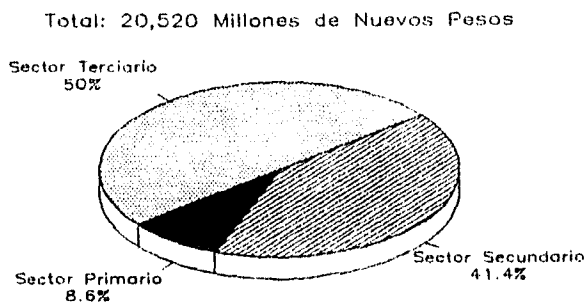
### 3.6 ACTIVIDAD ECONOMICA.

El Producto Interno Bruto (PIB) de Hidalgo ascendió a 20,520 millones de Nuevos Pesos en 1993, que representaron el 1.8% del total nacional. El sector terciario participa con el 50% del PIB estatal, el sector industrial representa el 41.4% y el sector primario el 8.6% (Fig. 3.13), lo cual muestra un claro predominio de las actividades industriales, así como las comerciales y de servicios en la economía estatal; Sin embargo, cabe señalar que el sector primario concentra al 36% de la PEA, el sector terciario al 32% y el sector industrial al 24% (Fig. 3.14). En comparación con el promedio nacional, se observa una mayor participación del sector primario (8.6% contra 7%) y el sector industrial (41.4% contra 32%); y una menor aportación del sector terciario (50% contra 61%).

En términos de su contribución al PIB estatal, sobresalen las siguientes actividades económicas: la industria manufacturera (31%), el comercio (22.8%) y los servicios comunales (15.5%) (Fig. 3.15).

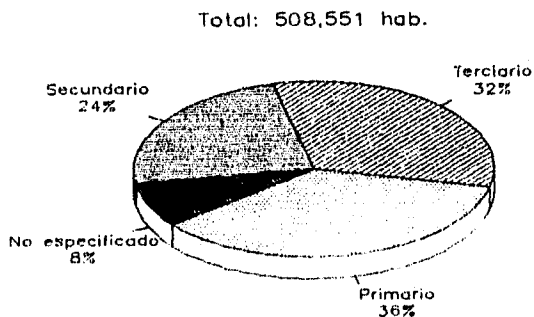
Entre las actividades que más destacan dentro de la industria manufacturera del estado, se encuentran la producción de maquinaria y equipo, que generó en 1993 el 27.7% del PIB manufacturero; los productos minerales, los cuales participaron con el 21%; y las

**Figura 3.13 Estructura porcentual del PIB estatal.**  
(1993)



Fuente: INEGI. "Sistema de Cuentas Nacionales de México. PIB por Entidad Federativa."

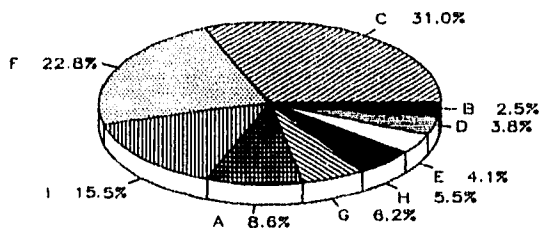
**Figura 3.14 Población Económicamente Activa por sector de actividad (1990).**



Fuente: INEGI. "XI Censo General de Población y Vivienda, 1990"

Figura 3.15 PIB estatal por Gran División de Actividad Económica (1993).

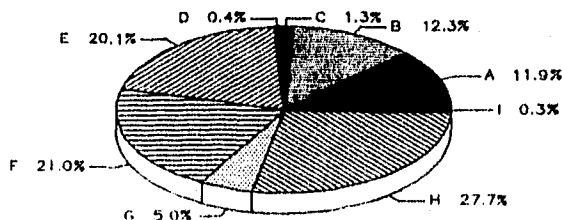
Total: 20,520 Millones de Nuevos Pesos.



A. Agropecuario, Silvicultura y Pesca B. Minería C. Ind. Manufacturera D. Construcción  
E. Electricidad F. Comercio G. Transportes H. Servicios Financieros I. Servicios Comunes  
Fuente: INEGI. "Sistema de Cuentas Nacionales de México. PIB por Entidad Federativa."

Figura 3.16 Estructura porcentual de PIB de la Ind. Manufacturera estatal (1993).

Total: 6,361 Millones de Nuevos Pesos.



A. Alimentos, Bebidas y Tabaco B. Textiles y Prendas de Vestir C. Prod. de Madera D. Prod. de papel  
E. Sust. Químicas F. Prod. Minerales G. Ind. Metálicas H. Maquinaria y Equipo I. Otras  
Fuente: INEGI. "Sistema de Cuentas Nacionales de México. PIB por Entidad Federativa."

sustancias químicas, con el 20.1%. Por su contribución al PIB de la industria manufacturera, también sobresalen la producción de textiles y prendas de vestir, con una participación del 12.3%, y la de alimentos, bebidas y tabaco, con el 11.9% (Fig. 3.16).

### 3.7 MATERIAS PRIMAS DISPONIBLES.

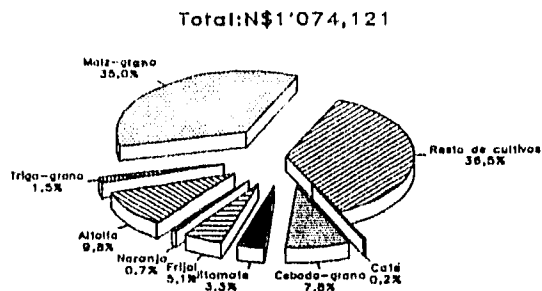
#### 3.7.1 Agrícolas.

En lo que respecta a las actividades agrícolas, los principales productos son: maíz, el cual aportó el 35% del valor de la producción agrícola en 1993; la alfalfa, con una aportación del 9.8%; y la cebada, cuya aportación fue del 7.8%. En segundo término se encuentran la producción de frijol, con una participación del 5.1%; y de jitomate, cuyo valor representó el 3.3% del valor de la producción agrícola (Fig. 3.17).

En cuanto al volumen de producción, la alfalfa ocupó en 1993 el primer lugar del estado, con 2'847,013 toneladas; el maíz alcanzó las 362,081 toneladas; y la producción de cebada fue de 97,107 toneladas. También sobresalen la producción de naranja y de jitomate, las cuales fueron de 43,870 y 23,518 toneladas, respectivamente (Fig. 3.18).

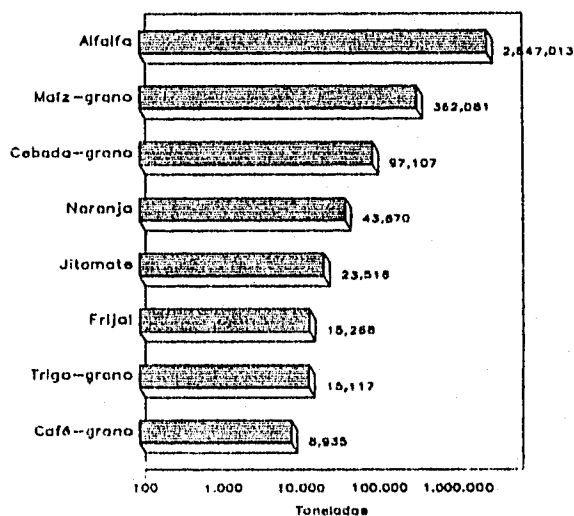
La actividad agrícola se desarrolla en tres zonas principales, definidas en base a sus condiciones climatológicas, topográficas y tipos de suelo predominantes. Una primera se localiza al norte y noreste de la entidad, y comprende las regiones de la huasteca hidalguense y la sierra. Una segunda se ubica al sureste, destacando las áreas de Metztlilán, el distrito de Tulancingo y los llanos de Apan. Finalmente, la tercera zona se localiza en la parte centro y

Figura 3.17 Valor de la producción agrícola (1993).  
(participación de los principales cultivos)



Fuente: SARH. Delegación en el Estado.

Figura 3.18 Volúmen de la producción de los principales cultivos (1993).



Fuente: SARH. Delegación en el Estado

oeste del estado; en esta se encuentra enclavado el Valle del Mezquital, y los distritos de riego de Tula e Ixmiquilpan.

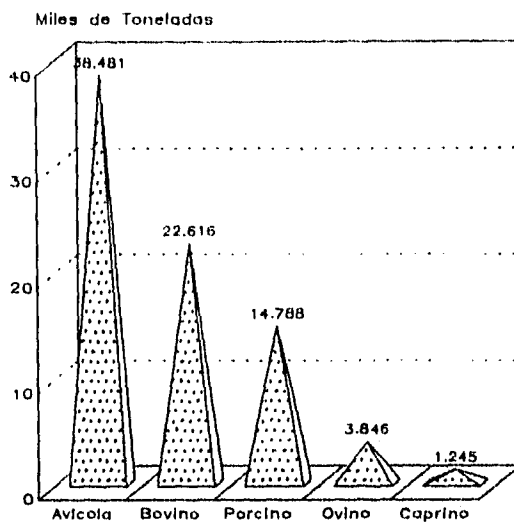
### 3.7.2 Ganaderas.

La ganadería es una de las actividades que ha mantenido una importancia secundaria dentro del estado, debido a sus deficientes condiciones de explotación. No obstante, el estado presenta condiciones adecuadas para el desarrollo de la actividad ganadera, como la existencia de alrededor de 700 mil hectáreas de agostadero (aproximadamente el 32% del territorio estatal), así como su estratégica ubicación, cercana al principal mercado nacional.

La especie avícola es la predominante en el estado, cuya producción de carne en canal fue de 38,481 toneladas, en 1993 (Fig. 3.19). La carne y leche de bovino se encuentran entre los principales productos pecuarios de la entidad; el volumen producido de esta carne en 1993 ascendió a 22,816 toneladas (Fig. 3.19), y de leche, a 333.18 millones de litros (Fig. 3.20).

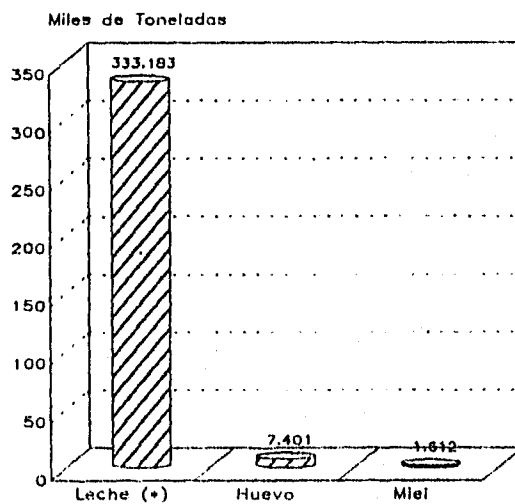
En segundo término se encuentra la carne de ganado porcino, con una producción de 14,788 toneladas, y la carne de ovino, cuya producción fue de 3,846 toneladas en 1993 (Fig. 3.19). Aunque de poca importancia para el estado de Hidalgo, también se producen pequeñas cantidades de otros productos pecuarios, como el huevo y la miel (Fig. 3.20).

**Figura 3.19** Volúmen de la producción de carne en canal por especie (1993).



Fuente: SARH. Delegación en el Estado.

**Figura 3.20** Volúmen de la producción de otros productos pecuarios (1993).



\* Millones de Litros/Lache de bovino

Fuente: SARH. Delegación en el Estado.

**CAPITULO 4:**

***SELECCION DEL PRODUCTO A ELABORAR.***



#### 4. SELECCION DEL PRODUCTO A ELABORAR.

A continuación, se proponen algunas alternativas de productos alimenticios que podrían elaborarse en el estado de Hidalgo. Las alternativas se proponen tomando en cuenta las principales materias primas disponibles en la entidad. Posteriormente, se selecciona uno de los productos propuestos, el cual, se utilizará para continuar con los estudios técnico y económico que se exponen en los siguientes capítulos. La selección del producto, se hará considerando su importancia, su naturaleza y sus usos.

##### 4.1 POSIBLES ALTERNATIVAS.

Leche. - A pesar de que el estado de Hidalgo no es uno de los principales productores de leche a nivel nacional, la producción de este alimento ha cobrado importancia para la entidad en los últimos años, debido, principalmente, al establecimiento y expansión de la cuenca lechera ubicada en Tizayuca. El amplio mercado existente para los productos lácteos, la gran variedad de los mismos, así como la disponibilidad de la leche dentro del estado, hacen que los derivados de la leche representen una opción para ser producidos en la entidad.

Cebada. - La producción de cebada es una de las principales actividades agrícolas dentro del estado de Hidalgo; su alta producción ha ubicado a la entidad como una de las principales productoras de este cereal a nivel nacional. La industrialización de la cebada se limita, casi exclusivamente, a la producción de malta,

la cual, se utiliza para la producción de la cerveza. Aunque existen otros productos derivados de la cebada, como: harina de cebada, harina de malta o cebada perlada, su producción es muy reducida, debido a que sólo se utilizan pequeñas cantidades para la elaboración de pan y/o galletas, y como suplemento alimenticio en productos naturistas o alimentos especiales. Por lo anterior, resulta poco factible el industrializar a la cebada en el estado de Hidalgo, siendo una mejor opción, el destinar la producción de este cereal como materia prima para las industrias ya establecidas, especialmente, a las productoras de malta.

Carne. - Aunque la avícola es la especie principal dentro de la producción pecuaria de la entidad, la producción de carne de bovino y carne de porcino, también forma parte importante de la actividad ganadera del estado. La extensa variedad de productos que pueden elaborarse con las especies antes mencionadas, así como la posibilidad de hacer un uso integral de dichas especies, hacen de los productos cárnicos, una alternativa de industrialización dentro del estado de Hidalgo.

Alfalfa. - Por su alto valor nutritivo, la alfalfa representa una de las mejores alternativas para incrementar la calidad y el rendimiento de la leche, la carne y el huevo. Por lo anterior, la industrialización de la alfalfa se ha enfocado a la producción de alimento para animales, en forma de harina o comprimidos, a pesar de que también representa una opción para la alimentación humana. El estado de Hidalgo es uno de los principales productores de alfalfa a nivel nacional; la abundancia de esta leguminosa, hace que su

industrialización sea una alternativa para el estado. Además del secado, existen otras opciones para la industrialización de la alfalfa, sin embargo, su aplicación es poco frecuente, debido a la escasa utilización de la alfalfa para la alimentación humana.

Maíz.- Aunque la producción de maíz representa una parte importante en el valor de la producción agrícola del estado de Hidalgo, su producción se destina, en su mayoría, a la molienda de nixtamal y la elaboración de tortillas. Debido a lo anterior, existen pocas posibilidades para destinar la producción de maíz para la elaboración de otros productos.

Jitomate.- El estado de Hidalgo no es uno de los principales productores de jitomate, sin embargo, la producción de este fruto ocupa un lugar importante en la actividad agrícola de la entidad. La industrialización del jitomate es una alternativa para el estado de Hidalgo, debido a la disponibilidad de la materia prima dentro de la entidad, las diversas aplicaciones que tienen los productos derivados del jitomate, y la gran variedad de estos, entre los que se encuentran: el puré, la pasta, el jugo y el tomate en polvo.

Las alternativas propuestas anteriormente, se refieren, como ya se mencionó, a algunos productos alimenticios que pueden elaborarse con las materias primas disponibles en el estado de Hidalgo. De las alternativas propuestas, las que presentan mayores posibilidades, tanto por la disponibilidad de la materia prima, como por el mercado, variedad y usos, son las siguientes:

- Productos lácteos.
- Productos industrializados de tomate.
- Productos cárnicos.
- Productos industrializados de alfalfa.

Para continuar con el presente estudio se seleccionan los productos derivados del tomate, de los cuales, se elige la pasta como posible alternativa para ser producida en el estado de Hidalgo. Se elige la pasta de tomate por su importancia y las diferentes aplicaciones que tiene en la Industria Alimentaria actual.

#### 4.2 CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO SELECCIONADO.

La pasta de tomate se elabora a partir de tomate rojo fresco, el cual es originario de América. Este fruto fue llevado por los españoles a Europa, en donde se crearon nuevas variedades y su consumo se extendió a otros países del mundo. En México se le conoce con el nombre de Jitomate, palabra derivada del vocablo nahuatl "Xictomatl" ("xictli", significa ombligo y "tomatl", tomate). A lo largo del presente estudio, se emplearán indistintamente las palabras jitomate y tomate, ya que así se utilizan en la bibliografía consultada.

##### 4.2.1 Definición.

La pasta de tomate es el producto obtenido por molienda o tamizado del jitomate o tomate, *Lycopersicum Esculentum*, libre de cáscara y semillas, concentrado y sometido a proceso térmico

antes o después de cerrado se envase, a efecto de asegurar su conservación. La pasta de tomate puede estar adicionada o no de sal comestible y otros ingredientes permitidos.

#### 4.2.2 Naturaleza y usos.

La pasta de tomate se elabora a partir de tomate fresco, el cual, tiene la siguiente composición (Tabla 4.1):

Tabla 4.1  
COMPOSICION MEDIA DEL TOMATE (1)  
(%)

Humedad.....	93.00	-	94.30
Proteínas.....	1.00	-	1.20
Grasa.....	0.30	-	0.40
Sales minerales.....	0.55	-	0.60
Carbohidratos.....	4.00	-	5.00
Fibra bruta.....	0.80	-	0.65
Fe, Ca, P (mg).....	39.00	-	40.00
Vitamina A (UI).....	1,000.0	-	1,200.0
Vitamina B <sub>1</sub> (mg).....	0.05	-	0.07
Vitamina B <sub>2</sub> (mg).....	0.04	-	0.06
Vitamina C (mg).....	23.00	-	25.00

(1) Madrid, 1993 (Ref. #14)

La pasta de tomate tiene un contenido menor de vitamina A, como consecuencia de la eliminación de la piel, rica en dicha vitamina. Asimismo, el contenido de vitamina C se reduce durante el proceso de elaboración (principalmente la concentración y la esterilización), presentándose pérdidas entre un 15-25%. La pasta de tomate es rica, a pesar de las pérdidas, en carbohidratos y vitaminas A y C.

La concentración de la pulpa de tomate para producir pasta, tiene efectos preservativos, sin embargo, el motivo principal de la concentración de la pulpa, es la reducción de su peso y volúmen. La pulpa de tomate, que es el tomate molido sin la piel y las semillas, contiene sólo un 6% de sólidos de tomate, de manera que una lata de un galón contendrá no más de media libra de sólidos de tomate (Tabla 4.2). Por otro lado, la pasta de tomate contiene entre 25 y 40% de sólidos, por lo que un galón de pasta concentrada a un nivel de 32% de sólidos (concentración habitual de la pasta de tomate), contendrá 3 libras de sólidos de tomate, o sea, seis veces el valor del producto fresco.

Tabla 4.2  
RELACION ENTRE LA GRAVEDAD ESPECIFICA Y LOS SOLIDOS EN PULPA  
Y CONCENTRADOS COMERCIALES DE TOMATE (1)

% de sólidos	Gravedad especifica a 20°C	Sólidos de tomate secos por galón a 20°C, libra (2)
6.0 Pulpa de tomate	1.025	0.61
10.8	1.045	0.94
12.0 Puré de tomate	1.050	1.05
14.2	1.060	1.25
16.5	1.070	1.47
25.0	1.107	2.31
26.0	1.112	2.41
28.0 Pasta de tomate	1.120	2.61
30.0	1.129	2.82
32.0	1.130	3.03

(1) Potter, 1978 (Ref. #15)

(2) 1 gal=3.78 l, 1 lb=453.6 g

Para un fabricante que necesita sólidos de tomate, como, por ejemplo, un productor de sopas, espagueti enlatado, salsa catsup o pizzas, la concentración representa una economía enorme en latas, costos de transporte, almacenamiento y manejo en el curso de las operaciones, así como la ventaja de tener disponible al tomate en cualquier época del año.

Como se mencionó anteriormente, la pasta de tomate se utiliza para la elaboración de diferentes productos, en los que el tomate es uno de los principales ingredientes. El consumo de algunos de estos productos se ha incrementado en los últimos años, debido, entre otros factores, a la gran expansión de cadenas de restaurantes de comida rápida, "fast food", en cuya preparación y/o acompañamiento se incluye al tomate. Tal es el caso de la salsa catsup, cuyo consumo se ha popularizado como aderezo en diversos productos de la comida rápida; asimismo, el consumo de pizzas, en cuya preparación se incluye al tomate, se ha incrementado en los años recientes.

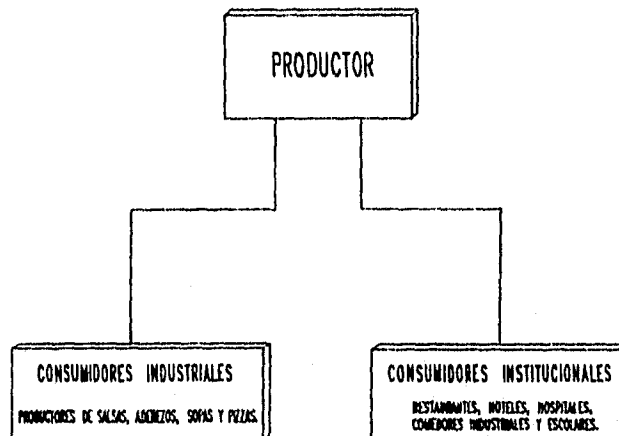
Con base en lo anterior, se puede clasificar a la pasta de tomate, como un producto de consumo intermedio, destinado a consumidores industriales o de instituciones.

#### 4.2.3 Comercialización.

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o un servicio al consumidor. Por tratarse de un producto de consumo intermedio, la comercialización de la pasta de tomate es más directa, en comparación con productos de consumo final, permitiendo, de esta forma, seguir un canal de distribución relativamente sencillo. La simplicidad del canal de distribución, se refiere al hecho de no requerir intermediarios para su

comercialización. Los posibles canales de distribución de la pasta de tomate, se muestran a continuación:

Canales de distribución de la pasta de tomate:





**CAPITULO 5:**

***ESTUDIO TECNICO.***

## 5. ESTUDIO TECNICO.

La finalidad del estudio técnico, es el conocer y analizar lo relacionado con la localización de la planta y la capacidad de producción de la misma, el proceso de elaboración del producto, y la maquinaria y equipo necesarios. Aunque el estudio técnico no se hace a niveles de ingeniería de detalle, la información que en él se expone, proporciona los elementos necesarios para conocer los temas antes mencionados.

### 5.1 LOCALIZACION DE LA PLANTA.

Para determinar el sitio donde se instalará la planta, se deben tomar en cuenta diversos factores. Entre los factores más relevantes, se encuentran los siguientes: mano de obra disponible, materia prima disponible, servicios, vías de comunicación y mercado.

En el estado de Hidalgo existen algunas ciudades que funcionan como centros de desarrollo económico, por ejemplo: Pachuca, Tizayuca, Tulancingo, Cd. Sahagún y Tula, en las cuales, existen las condiciones necesarias para fomentar el desarrollo industrial. Dichas ciudades, representan una alternativa para establecer la planta productora de pasta de tomate, sin embargo, la ciudad de Pachuca es la opción que resulta más factible. A continuación, se hace un breve análisis cualitativo de las ventajas que ofrece la ciudad de Pachuca:

*Materia prima disponible:* Aunque la producción de tomate rojo es escasa, Pachuca se localiza entre las dos principales regiones productoras del estado: el valle del Mezquital, en especial, el

municipio de Mixquiahuala, y la región de Tulancingo (Fig. 5.1).

*Mano de obra disponible:* Por ser el principal núcleo de desarrollo, la ciudad de Pachuca ofrece mayor mano de obra para realizar actividades industriales, en comparación con la mayoría de las regiones del estado, las cuales, son predominantemente agrícolas.

*Servicios:* Pachuca cuenta con los servicios necesarios para realizar cualquier actividad industrial o comercial. Entre estos servicios está la energía eléctrica, el agua, los combustibles, el servicio telefónico y el servicio postal.

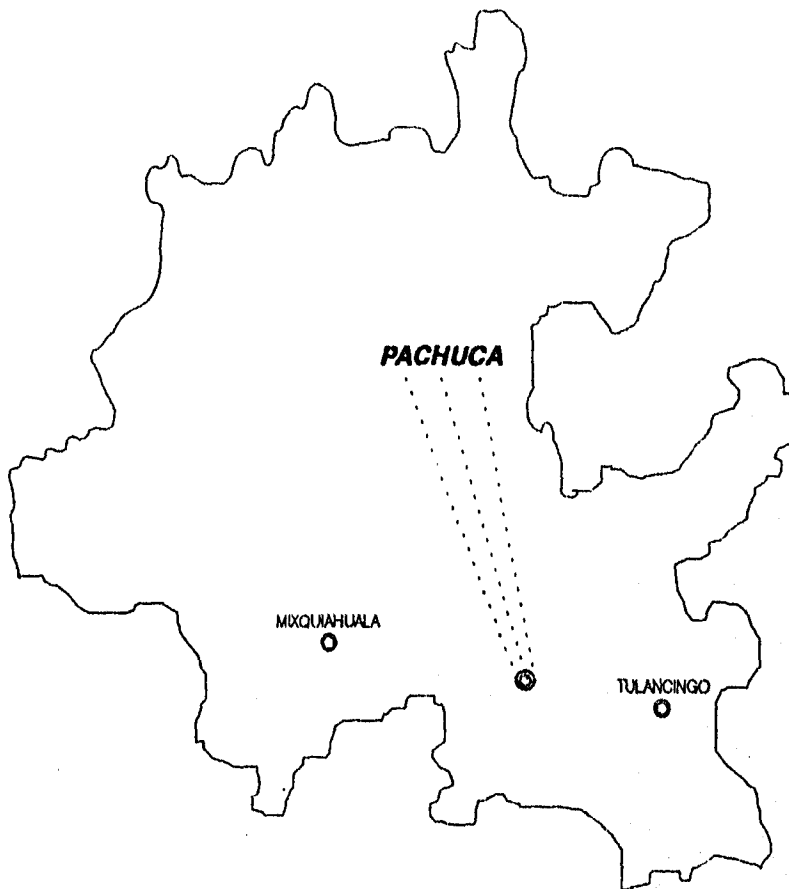
*Vías de comunicación:* La red carretera del estado de Hidalgo, comunica a la ciudad de Pachuca con las principales ciudades de la entidad, y con la ciudad de México. Asimismo, Pachuca cuenta con un aeródromo y con transporte ferroviario, lo cual, permite tener una amplia comunicación con otros estados y con la capital del país.

*Mercado:* La instalación de la planta en la ciudad de Pachuca, también ofrece la ventaja de tener mayor cercanía de los mercados, ya que, además de ser el principal centro de consumo del estado, tiene un rápido y fácil acceso a la ciudad de México.

## 5.2 CAPACIDAD DE PRODUCCION.

La planta tendrá una capacidad instalada para procesar 5 Ton/h de tomate fresco. Para el arranque de la planta, se planea comenzar con una capacidad aprovechada del 50%, es decir, 2.5 Ton/h. Esta capacidad se prevé para los dos primeros años, y a partir del tercero, la capacidad aumentaría al 70%, es decir, 3.5 Ton/h. Por cada tonelada de tomate fresco, se obtienen 175 kg de pasta de

Figura 5.1 Localización de la planta.



tomate. Considerando un turno de 8 horas diarias, y trabajando 6 días por semana, se obtiene la siguiente producción:

Tabla 5.1  
CAPACIDAD DE PRODUCCION DE LA PLANTA

Año	Capacidad aprovechada	TOMATE FRESCO		PASTA DE TOMATE	
		Ton/h	Ton/año	Ton/h	Ton/año
1-2	50%	2.5	5,760	0.437	1,008.0
3-10	70%	3.5	8,064	0.612	1,411.2

Aunque se planea un aumento de la producción a partir del tercer año, el incremento real dependerá de la demanda y del mercado conquistado.

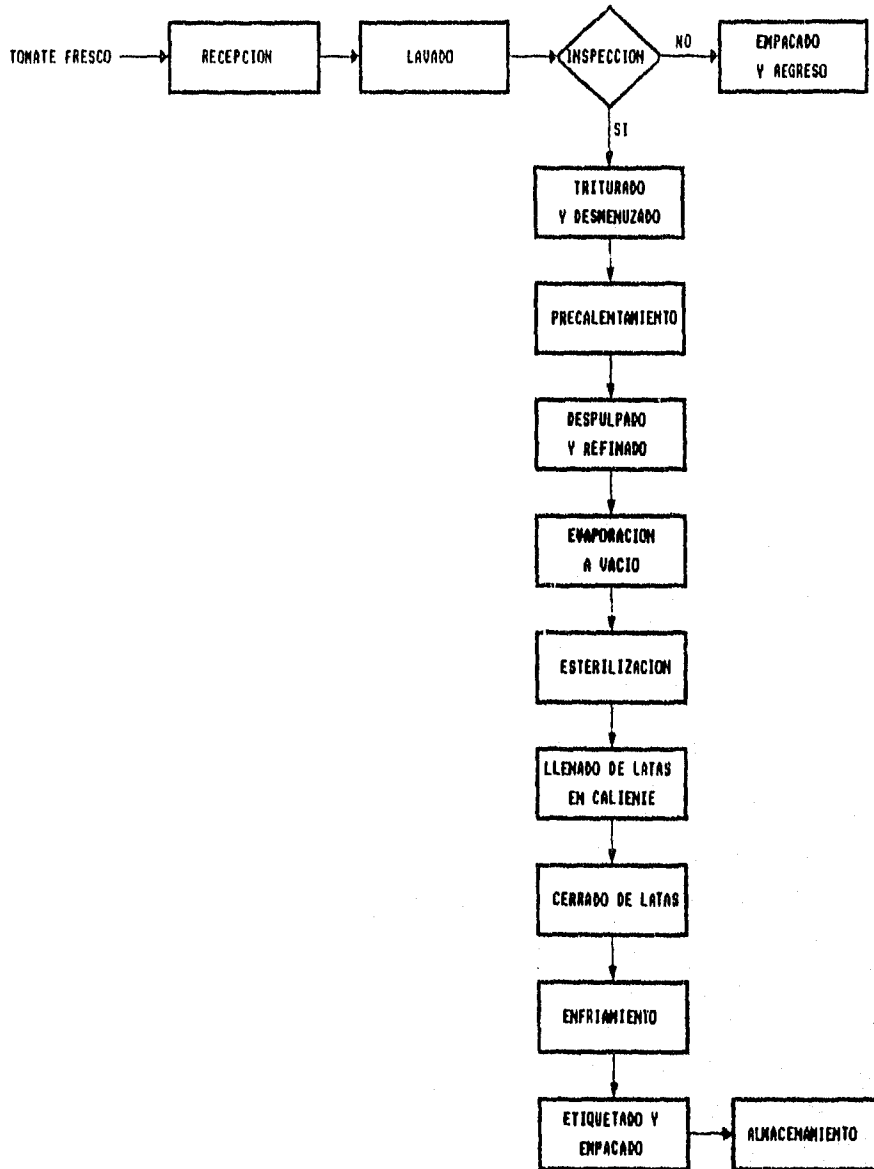
### 5.3 INGENIERIA DEL PROYECTO.

#### 5.3.1 Descripción del proceso.

El tomate destinado a ser industrializado, es aquel, que por su grado de madurez, ya no se utiliza para ser consumido en fresco, pues durante el transporte y almacenamiento al que se somete durante su comercialización, es muy factible que sufra daños físicos, químicos y/o microbiológicos que impidan su consumo.

En la Figura 5.2, se muestra la secuencia de operaciones que se realizan durante el proceso de elaboración de la pasta de tomate.

Figura 5.2 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de pasta de tomate.



A continuación, se describe cada operación del proceso:

Recepción y lavado: Los tomates del campo son recibidos en cajas, y volcados en una máquina lavadora, en la cual, son lavados por inmersión con agua limpia. El lavado sirve para eliminar los residuos de tierra y fertilizantes. Posteriormente, los tomates son conducidos a la mesa de clasificación.

Inspección: En la mesa de clasificación, el producto se inspecciona para eliminar materiales extraños, recortar las partes del tomate que están en mal estado o descartar el fruto entero si es necesario. Es importante eliminar todos los tomates con infecciones de hongos, para evitar la contaminación del producto final.

Triturado y desmenuzado: El jitomate que ya ha sido lavado y seleccionado, es descargado por gravedad a una tolva de alimentación, la cual, alimenta al molino, en donde el tomate es triturado y desmenuzado. El producto semiliquido es recibido en un tanque.

Pre calentamiento: Del tanque de recepción, el producto semiliquido es bombeado a través de un cambiador de calor, en donde el producto es calentado hasta cerca de 90°C, para asegurar la inactivación de las pectinasas.

Despulpado y refinado: Esta fase del proceso tiene como finalidad eliminar las semillas y cascarillas del fruto, así como refinar la consistencia del producto. En una primera etapa, el producto precalentado pasa por una despulpadora, la cual consiste en una malla fija de forma cónica, dentro de la cual se aloja un rotor; el producto semiliquido es llevado hasta el interior donde es presionado por el rotor hacia las paredes de la malla, pasando el jugo a través de los orificios de la misma. Las cascarillas y

semillas son desalojadas por un conducto. Abajo del despulpador, se encuentra el refinador, el cual recibe al jugo para someterlo al mismo tratamiento anterior. La diferencia entre el despulpador y el refinador, estriba en el diámetro de los orificios de sus mallas, siendo menor el diámetro de la malla del refinador. El jugo obtenido, es enviado a unos tanques de recepción.

Concentración o evaporación: El jugo es succionado al evaporador, la concentración se lleva a cabo por evaporación de agua por medio de la cual, se alcanza un incremento progresivo en el contenido de sólidos solubles, hasta llegar a la concentración requerida, la cual debe ser alrededor de 24°Brix para la pasta de tomate. La evaporación se realiza a vacío, con el fin de que la temperatura de ebullición sea menor de la que se necesitaría si el jugo fuera concentrado a presión atmosférica, y de esta forma, evitar daños al producto. La pasta obtenida es enviada a tanques de almacenamiento.

Esterilización: Para prevenir la supervivencia de cualquier microorganismo, y evitar de tal forma la contaminación microbiana del producto, este es calentado a 120°C y luego enfriado bruscamente hasta 100°C. El calentamiento se lleva a cabo en dos intercambiadores de calor, de producto contra vapor, y en un tercer intercambiador, producto contra agua, se efectúa el enfriamiento.

Llenado: El producto una vez esterilizado, es recibido en la tolva de alimentación de la máquina llenadora, la cual es de tipo pistón. Esta máquina cuenta con un transportador para la alimentación de envases vacíos y otro similar para descargar el producto ya enlatado. El producto se envasa en latas del No.10, con capacidad de 3 kg, aproximadamente.



Cerrado: Del exterior del transportador de descarga, las latas ya llenas son alimentadas manualmente a las máquinas engargoladoras, en las cuales se efectúa el cerrado del envase.

Enfriado: Una vez que las latas se encuentran cerradas, es necesario someterlas a un enfriamiento rápido, para evitar efectos de caramelización en el producto. Los envases provenientes de las máquinas engargoladoras, son acostados y alimentados a un transportador elevador que introduce las latas al enfriador, donde se enfrían a base de agua espreada.

Etiquetado y empacado: Después del enfriador, las latas son etiquetadas y empacadas en cajas de cartón con capacidad para 6 latas cada una.

El proceso tiene un rendimiento aproximado del 17.5%, es decir, que por cada tonelada de tomate fresco, se obtienen 175 kg de pasta de tomate, tal como se muestra en la Figura 5.3

### 5.3.2 Maquinaria y equipo.

En la Tabla 5.2, se muestra un resumen de la maquinaria y equipo necesarios para la planta productora de pasta de tomate. Asimismo, se indica el costo aproximado de dicha maquinaria.

Tabla 5.2  
MAQUINARIA Y EQUIPO (1)

Maquinaria	Costo
1. Una máquina lavadora de inmersión con motor de 3 HP, con mesa para inspección con motor de 1 HP.....	N\$55,535.00
2. Un desmenuzador triturador con motor de 3 HP.....	24,748.00

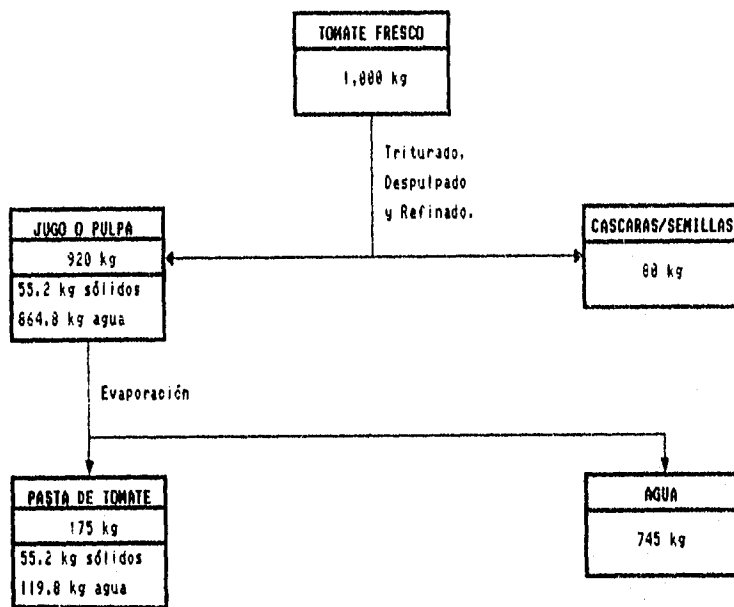
3.	Un tanque cilindrico vertical de acero inoxidable con capacidad para 1,500 litros.....	11,925.00
4.	Una bomba de desplazamiento positivo con motor de 2 HP.....	62,783.00
5.	Un precalentador tubular de 3,000 mm de longitud...	77,602.00
6.	Un despulpador super con motor de 20 HP.....	86,203.00
7.	Un refinador super con motor de 20 HP.....	86,203.00
8.	Una estructura para el grupo despulpador/refinador.....	7,120.00
9.	Un tanque cilindrico vertical de acero inoxidable con capacidad para 1,500 litros.....	11,925.00
10.	Una bomba de desplazamiento positivo con motor de 2 HP.....	62,783.00
11.	Un evaporador al vacio de doble efecto con motor de 22 HP.....	826,853.00
12.	Dos tanques cilindricos verticales de acero inoxidable con capacidad de 1,000 litros c/u.....	17,325.00
13.	Una bomba de desplazamiento positivo con motor de 2 HP.....	62,783.00
14.	Un esterilizador de 2 secciones, con una sección para enfriar y otra para esterilizar.....	142,264.00
15.	Una torre de enfriamiento del agua.....	25,520.00
16.	Un alimentador de envases vacios con motor de 0.5 HP.....	9,685.00
17.	Una lavadora de envases vacios.....	4,455.00
18.	Una máquina llenadora de pistón automática con motor de 1 HP.....	47,092.00
19.	Dos máquinas engargoladoras automáticas con motor de 3 HP.....	155,000.00
20.	Un elevador de envases.....	9,435.00
21.	Un enfriador rotativo de tipo banda.....	77,646.00
22.	Dos mesas para trabajo y acondicionamiento.....	5,895.00
23.	Dos máquinas etiquetadoras.....	15,508.00

---

Total: N\$1'686,286.00

(1) Fuente: "Grupo MAPISA"

Figura 5.3 Rendimiento del proceso.



### 5.3.3 Requerimiento de materia prima e insumos.

A continuación, se indican los requerimientos de energía eléctrica, agua, combustible, materia prima y material de empaque, los cuales, se calcularon con base en el consumo de energía de la maquinaria, y la capacidad de producción de la planta.

#### CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA:

Tabla 5.3  
CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA

	H. P.	kW (1)	kWh/año (2)
1. Lavadora y mesa de inspección.	4.0	2.980	6,866.0
2. Desmenzador-triturador.	3.0	2.235	5,149.4
3. Bomba de desplazamiento. (3)	6.0	4.470	10,298.8
4. Despulpador.	20.0	14.900	34,329.6
5. Refinador.	20.0	14.900	34,329.6
6. Evaporador.	22.0	16.390	37,762.5
7. Alimentador de envases.	0.5	0.372	857.0
8. Llenador de pistón.	1.0	0.745	1,716.5
9. Engargoladora automática. (2)	6.0	4.470	10,298.0

(1) 1 H. P. = 0.745 kW

(2) 2,904 h/año

Total: 141,807.4 kWh/año

Años 1 y 2 (50% de capacidad): 70,803.7 kWh/año

Costo: (70,803.7 kWh/año)(N\$0.39/kWh) = N\$27,613.45/año

Años 3 al 10 (70% de capacidad): 99,125.2 kWh/año

Costo: (99,125.2 kWh/año)(N\$0.39/kWh) = N\$38,658.80/año

## CONSUMO DE AGUA:

Tabla 5.4  
CONSUMO DE AGUA

	m <sup>3</sup> /día	m <sup>3</sup> /año(1)
1. Lavadora de tomates.	18.0	5,184.0
2. Torre de enfriamiento.	19.5	5,616.0
3. Limpieza de equipo.	3.5	1,008.0
4. Reposición de caldera.	5.5	1,584.0
	46.5	13,392.0
Menos: agua obtenida por el evaporador.	29.8	8,582.4

(1) 288 días/año

Total: 4,809.6 m<sup>3</sup>/añoAños 1 y 2 (50% de capacidad): 2,404.8 m<sup>3</sup>/añoCosto: (2,404.8 m<sup>3</sup>/año)(N\$0.75/m<sup>3</sup>) = N\$1,803.60/añoAños 3 al 10 (70% de capacidad): 3,366.72 m<sup>3</sup>/añoCosto: (3,366.72 m<sup>3</sup>/año)(N\$0.75/m<sup>3</sup>) = N\$2,525.00/año

## CONSUMO DE COMBUSTIBLE:

Consumo diario: 155 litros

Consumo anual (288 días): 44,640 litros

Años 1 y 2 (50% de capacidad): 22,320 l/año

Costo: (22,320 l/año)(N\$1.15/l) = N\$25,668.00/año

Años 3 al 10 (70% de capacidad): 31,248 l/año

Costo: (31,248 l/año)(N\$1.15/l) = N\$35,935.20/año

NOTA: Para el cálculo del costo de la energía eléctrica, el agua y el combustible, se utilizaron los costos unitarios de dichos insumos vigentes al mes de Enero de 1995.

## CONSUMO DE MATERIA PRIMA Y MATERIAL DE EMPAQUE:

Tabla 5.5  
CONSUMO DE MATERIA PRIMA Y MATERIAL DE EMPAQUE  
(AÑOS 1 Y 2)

	Consumo/año	Costo unitario (1)	Costo/año
<i>Tomate fresco</i>	5,760 Ton	N\$950.00	N\$5'472,000.00
<i>Latas No.10</i>	336,000 piezas	0.75	252,000.00
<i>Etiquetas</i>	336,000 piezas	0.45	151,200.00
<i>Cajas de cartón</i>	56,000 piezas	0.95	53,200.00

Tabla 5.6  
CONSUMO DE MATERIA PRIMA Y MATERIAL DE EMPAQUE  
(AÑOS 3 AL 10)

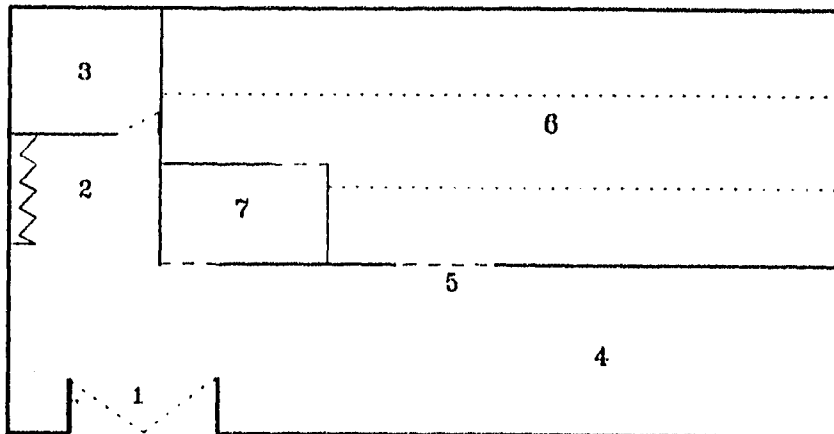
	Consumo/año	Costo unitario (1)	Costo/año
<i>Tomate fresco</i>	8,064 Ton	N\$950.00	N\$7'660,800.00
<i>Latas No.10</i>	470,400 piezas	0.75	352,800.00
<i>Etiquetas</i>	470,400 piezas	0.45	211,680.00
<i>Cajas de cartón</i>	76,400 piezas	0.95	74,480.00

(1) Fuente: Investigación directa (Enero de 1995).

## 5.4 DISTRIBUCION DE LA PLANTA.

La distribución de la planta se muestra en la Figura 5.4; asimismo, se indica la superficie y el costo aproximado de cada área (Tabla 5.7). Para la construcción de la planta, se requiere un terreno de 2,000 m<sup>2</sup>, aproximadamente.

Figura 5.4 Distribución de la planta.



- |                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| 1. Acceso a la planta. | 5. Entrada de materia prima.      |
| 2. Estacionamiento.    | 6. Área de producción.            |
| 3. Oficinas.           | 7. Almacén de producto terminado. |
| 4. Patio de maniobras. |                                   |

Tabla 5.7  
COSTO DE LA CONSTRUCCION

	Superficie	Costo/m <sup>2</sup> (1)	Costo total
Área de oficinas.	70 m <sup>2</sup>	N\$1,625.00	N\$113,750.00
Patio de maniobras y estacionamiento	900 m <sup>2</sup>	456.00	410,400.00
Nave industrial.	1,030 m <sup>2</sup>	1,220.00	1'256,600.00
<b>Total:</b>			<b>N\$1'780,750.00</b>

(1) Fuente: BIMSA Comunicaciones (Ref. #20)

Para el Área de producción, se requieren 21 trabajadores para los 2 primeros años, aumentando a 26 trabajadores a partir del tercer año, como se muestra a continuación:

*Mano de obra directa:*

	Años 1 y 2	Años 3 al 10
Recepción	3	4
Lavado y selección	4	6
Triturado y despulpado	2	2
Concentración y esterilización	2	2
Llenado y engargolado	3	3
Empacado y almacenamiento	4	6
Intendencia	2	2
Gerente de producción	1	1
TOTAL:	21	26

La mano de obra indirecta comprende las labores administrativas y de comercialización, para las cuales, se ha considerado el siguiente personal:

*Mano de obra indirecta:*

Gerente general	1
Gerente comercial	1
Gerente administrativo	1
Contador	1
Agente de ventas	2
Secretaria	2
Afanadora	1
TOTAL:	9



**CAPITULO 6:**

***ESTUDIO ECONOMICO.***

## 6. ESTUDIO ECONOMICO.

El estudio económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, así como calcular el costo del producto y los ingresos que se obtendrán por las ventas del mismo. En este capítulo, también se incluye la evaluación económica, mediante la cual, se determinará la rentabilidad del proyecto.

### 6.1 ESTIMACION DE LA INVERSION.

Para determinar la inversión inicial, se ha tomado en cuenta el mayor número de elementos que influyen en dicho cálculo. La inversión que se ha considerado se divide en :

*Inversión fija.* Es la inversión que se realiza para adquirir aquellos bienes necesarios para realizar las actividades productivas del proyecto, y que se utilizan durante todo el horizonte del mismo.

*Inversión diferida.* Esta es la inversión que se realiza en bienes y servicios intangibles que son indispensables para la iniciación del proyecto, pero no intervienen directamente en la producción.

*Capital de trabajo.* Se le denomina a la inversión indispensable para iniciar las actividades de producción y ventas.

El desglose completo de las inversiones se muestra en la Tabla

6.1.

## 6. ESTUDIO ECONOMICO.

El estudio económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, así como calcular el costo del producto y los ingresos que se obtendrán por las ventas del mismo. En este capítulo, también se incluye la evaluación económica, mediante la cual, se determinará la rentabilidad del proyecto.

### 6.1 ESTIMACION DE LA INVERSION.

Para determinar la inversión inicial, se ha tomado en cuenta el mayor número de elementos que influyen en dicho cálculo. La inversión que se ha considerado se divide en :

*Inversión fija.* Es la inversión que se realiza para adquirir aquellos bienes necesarios para realizar las actividades productivas del proyecto, y que se utilizan durante todo el horizonte del mismo.

*Inversión diferida.* Esta es la inversión que se realiza en bienes y servicios intangibles que son indispensables para la iniciación del proyecto, pero no intervienen directamente en la producción.

*Capital de trabajo.* Se le denomina a la inversión indispensable para iniciar las actividades de producción y ventas.

El desglose completo de las inversiones se muestra en la Tabla 6.1.

Tabla 6.1  
DESGLOSE DE LAS INVERSIONES  
(Nuevos pesos)

INVERSION FIJA		3'799,300.00
Terreno (1)	140,000.00	
Construcción (2)	1'780,750.00	
Maquinaria y equipo (3)	1'688,288.00	
Equipo de oficina (4)	42,262.00	
5 escritorios	5,500.00	
6 mesas laterales	2,400.00	
1 mesa de juntas	2,100.00	
4 sillones ejecutivos	3,500.00	
3 sillas secretariales	1,200.00	
2 máquinas de escribir	3,000.00	
4 archiveros	4,800.00	
5 calculadoras de escritorio	1,750.00	
2 equipos de cómputo	16,000.00	
Otros (5%)	2,012.00	
Equipo de transporte (4)	150,000.00	
2 camionetas con capacidad para 3 toneladas	150,000.00	
INVERSION DIFERIDA		279,657.35
Planeación y dirección del proyecto (2% de la inversión fija)	75,988.00	
Dirección de la construcción (5% del valor de la construcción)	89,037.50	
Gastos de instalación y puesta en marcha	89,119.55	
Instalación de maquinaria y equipo (5% del valor de la maquinaria)	84,314.40	
Capacitación del personal de mano de obra directa (1 semana de sueldo)	4,805.15	
Otros (10%)	24,414.30	

CAPITAL DE TRABAJO	612,988.25
Materia prima (1 mes)	458,000.00
Mano de obra directa mas prestaciones (1 mes)	24,448.80
Mano de obra indirecta mas prestaciones (2 meses)	54,478.90
Insumos (1 mes): latas, etiquetas, cajas de cartón	38,033.35
Servicios (1 mes): energia eléctrica, agua, combustible	4,580.40
Gastos de admon. y ventas (2 meses): energia eléctrica, agua, teléfono, papelería, gasolina	6,248.90
Imprevistos (5%)	29,189.90
<b>TOTAL DE INVERSIONES</b>	<b>4'691,845.60</b>

(1) Fuente: Investigación directa (Enero de 1995).

(2) Fuente: Tabla 5.7

(3) Fuente: Tabla 5.2

## 6.2 ESTRUCTURA FINANCIERA DEL PROYECTO.

Se considera un financiamiento del 60% de la inversión fija, la cual asciende a N\$3'799,300.00, por lo que el monto del crédito refaccionario será de N\$2'279,580.00. Por su parte, el capital social representará el 40% restante de la inversión fija más la inversión diferida y el capital de trabajo, dando un total de N\$2'412,265.60. En la Tabla 6.2 se muestran las amortizaciones del crédito refaccionario.

## 6.3 COSTO DE PRODUCCION.

El costo de producción comprende todos los elementos asignables a la elaboración del producto, como: mano de obra directa, materia prima, energéticos, mantenimiento y depreciación de maquinaria y equipo. Para el cálculo del costo de producción se consideran los elementos más importantes que contribuyen a dicho costo.

En las Tablas 6.3 y 6.4 se muestra el costo de la mano de obra directa, y en la Tabla 6.6 se indica el monto de la depreciación de la maquinaria y equipo. El desglose completo del costo de producción se presenta en la Tabla 6.9.

Tabla 6.2  
AMORTIZACIONES DEL CREDITO REFACCIONARIO  
(Nuevos pesos)

AÑO	SALDOS INSOLUTOS	AMORTIZACIONES	INTERESES (39.00% ANUAL)
1	2,279,580.00	0.00	889,036.20
2	2,279,580.00	253,286.70	889,036.20
3	2,026,293.00	253,286.70	790,254.30
4	1,773,007.00	253,286.70	691,472.70
5	1,519,720.00	253,286.70	592,690.80
6	1,266,433.00	253,286.70	493,908.90
7	1,013,147.00	253,286.70	395,127.30
8	759,860.00	253,286.70	296,345.40
9	506,573.40	253,286.70	197,563.80
10	253,286.70	253,286.70	98,781.82

Bases para el cálculo de las amortizaciones del préstamo:

Importe: N\$2'279,580.00 (60% de la inversión fija).

Plazo: 10 años con 1 año de gracia, con 9 pagos al principal.

Amortización:  $N\$2'279,580.00/9 = N\$253,286.66$  anual.

Costo financiero:  $33.00\% + 6 = 39.00\%$  anual.

\* Tasa de interés de los CETES a 28 días (12 de Enero de 1995)

Tabla 6.3  
SALARIOS DE MANO DE OBRA DIRECTA (Años 1 y 2)  
(Nuevos pesos)

66

PUESTO	TRABAJADORES	SALARIO UNITARIO	MENSUAL UNITARIO	MENSUAL TOTAL	TOTAL ANUAL
Recepción	3	2 salarios mínimos	827.40	2,482.20	29,786.40
Lavado y selección	4	2 salarios mínimos	827.40	3,309.60	39,715.20
Triturado y despulpado	2	2 salarios mínimos	827.40	1,654.80	19,857.60
Concentración y esterilización	2	2 salarios mínimos	827.40	1,654.80	19,857.60
Llenado y engargalado	3	2 salarios mínimos	827.40	2,482.20	29,786.40
Empacado y almacenado	4	2 salarios mínimos	827.40	3,309.60	39,715.20
Intendencia	2	1 salario mínimo	413.70	827.40	9,928.80
Gerente de producción	1	Similar a la zona	3,500.00	3,500.00	42,000.00
Total	21			19,220.80	230,647.20
Prestaciones (27.201%)					62,738.35
Gran Total					293,385.60

Tabla 6.4  
SALARIOS DE MANO DE OBRA DIRECTA (Años 3 al 10)  
(Nuevos pesos)

PUESTO	TRABAJADORES	SALARIO UNITARIO	MENSUAL UNITARIO	MENSUAL TOTAL	TOTAL ANUAL
Recepción	4	2 salarios mínimos	827.40	3,309.60	39,715.20
Lavado y selección	6	2 salarios mínimos	827.40	4,964.40	59,572.80
Triturado y despulpado	2	2 salarios mínimos	827.40	1,654.80	19,857.60
Concentración y esterilización	2	2 salarios mínimos	827.40	1,654.80	19,857.60
Llenado y engargalado	3	2 salarios mínimos	827.40	2,482.20	29,786.40
Empacado y almacenado	6	2 salarios mínimos	827.40	4,964.40	59,572.80
Intendencia	2	1 salario mínimo	413.70	827.40	9,928.80
Gerente de producción	1	Similar a la zona	3,500.00	3,500.00	42,000.00
Total	26			23,357.80	280,291.20
Prestaciones (27.201%)					76,242.00
Gran Total					356,533.20

NOTA: Salario mínimo vigente en el estado de Hidalgo (Febrero de 1995): N\$13.79 diarias.

Prestaciones: IMSS 15.68%  
SAR 2.00%  
INFONAVIT 5.00%  
Aguinaldo 4.11%  
Primo vacacional 0.411%



#### 6.4 GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS.

Son los gastos asignables a las labores administrativas de la empresa; en general, incluye los sueldos de directivos, secretarias, empleados de ventas, costo de los servicios generales de oficina y depreciaciones. Como servicios generales de oficina, se han considerado los siguientes:

Energía eléctrica.- el consumo de energía eléctrica en el área de oficinas comprende la iluminación de dicha área y el consumo de los equipos electrónicos, como: máquinas de escribir, calculadoras y computadoras, estimando un costo anual de N\$4,000.00.

Agua.- se considera un consumo anual de 800 m<sup>3</sup> de agua en el área administrativa, con un costo de N\$0.75/m<sup>3</sup> y un costo anual de N\$450.00.

Teléfono.- por el servicio telefónico se ha considerado un costo de N\$6,000.00 por año.

Gasolina.- se considera un consumo anual de 15,360 litros de gasolina (2 tanques de 80 l / unidad por semana), con un costo de N\$1.37/l (6 de Enero de 1995) y un costo de N\$21,043.20 al año.

Papelería.- por concepto de papelería se ha considerado un costo anual de N\$6,000.00.

Al igual que en el cálculo del costo de producción, para determinar los gastos de administración y ventas, se han considerado los elementos más importantes que contribuyen a esos gastos. Los sueldos de la mano de obra indirecta (administración y ventas) se indican en la Tabla 6.5, las depreciaciones en la Tabla 6.6 y la amortización en la Tabla 6.7. La lista completa de los gastos de administración y ventas se muestra en la Tabla 6.9.

Tabla 6.5  
SALARIOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA  
(Nuevos pesos)

PUESTO	TRABAJADORES	SALARIO UNITARIO	MENSUAL UNITARIO	MENSUAL TOTAL	TOTAL ANUAL
Gerente general	1	Similar a la zona	7,000.00	7,000.00	84,000.00
Gerente comercial	1	Similar a la zona	3,500.00	3,500.00	42,000.00
Gerente administrativo	1	Similar a la zona	3,500.00	3,500.00	42,000.00
Cantador	1	Similar a la zona	2,000.00	2,000.00	24,000.00
Agente de ventas	2	Similar a la zona	1,500.00	3,000.00	36,000.00
Secretaria	2	Similar a la zona	1,000.00	2,000.00	24,000.00
Afanadora	1	1 salario mínimo	413.70	413.70	4,964.40
Total	9			21,413.70	256,964.40
Prestaciones (27.201%)					69,896.90
Gran Total					326,861.30

Tabla 6.6  
DEPRECIACION.  
(Nuevos pesos)

	MONTO DE LA INVERSION	DEPRECIACION %	AÑO											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Terreno	140,000.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Construcción	1,780,750.00	5	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50
Maquinaria y equipo	1,686,288.00	10	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80
Equipo de oficina	42,262.00	10	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20
Equipo de transporte	150,000.00	20	50,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00
			291,892.50	291,892.50	291,892.50	291,892.50	291,892.50	291,892.50	291,892.50	291,892.50	291,892.50	291,892.50	291,892.50	291,892.50
	VALOR DEPRECIADO	VALOR DE RESCATE												
Terreno	0.00	140,000.00												
Construcción	890,375.00	890,375.00												
Maquinaria y equipo	1,686,288.00	0.00												
Equipo de oficina	42,262.00	0.00												
Equipo de transporte	300,000.00	0.00												
	2,918,925.00	1,030,375.00												

Tabla 6.7  
AMORTIZACION.  
(Nuevos pesos)

	MONTO DE LA INVERSION	AMORTIZACION %	AÑO											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Planeación y dirección del proyecto	75,986.00	10	7,598.60	7,598.60	7,598.60	7,598.60	7,598.60	7,598.60	7,598.60	7,598.60	7,598.60	7,598.60	7,598.60	7,598.60
Dirección de la construcción	89,037.50	10	8,903.75	8,903.75	8,903.75	8,903.75	8,903.75	8,903.75	8,903.75	8,903.75	8,903.75	8,903.75	8,903.75	8,903.75
Gastos de instalación y puesta en marcha	89,119.55	10	8,911.95	8,911.95	8,911.95	8,911.95	8,911.95	8,911.95	8,911.95	8,911.95	8,911.95	8,911.95	8,911.95	8,911.95
			25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30

NOTA: Depreciación y amortización de acuerdo a la Ley del Impuesto sobre la Renta.

#### 6.5 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS.

El presupuesto es la cuantificación de las operaciones a lo largo de todo el horizonte del proyecto, teniendo como propósito mostrar los resultados de las operaciones futuras de los ingresos por ventas del producto, y los egresos generados por los costos y gastos para la producción y venta del mismo. El presupuesto de ingresos se muestra en la Tabla 6.8 y el de egresos en la Tabla 6.9.

#### 6.6 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA.

El estado de resultados proforma, es un estado financiero en el que se proporciona la información correspondiente a un ejercicio (año) futuro determinado. A partir de los ingresos, costos y gastos, se muestra el resultado final previsto en términos de utilidades o pérdidas, así como el monto de los impuestos y repartos sobre utilidades durante todo el horizonte del proyecto. El estado de resultados proforma se muestra en la Tabla 6.10.

Tabla 6.8  
PRESUPUESTO DE INGRESOS.  
(Nuevos pesos)

AÑO	NUMERO DE LATAS	PRECIO DEL PRODUCTO	INGRESOS POR VENTAS
1	336,000	32.00	10,752,000.00
2	336,000	32.00	10,752,000.00
3	470,400	32.00	15,052,800.00
4	470,400	32.00	15,052,800.00
5	470,400	32.00	15,052,800.00
6	470,400	32.00	15,052,800.00
7	470,400	32.00	15,052,800.00
8	470,400	32.00	15,052,800.00
9	470,400	32.00	15,052,800.00
10	470,400	32.00	15,052,800.00

Tabla 6.9  
PRESUPUESTO DE EGRESOS.  
(Nuevos pesos)

	1	2	3	4	ARO 5	6	7	8	9	10
<b>COSTO DE PRODUCCION</b>	<b>6,462,362.00</b>	<b>6,462,362.00</b>	<b>8,918,904.00</b>	<b>8,918,904.00</b>	<b>8,918,904.00</b>	<b>8,918,904.00</b>	<b>8,918,904.00</b>	<b>8,918,904.00</b>	<b>8,918,904.00</b>	<b>8,918,904.00</b>
Materia prima	5,472,000.00	5,472,000.00	7,660,800.00	7,660,800.00	7,660,800.00	7,660,800.00	7,660,800.00	7,660,800.00	7,660,800.00	7,660,800.00
Mano de obra directa mas prestaciones	293,385.60	293,385.60	356,533.20	356,533.20	356,533.20	356,533.20	356,522.20	356,522.20	356,522.20	356,522.20
Envases	252,000.00	252,000.00	352,800.00	352,800.00	352,800.00	352,800.00	352,800.00	352,800.00	352,800.00	352,800.00
Etiquetas	151,200.00	151,200.00	211,680.00	211,680.00	211,680.00	211,680.00	211,680.00	211,680.00	211,680.00	211,680.00
Cajas de cartón	53,200.00	53,200.00	74,480.00	74,480.00	74,480.00	74,480.00	74,480.00	74,480.00	74,480.00	74,480.00
Energía eléctrica	27,613.45	27,613.45	38,658.80	38,658.80	38,658.80	38,658.80	38,658.80	38,658.80	38,658.80	38,658.80
Agua	1,803.60	1,803.60	2,525.00	2,525.00	2,525.00	2,525.00	2,525.00	2,525.00	2,525.00	2,525.00
Combustible	25,668.00	25,668.00	35,935.20	35,935.20	35,935.20	35,935.20	35,935.20	35,935.20	35,935.20	35,935.20
Mantenimiento de maquinaria y equipo	16,863.00	16,863.00	16,863.00	16,863.00	16,863.00	16,863.00	16,863.00	16,863.00	16,863.00	16,863.00
Depreciación de maquinaria y equipo	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80	168,628.80
<b>GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS</b>	<b>513,032.50</b>	<b>513,032.50</b>	<b>513,032.50</b>	<b>513,032.50</b>	<b>513,032.50</b>	<b>513,032.50</b>	<b>513,032.50</b>	<b>513,032.50</b>	<b>513,032.50</b>	<b>513,032.50</b>
Salarios de admon. y ventas mas prestaciones	326,861.30	326,861.30	326,861.30	326,861.30	326,861.30	326,861.30	326,861.30	326,861.30	326,861.30	326,861.30
Energía eléctrica, agua y teléfono	10,450.00	10,450.00	10,450.00	10,450.00	10,450.00	10,450.00	10,450.00	10,450.00	10,450.00	10,450.00
Papelería	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Depreciación de construcción	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50	89,037.50
Depreciación de equipo de transporte	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00
Depreciación de equipo de oficina	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20	4,226.20
Amortización	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30	25,414.30
Gasolina	21,043.20	21,043.20	21,043.20	21,043.20	21,043.20	21,043.20	21,043.20	21,043.20	21,043.20	21,043.20
<b>GASTOS FINANCIEROS</b>	<b>889,036.20</b>	<b>889,036.20</b>	<b>790,254.30</b>	<b>691,472.70</b>	<b>592,690.80</b>	<b>493,908.90</b>	<b>395,127.30</b>	<b>296,345.40</b>	<b>197,563.60</b>	<b>98,781.80</b>
Intereses por crédito refaccionario	889,036.20	889,036.20	790,254.30	691,472.70	592,690.80	493,908.90	395,127.30	296,345.40	197,563.60	98,781.80

**Tabla 6.10**  
**ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA**  
**(Nuevos pesos)**

	1	2	3	4	5	ARO	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas	10,752,000	10,752,000	15,052,800	15,052,800	15,052,800	15,052,800	15,052,800	15,052,800	15,052,800	15,052,800	15,052,800
Costo de producción	8,462,362	8,462,362	8,918,904	8,918,904	8,918,904	8,918,904	8,918,904	8,918,904	8,918,904	8,918,904	8,918,904
Utilidad bruta	4,289,638	4,289,638	6,133,896	6,133,896	6,133,896	6,133,896	6,133,896	6,133,896	6,133,896	6,133,896	6,133,896
Gastos de admin. y ventas	513,032	513,032	513,032	513,032	513,032	513,032	513,032	513,032	513,032	513,032	513,032
Utilidad de operación	3,776,606	3,776,606	5,620,864	5,620,864	5,620,864	5,620,864	5,620,864	5,620,864	5,620,864	5,620,864	5,620,864
Gastos financieros	889,036	889,036	790,254	891,472	592,690	493,908	395,127	296,345	197,563	98,781	
Utilidad antes de impuestos	2,887,570	2,887,570	4,830,610	4,829,392	5,028,174	5,126,955	5,225,737	5,324,516	5,423,301	5,522,083	
Impuesto sobre la renta (34%)	981,773	981,773	1,642,407	1,675,993	1,708,579	1,743,164	1,776,750	1,810,338	1,843,822	1,877,508	
Reparto de utilidades (10%)	288,757	288,757	483,061	482,939	502,817	512,895	522,573	532,451	542,330	552,208	
Utilidad neta	1,617,040	1,617,040	2,705,142	2,780,460	2,815,778	2,871,096	2,926,414	2,961,732	3,037,049	3,082,367	

### 6.7 PUNTO DE EQUILIBRIO.

El punto de equilibrio es el volumen de ventas en el que la empresa no obtiene utilidades, pero tampoco tiene pérdidas, es decir, sus ingresos son iguales a sus egresos. Por debajo del punto de equilibrio se originan pérdidas, y por arriba del mismo se generan utilidades.

Se han calculado dos puntos de equilibrio a lo largo del horizonte del proyecto, uno en el primer año de operación, y otro en el tercer año, en el cual se aumenta la capacidad de producción de la planta. Para el cálculo del punto de equilibrio (P.E.), se utiliza la siguiente ecuación.:

$$P.E. = \frac{Cf}{Pu - Cvu}$$

donde,

Cf = costos fijos.

Cvu = costo variable unitario.

Pu = precio unitario de venta.

La clasificación de los costos (fijos y variables) en el primer y tercer año, se presenta en las Tablas 6.11 y 6.12, respectivamente.

*Punto de equilibrio en el primer año:*

Ventas totales = 336,000 unidades.

Cf = N\$1'570,698.00

Cv = N\$6'293,734.00

Cvu = N\$18.73

Pu = N\$32.00



$$P.E. = \frac{N\$1'570,698.00}{N\$32.00 - N\$18.73}$$

$$P.E. = 118,364.6 \text{ unidades.}$$

La empresa necesitaría vender 118,364 unidades para cubrir sus costos fijos y variables en el primer año, esta cantidad representa el 35.2% de sus ventas.

*Punto de equilibrio en el tercer año:*

Ventas totales = 470,400 unidades.

Cf = N\$1'471,916.00

Cv = N\$8'750,275.00

Cvu = N\$18.60

Pu = N\$32.00

$$P.E. = \frac{N\$1'471,916.00}{N\$32.00 - N\$18.60}$$

$$P.E. = 109,844.4 \text{ unidades.}$$

La empresa necesitaría vender 109,844 unidades para cubrir sus costos fijos y variables en el tercer año, esta cantidad representa el 23.3% de sus ventas.

La representación gráfica de los puntos de equilibrio, se muestra en las Figuras 6.1 y 6.2

Tabla 6.11  
CLASIFICACION DE COSTOS EN EL PRIMER AÑO DE OPERACION.  
(Nuevos pesos)

	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
Materia prima		5,472,000.00
Mano de obra directa mas prestaciones		293,385.60
Envases		252,000.00
Etiquetas		151,200.00
Cajas de cartón		53,200.00
Energía eléctrica		27,613.45
Agua		1,803.60
Combustible		25,688.00
Mantenimiento de maquinaria y equipo		16,883.00
Depreciación de maquinaria y equipo	168,628.80	
Salarios de adman. y ventas mas prestaciones	326,861.30	
Energía eléctrica, agua y teléfono	10,450.00	
Papelaria	8,000.00	
Depreciación de construcción	89,037.50	
Depreciación de equipo de transporte	30,000.00	
Depreciación de equipo de oficina	4,226.20	
Amortización	25,414.30	
Gasolina	21,043.20	
Intereses por crédito refaccionario	889,036.20	
	<u>1,570,688.00</u>	<u>6,293,734.00</u>

Tabla 6.12  
CLASIFICACION DE COSTOS EN EL TERCER AÑO DE OPERACION.  
(Nuevos pesos)

	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
Materia prima		7,860,800.00
Mano de obra directa mas prestaciones		356,533.20
Envases		352,800.00
Etiquetas		211,680.00
Cajas de cartón		74,480.00
Energía eléctrica		38,656.80
Agua		2,525.00
Combustible		35,935.20
Mantenimiento de maquinaria y equipo		16,863.00
Depreciación de maquinaria y equipo	168,628.80	
Salarios de adman. y ventas mas prestaciones	326,861.30	
Energía eléctrica, agua y teléfono	10,450.00	
Papelaria	8,000.00	
Depreciación de construcción	89,037.50	
Depreciación de equipo de transporte	30,000.00	
Depreciación de equipo de oficina	4,226.20	
Amortización	25,414.30	
Gasolina	21,043.20	
Intereses por crédito refaccionario	790,254.30	
	<u>1,471,916.00</u>	<u>8,750,275.00</u>

Figura 6.1 Gráfica del punto de equilibrio en el 1er año.

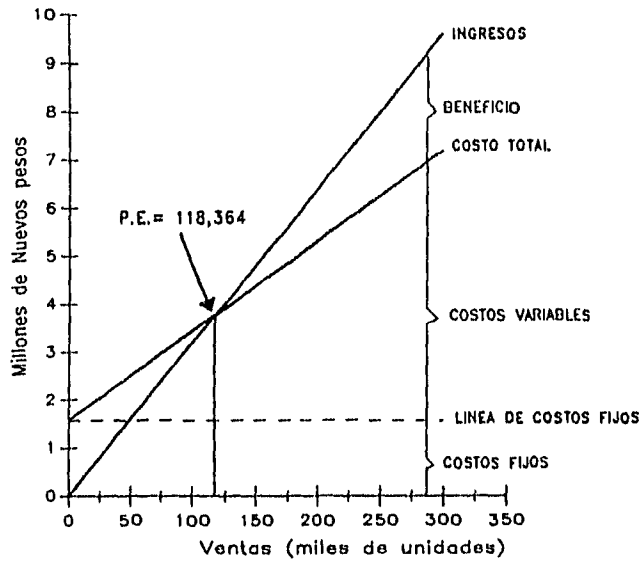
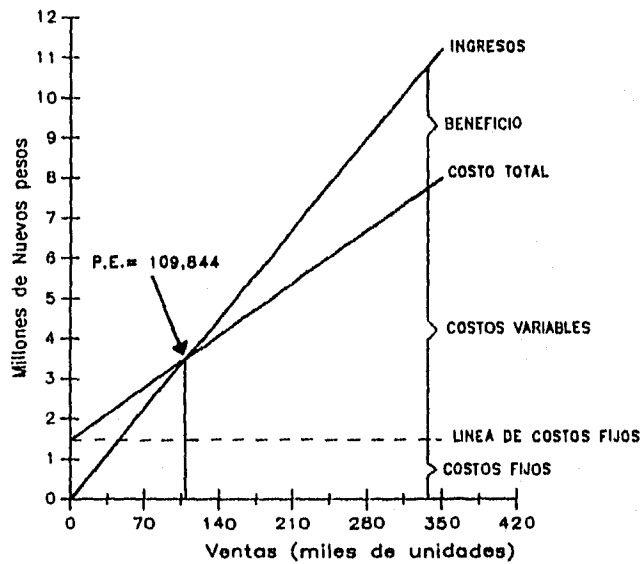


Figura 6.2 Gráfica del punto de equilibrio en el 3er año.



## 6.8 EVALUACION ECONOMICA.

Las técnicas utilizadas comunmente para realizar la evaluación económica, son: el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PR). En este capítulo se expondrán los fundamentos de las técnicas antes mencionadas, las cuales se emplearán para determinar la rentabilidad del proyecto.

Para la determinación de los mencionados indicadores se requiere determinar el flujo neto de efectivo, que es el resultado de las entradas y salidas de los recursos económicos. El flujo neto de efectivo actualizado mediante un factor, se toma como base para la evaluación económica. En la Tabla 6.14 se muestra el flujo neto de efectivo.

### 6.8.1 Valor Presente Neto (VPN).

El VPN es el resultado de sumar los flujos descontados o actualizados en el presente y restar la inversión inicial, esto equivale a comparar todas las ganancias o ingresos esperados contra todos los desembolsos o egresos, en términos de su valor equivalente en el tiempo cero.

El cálculo del VPN se puede realizar mediante la siguiente ecuación:

$$VPN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FNE_t}{(1+i)^t},$$

donde:

$I_0$  = inversión inicial.  
FNE = flujo neto de efectivo.  
 $i$  = tasa de descuento.  
 $t$  = periodo.  
 $n$  = número de periodos.

En el último periodo se debe sumar al FNE, el valor de rescate o salvamento de los activos fijos. Este valor resulta de suponer que al final del horizonte del proyecto, la planta deja de operar y vende todos sus activos; esta consideración teórica es útil para los fines de la evaluación. El valor de rescate es el valor contable de los activos fijos al término del último periodo.

Los criterios del VPN son:

- si el  $VPN \geq 0$ , aceptar el proyecto.
- si el  $VPN < 0$ , rechazar el proyecto.

En la Tabla 6.15 se muestra el cálculo del VPN; como se puede observar, el VPN es mayor a cero (2'183,231), por lo que se concluye que el proyecto debe aceptarse.

Tabla 6.13  
FLUJO NETO DE INVERSIONES  
(Nuevos pesos)

CONCEPTO	0	AROS 6	10 (Rescate)
<b>Inversión fija</b>			
Terrano	140,000.00		140,000.00
Construcción	1,780,750.00		890,375.00
Maquinaria y equipo	1,686,288.00		
Equipo de oficina	42,262.00		
Equipo de transporte	150,000.00	150,000.00	
<b>Inversión diferida</b>			
Planeación y dirección del proyecto	75,986.00		
Dirección de la construcción	89,037.50		
Gastos de instalación y puesta en marcha	89,119.55		
Otros (10%)	25,414.30		
<b>Capital de trabajo</b>			
Materia prima	456,000.00		
Mano de obra directa mas prestaciones	24,448.80		
Mano de obra indirecta mas prestaciones	54,476.90		
Insumos	38,033.35		
Servicios	4,590.40		
Gastos de administración y ventas	6,248.90		
Imprevistas (5%)	29,189.90		
<b>FLUJO DE INVERSIONES</b>	<b>4,691,846.00</b>	<b>150,000.00</b>	<b>1,030,375.00</b>

Tabla 6.14  
FLUJO NETO DE EFECTIVO  
(Nuevos pesos)

CONCEPTO	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. Utilidad neta	1,617,040	1,617,040	2,705,142	2,760,460	2,815,778	2,871,096	2,926,414	2,981,732	3,037,049	3,092,367
B. Depreciaciones	291,892	291,892	291,892	291,892	291,892	291,892	291,892	291,892	291,892	291,892
C. Amortizaciones	25,414	25,414	25,414	25,414	25,414	25,414	25,414	25,414	25,414	25,414
D. Pago al principal	0	253,286	253,286	253,286	253,286	253,286	253,286	253,286	253,286	253,286
FLUJO NETO DE EFECTIVO (A+B-C-D)	1,834,346	1,681,060	2,769,162	2,824,480	2,879,798	2,935,116	2,990,434	3,045,752	3,101,069	3,156,387

Tabla 6.15  
CALCULO DEL VALOR PRESENTE NETO

AROS	FLUJO NETO	FACTOR DE DESCUENTO (33%)	VALOR PRESENTE
0	-4,691,846	1.000	-4,691,846
1	1,934,346	0.7518	1,454,241
2	1,681,060	0.5653	950,303
3	2,769,162	0.4250	1,176,893
4	2,824,480	0.3195	902,421
5	2,879,798	0.2402	691,727
6	2,785,116	0.1806	502,992
7	2,990,434	0.1358	406,101
8	3,045,752	0.1021	310,971
9	3,101,069	0.0767	237,852
10	4,188,762	0.0577	241,576
			-----
			2,183,231

### 6.8.2 Tasa Interna de Retorno (TIR).

El criterio de la Tasa Interna de Retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la suma de los flujos descontados o actualizados es igual a la inversión inicial. Lo anterior significa que la TIR es la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero:

$$VPN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FNE_t}{(1+i)^t} = 0$$

Los criterios de decisión de la TIR, son:

- si la TIR  $\geq i$ , el proyecto debe aceptarse.
- si la TIR  $< i$ , el proyecto debe rechazarse.

En la Tabla 6.16 se muestra el cálculo de la TIR, cuyo valor es mayor que el valor de  $i$  (47.9% > 33%), por lo que se concluye que el proyecto debe aceptarse. El hecho de que la TIR sea mayor que la  $i$  (tasa de descuento), nos indica que el proyecto es atractivo, ya que su rendimiento está por arriba del interés bancario existente en el momento de hacer la evaluación. La representación gráfica de la TIR se muestra en la Figura 6.3.



Tabla 6.16  
CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO

AÑOS	FLUJO NETO DE INVERSIONES	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FLUJO NETO	FACTOR DE DESCUENTO (33%)	VALOR PRESENTE	FACTOR DE DESCUENTO (48%)	VALOR PRESENTE
0	-4,691,846		-4,691,846	1.0000	-4,691,846	1.0000	-4,691,846
1		1,934,346	1,934,346	0.7516	1,454,241	0.6756	1,306,844
2		1,881,060	1,881,060	0.5653	950,303	0.4565	767,403
3		2,766,162	2,766,162	0.4250	1,176,893	0.3084	854,009
4		2,824,480	2,824,480	0.3195	902,421	0.2084	588,621
5		2,878,798	2,878,798	0.2402	691,727	0.1408	405,475
6	-150,000	2,935,116	2,785,116	0.1806	502,992	0.0951	264,864
7		2,990,434	2,890,434	0.1356	406,101	0.0642	191,985
8		3,045,752	3,045,752	0.1021	310,971	0.0434	132,195
9		3,101,068	3,101,068	0.0767	237,652	0.0293	90,861
10	1,030,375	3,156,387	4,186,762	0.0577	241,576	0.0196	52,897
					2,183,231		-6,702

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) \frac{VPN_1}{VPN_1 - VPN_2}$$

T1 = tasa de descuento menor = 33%

T2 = tasa de descuento mayor = 48%

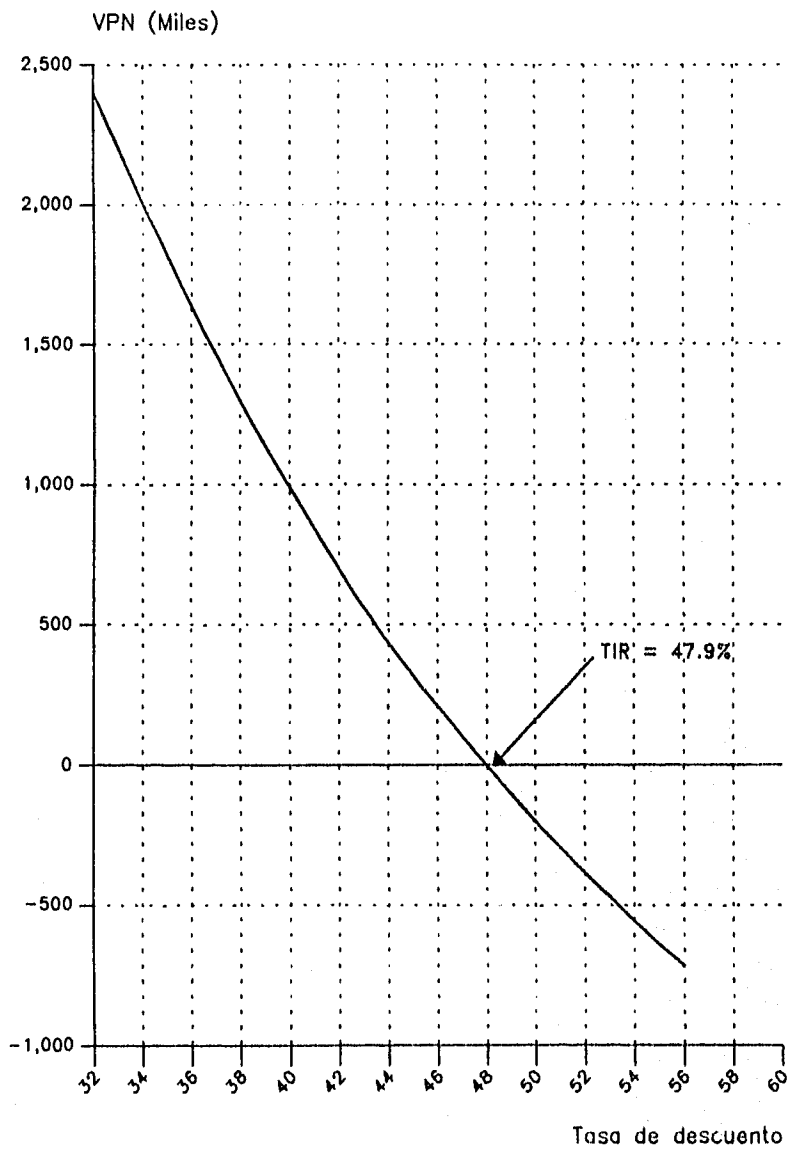
VPN1 = VPN positivo = 2'183,231

VPN2 = VPN negativo = -6,702

$$TIR = 33 + (48 - 33) \frac{2'183,231}{2'183,231 + 6,702}$$

TIR = 47.8%

Figura 6.3 VPN vs. Tasa de descuento.



### 6.8.3 Período de Recuperación de la inversión (PR).

El Período de Recuperación de la inversión es uno de los criterios tradicionales de la evaluación de proyectos. Este criterio se define como el tiempo necesario para que los beneficios netos del proyecto amorticen el capital invertido, es decir, se generen los recursos económicos suficientes para igualar el monto de la inversión inicial. El cálculo del PR se muestra en la Tabla 6.17, en la que se puede observar que el Período de Recuperación de la inversión es de 5 años.

Tabla 6.17  
PERÍODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION.

ANOS	FLUJO NETO	FLUJO ACTUALIZADO	FLUJO ACUMULADO
1	1,934,346	1,454,241	1,454,241
2	1,681,060	950,303	2,404,544
3	2,769,162	1,178,893	3,581,437
4	2,824,480	902,421	4,483,858
5	2,879,798	691,727	5,175,585

## CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.

- Deben plantearse nuevamente los objetivos y alcances de la apertura comercial, para evitar que continúen los fuertes desequilibrios económicos del país, como el déficit de la balanza comercial, y de esta forma, aprovechar la apertura para incrementar las exportaciones mexicanas y contribuir a un mayor crecimiento económico, el cual, se conseguirá con la participación de todos los sectores productivos de México.

- A pesar de la desaceleración del crecimiento de la Industria Alimentaria, esta sigue participando de manera importante en la economía mexicana, sin embargo, será necesario que en los próximos años se realicen importantes esfuerzos en materia de modernización tecnológica, mejoramiento de la calidad, abatimiento de costos, y sobre todo, en investigación y desarrollo, para poder enfrentar la competencia de los productos extranjeros y lograr un crecimiento sostenido.

- El establecimiento de Industrias Alimentarias en el estado de Hidalgo, además de ser una opción para contribuir al desarrollo económico de la entidad, representa una alternativa para la descentralización industrial del valle de México; asimismo, se pueden fomentar las actividades agropecuarias del estado, ya que para la elaboración de diferentes productos alimenticios, pueden utilizarse las materias primas disponibles en la entidad. Además de aprovechar los recursos disponibles en el estado de Hidalgo, se pueden utilizar materias primas provenientes de otros estados, pues las vías de

comunicación existentes en la entidad, permiten un fácil acceso a diferentes estados de la república.

- Una de las principales ventajas que ofrece el estado de Hidalgo, es la cercanía de los principales centros de consumo del país, lo cual, permite transportar de manera rápida cualquier mercancía a través de las redes carretera o ferroviaria. Aunque en el estado de Hidalgo existen algunas facilidades para fomentar el desarrollo industrial, también existen algunos obstáculos, como la concentración económica en ciertas localidades de la entidad, lo que limita el desarrollo de muchas otras.

- El proyecto propuesto resulta ser factible desde el punto de vista técnico, ya que para la instalación y puesta en marcha de la planta, existen las condiciones necesarias en cuanto a maquinaria y equipo, servicios, insumos y materia prima. Igualmente, los criterios empleados para la evaluación económica, nos indican que el proyecto es rentable, sin embargo, cabe señalar que este estudio no representa una etapa definitiva, pues para ello se requiere información más extensa, y un análisis más amplio y preciso. Aunque el proyecto propuesto se refiere a una industria productora de pasta de tomate, existe la posibilidad de diversificar la industrialización de este fruto, con lo cual, se podría aumentar el tamaño de la empresa, abarcar otros mercados y generar más fuentes de empleo.

- Por último, es importante mencionar que estoy plenamente consciente de las limitaciones de este estudio, pero también reconozco su valor en cuanto a la metodología empleada, a las alternativas que en él se proponen y a los beneficios que pueda generar.

## BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI); *Sistema de Cuentas Nacionales de México, 1989-1992, Tomo II.*
- 2.- Banco de México (BANXICO); *Informe Anual, 1991, 1992, 1993.*
- 3.- INEGI; *Sistema de Cuentas Nacionales de México, 1993.*
- 4.- INEGI; *Estadísticas del Comercio Exterior de México, Vol. XVI, Número 12, 1993.*
- 5.- Grupo Editorial Iberoamérica; *Realidad Económica de México, 1994. Compendio Estadístico.*
- 6.- INEGI; *El Sector Alimentario en México, 1993.*
- 7.- INEGI; *Boletín de Información Oportuna del Sector Alimentario, Número 104, Agosto, 1994.*
- 8.- INEGI; *Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo, 1993.*
- 9.- INEGI; *Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo, 1991.*
- 10.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH); *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos, Tomo I, 1993.*
- 11.- Bartholomai, Alfred; *Fabricas de Alimentos*; Ed. Acribia; España, 1991.
- 12.- López, Gómez, A.; *Diseño de Industrias Agroalimentarias*; Ed. AMV; España, 1991.
- 13.- Badul, Dergal, S.; *Diccionario de Tecnología de Alimentos*; Ed. Alhambra, México, 1988.

- 14.- Madrid, A.; *Nuevo Manual de Industrias Alimentarias*;  
Ed. Mundi-Prensa, España, 1993.
- 15.- Potter, N.; *La Ciencia de los Alimentos*; Ed. HARLA; México,  
1978.
- 16.- Guzmán, Mejía, Mónica; *Alternativas para el procesamiento en  
México de la cebada*; Tesis, Fac. de Química, UNAM, 1988.
- 17.- Desrosier, N., W.; *Conservación de Alimentos*; Ed. Continental;  
México, 1991.
- 18.- Fellows, P.; *Tecnología del procesado de los alimentos:  
principios y prácticas*; Ed. Acribia; España, 1994.
- 19.- Burón, I.; *Nuevos Productos Alimenticios*; Ed. AMV; España, 1990.
- 20.- BIMSA Comunicaciones; *Manual de Costos. (Indicadores económicos  
de la construcción)*; México, 1993.
- 21.- Baca, Urbina, G.; *Evaluación de Proyectos*; Ed. Mc.Graw-Hill;  
México, 1990.
- 22.- Sapag, Chain, N.; *Criterios de Evaluación de Proyectos*;  
Ed. Mc-Graw-Hill; España, 1993.
- 23.- Coss, Bu, Raúl; *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*;  
Ed. LIMUSA; México, 1991.
- 24.- Reynoso, Rosales, Humberto; *Los Proyectos de Inversión.  
Desarrollo y Evaluación*; Tesis, Fac. de Economía, UNAM, 1993.