



123  
29

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**PROYECTO PARA LA INSTALACION DE UNA  
PLANTA PROCESADORA DE ACEITE ESCEN-  
CIAL CASCARA Y JUGO DE LIMON EN EL  
ESTADO DE COLIMA.**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**LICENCIADO EN ECONOMIA**  
**P R E S E N T A**  
**ANA MARIA YESCAS YESCAS**

**FALLA DE ORIGEN**

México, D. F.

1989.



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

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

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

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

# I N D I C E

	Págs.
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I.- MERCADO Y COMERCIALIZACION.....	5
1.1 El producto en el mercado .....	5
1.1.1 Producto principal y subproductos.....	5
1.1.2 Propiedades y usos.....	7
1.1.3 Normas mínimas de calidad vigente.....	13
1.1.4 Productos sustitutos y/o similares.....	14
1.2 Area de mercado o zona de influencia del proyecto.....	15
1.2.1 Area de mercado seleccionado.....	15
1.2.2 Posible lugar de ubicación.....	16
1.3 Análisis de la Demanda.....	17
1.3.1 Evolución histórica de la demanda.....	17
1.3.2 Distribución geográfica de la de- manda.....	26
1.3.3 Consumo Aparente.....	26
1.4 Análisis de la Oferta.....	27
1.4.1 Localización geográfica de los - oferentes.....	27
1.4.2 Comportamiento histórico de la - oferta.....	29
1.4.3 Proyección Oferta-Demanda.....	30
1.5 Balance Oferta - Demanda.....	31
1.6 Precios.....	32
1.7 Comercialización.....	36

	Págs.
CAPITULO II.- DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS.....	38
2.1 Características y especificaciones de los insumos requeridos.....	38
2.2 Localización y características de las fuentes de abastecimiento.....	41
2.3 Estacionalidad de la producción.....	43
2.4 Desarrollo histórico y tendencias de la producción.....	46
CAPITULO III.- TAMAÑO Y LOCALIZACION.....	50
3.1 Tamaño.....	50
3.2 Localización.....	50
CAPITULO IV.- INGENIERIA DEL PROYECTO.....	66
4.1 Descripción del proceso de transformación.....	66
4.2 Diagrama de flujo.....	78
4.3 Balance de materiales y energía.....	79
4.4 Descripción de las unidades de transformación.....	81
4.5 Distribución de las instalaciones en el terreno.....	85
4.6 Distribución de la Planta.....	86
4.7 Requerimientos de insumos y servicios.....	87
4.8 Requerimientos de mano de obra.....	90

	Págs.
CAPITULO V.- EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA.....	91
5.1 Inversiones.....	91
5.1.1 Inversiones fijas.....	91
5.1.2 Inversiones diferidas.....	97
5.1.3 Capital de trabajo.....	101
5.2 Presupuesto de ingresos y egresos.....	102
5.2.1 Ingresos.....	102
5.2.2 Costos y Gastos.....	102
5.2.2.1 Costos de Producción.....	102
5.2.2.2 Costo de administración...	106
5.2.2.3 Costo Financiero.....	107
5.3 Punto de Equilibrio.....	108
5.4 Estados Financieros.....	110
5.4.1 Estado de Resultados.....	110
5.4.2 Estado de Fuentes y Usos del Efec-	
tivo.....	110
5.5 Evaluación financiera.....	111
5.5.1 Tasa interna de retorno (TIR).....	111
5.5.2 Periodo de recuperación de la in-	
versión.....	111
 CAPITULO VI.- ORGANIZACION DE LA EMPRESA.....	 130
CONCLUSIONES.....	137
CUADROS ESTADISTICOS.....	143
BIBLIOGRAFIA.....	166
ANEXOS.....	168

## I N T R O D U C C I O N

El desarrollo económico experimentado por el país, demanda un crecimiento sostenido ininterrumpido del sector industrial que permita la mayor sustitución de importaciones, y paralelamente, una exportación cada vez mayor de productos manufacturados, así como generar fuentes de ocupación que emplee la mano de obra desplazada de las actividades agropecuarias.

Dentro del proceso de industrialización se puede observar tres etapas; la primera de la industrialización que constituye básicamente en la preparación de materias primas y producción de bienes de primera necesidad; la segunda caracterizada por la transformación de materias primas en bienes de consumo duradero y ciertas máquinas herramientas ligeras; y la tercera representada por el grado de madurez industrial, y corresponde a la fabricación de bienes de capital, como las máquinas y equipos, utilizados en etapas anteriores.

El proceso de industrialización del país, no sólo deberá abastecer el mercado interno de productos manufacturados y sustituir importaciones, sino también convertirse en exportador de productos con un mayor grado de elaboración con lo cual, los ingresos provenientes de las exportaciones se verán menos influidos por las fluctuaciones de la demanda mundial.

El desarrollo industrial y el proceso de crecimiento económico del país, se enfrenta a graves problemas que inciden en forma negativa en su sano desenvolvimiento. Entre ellos se en-

cuentra el desequilibrio de la balanza de pagos y la desfavorable relación de precios de intercambio, ya que para poder seguir integrando las distintas ramas industriales se hace necesario importar bienes de capital cuyo valor es cada vez más elevado como resultado de la tecnología incorporada en su producción.

Frente a esta situación, el país continúa financiando gran parte de sus compras al exterior, con los recursos de sus exportaciones, que en su mayor parte se encuentran constituidos por petróleo, productos primarios-agrícolas, pecuarios, pesqueros y minerales, cuya oferta es bastante inelástica, y que se enfrenta además a la constante sustitución de los productos sintéticos; gran competencia internacional, a la inestabilidad de los mercados, y a los factores negativos que dan por resultado, bajas en los precios unitarios y bajas o estancamiento en los ingresos de divisas.

En estas circunstancias se debe acelerar el proceso de industrialización a fin de limitar las importaciones de artículos manufacturados y propiciar la mayor participación de productos -- elaborados y semi-elaborados en nuestras ventas al exterior para frenar el efecto negativo en la relación de precios de intercambio ejerce sobre la balanza de pagos, y en general, sobre la economía del país.

En estas condiciones es necesario que los productos -- agropecuarios del país, sean utilizados como materia prima por -- las industrias nacionales, a fin de incorporarles un mayor valor -- agregado y disminuir la tendencia decreciente de los precios de --

nuestros principales productos de exportación. Además una mayor industrialización de los productos primarios, objeto de comercio internacional tendrá efectos directos, no sólo en la relación de los precios de intercambio sino también en la economía interna, por crear nuevas fuentes de ocupación; propiciar la inversión nacional y el crecimiento del producto nacional.

La política del actual régimen, destaca en materia económica el desarrollo de la industrialización de los productos del campo, por ello se ha considerado importante el estudio de la industrialización de productos agropecuarios, entre los cuales se encuentra el limón. La industrialización de este producto, al igual que otros productos agrícolas, permitirá abrir nuevos mercados para bienes que actualmente no tienen relevancia dentro del total de las exportaciones.

El proyecto agroindustrial del limón en el Estado de Colima está contemplado dentro de los renglones prioritarios del Plan Nacional Agroindustrial ya que se encuentra enmarcado a nivel de localización en el mismo sitio en el que se produce la materia prima lo cual coadyuva por un lado, a un buen sistema de comercialización mejorando la economía de los productos y por otro lado redundando en beneficios de rentabilidad para la planta procesadora al abaratar costos de los insumos, así como asegurando el abastecimiento de los mismos por lo que el proyecto contribuirá en forma dinámica en el desarrollo del sector agropecuario.

La producción de la planta será aceite esencial, cás-



cara y jugo de limón que estará destinada a la exportación hacia E.U.A. y países de Europa por lo cual fomentará la captación de divisas fortaleciéndose la solidez financiera del proyecto, como también colaborando como fuente de divisas para revitalizar a la economía en su conjunto que hoy en día tanto necesita.

## C A P I T U L O 1

Mercado y Comercialización1.1 El Producto en el Mercado.1.1.1 Producto principal y subproductos

Para los propósitos de este estudio, se definirán los productos de limón mexicano. Los productos son los siguientes:

- Jugo de limón concentrado 4 a 1 o 5 a 1, con su equivalencia en gramos de ácido cítrico anhidro por litro y grados Brix. Este concentrado debe congelarse a una temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  en el producto o más baja para mantenerse a esa temperatura hasta su procesamiento, envase y distribución.

- Aceite esencial de limón destilado. Aceite obtenido por destilación con arrastre de vapor de agua de la emulsión jugo-aceite obtenido por prensado del fruto entero.

Otro método será la destilación con arrastre de vapor de agua de la cáscara de limón a la que se le ha extraído el jugo.

- Aceite de limón centrifugado. Extracción en frío. Aceite obtenido por centrifugación para separar la emulsión agua-aceite que proviene de cáscara de la que se ha extraído el jugo o la cáscara separada del fruto por raspado o rasurado.

- Cáscara de limón azucarada y seca. Cáscara fresca y limpia de limones que no cumplen la norma para fruta en estado fresco o la especificación de fruta para industrializarse.

### Productos y Subproductos

Entre los principales subproductos que se obtienen del fruto y del aceite esencial se encuentran:

1.- Alfa Pineno. Se emplea en forma de aguarráz, como solvente para la protección de cubiertas, abrillantador, además de utilizarse en la fabricación de resinas sintéticas.

2.- Beta Pineno. Se emplea en la fabricación de resinas sintéticas.

3.- Nonil Aldehído. Se emplea en perfumería.

4.- Borneol. Se emplea en la elaboración de ésteres químicos y en las industrias de perfumería y farmacéutica.

5.- Linalool. Se emplea básicamente en la perfumería.

6.- Acido Acético. Se emplea en la elaboración de ésteres y acetatos, especialmente el acetato de vinilo, que se utiliza como solvente y reactivo en la producción de plásticos, fibras de acetato, productos farmacéuticos, fotografía, pinturas, textiles, hule e insecticidas.

7.- Decil Aldehído. Se emplea en la perfumería principalmente.

8.- Furfural. Se utiliza para la elaboración de aceites lubricantes, como solvente en la preparación de nitrocelulosa, acetato de celulosa, pintura para calzado, resina sintética, fungicidas y preservativos para madera.

9.- Genariol. Se utiliza como base en las industrias -

de perfumería y jabonería.

10.- Bisaboleno. Se utiliza en la industria de la perfumería.

11. Actil Aldehído.- Utilizado principalmente en la perfumería y también como base para sabores.

12.- Citral. Empleado en la perfumería, como agente de sabores e intermediario para otros productos aromáticos.

13.- Acido Coprílico. Utilizado en la síntesis de varias drogas, perfumes; como antiséptico, fungicidas, en sustancias químicas y plasticantes.

14.- Terpeneol. Se emplea en la fabricación de resinas, grasas, aceites, así también como desinfectante y antioxidante, además como solvente mutuo para resinas y ésteres.

15.- Delta limonero y Dipenteno. Es empleado en la fabricación de resinas y alquidálicas, grasas, jabones, limpiadores para metales y hule; agente para aceites dispersantes, resinas, pigmentos y colorantes, así como solvente para pinturas, tintas para imprenta, perfumes y abrillantadores de muebles, lacas y barnices.

### 1.1.2 Propiedades y Usos

Jugo de limón. La composición del jugo de limón varía considerablemente con las variedades de la fruta y con la localización del cultivo.

El jugo de limón también contiene enzimas, pectinas, flavonoides, pigmentos y aceites esenciales pero no son propios del jugo sino que durante el proceso de extracción se transfiere

ren al jugo de otras partes de la fruta. Existen límites permisibles para el contenido de cada uno de estos compuestos en el jugo natural y concentrado. Para controlar estos límites se utilizan procesos como la pasteurización, estabilización y otros.

Jugo de limón concentrado. La concentración de un jugo de limón está referida a su contenido de ácido cítrico anhidro en gramos por litro de producto final y equivalente a la relación de volumen-concentración y a los grados Brix. Así, una concentración de 325 GPL (gramos por litro de ácido cítrico anhidro) equivalente a una relación volumen-concentración 5.79: 1 indica que el jugo natural contiene 57 GPL. Las variaciones en concentración del ácido cítrico, grados Brix, el porcentaje en peso de ácido cítrico anhidro y la relación volumen-concentración se dan en el siguiente cuadro:

CUADRO # 1.1

## COMPOSICION DE JUGO NATURAL Y CONCENTRADO DE LIMON

COMPUESTOS	(C. LIMON)				
	Jugo				
	Natural				
	1:1	4:1	5:1	5.6:1	5.9:1
Ac. Cítrico					
Anhidro (GPL)	57	250	325	380	400
°Brix	8.90	35.06	43.82	49.92	52.03
Ac. Cítrico					
Anhidro (%)	5.52	21.73	27.19	30.94	32.26
Relación					
Vol-Conc.	1:1	4.29:1	5.70:1	6.667:1	7.02:1

FUENTE: Proyecto agroindustrial del Limón Persa en Tabasco.

P. Gerardo José Osornio Correa.

Aceite esencial de limón. Se han identificado alrededor de cincuenta compuestos volátiles de aceite extraído en frío, siendo los principales grupos: ácidos orgánicos, alcoholes, aldehídos, esteres derivados del benceno, cetonas e hidrocarburos.

El compuesto no volátil del aceite esencial del limón extraído en frío representa en algunos casos cerca del 10% en peso de sólidos principalmente ceras y flavonoides.

Los aceites esenciales de limón destilados, no obstante que su aroma no es igual al extraído en frío, tiene un olor especial por lo que es apreciado en el comercio internacional.

Se han identificado alrededor de cincuenta compuestos siendo algunos de ellos diferentes a los determinados por el otro método de extracción.

Los principales grupos de estos compuestos son: ácidos orgánicos, alcoholes, aldehidos, esterés, derivados aromáticos de benzeno, cetonas e hidrocarburos.

Cáscara seca de limón. La composición química de la cáscara seca de limón depende de su origen. En general la parte blanca esponjosa de la cáscara es la que contiene mayor cantidad de pectina. También, la cáscara seca y desmenuzada, desecho de la extracción de jugo y aceite de limón contiene pectina, así como enzimas naturales que alteran la cantidad de la pectina, por lo que es importante inactivarlas. Estas enzimas pécticas son las pectinestarása y la poligalacturonasa.

Otros compuestos que se encuentran en la cáscara seca de limón son los flavonoides y bioflavonoides, siendo los más importantes la hesperidina y la naranjina. Estos compuestos imparten sabor amargo al jugo y a otras bebidas.

#### Propiedades Físicas.

Jugo de limón. La densidad del jugo de limón varía con la concentración. Un jugo de 8.90°Brix tiene una densidad de 1.033 g/cc a 20°C. Los jugos concentrados 4:1 y 5:1 tienen densidades de 1.15 g/ml y 1.20 g/ml respectivamente.

La turbidez natural del jugo de limón es un factor importante en su calidad. La floculación de estas partículas coloidales y formación de sedimento en el fondo del contenedor se conoce como pérdida de turbidez. Esto se elimina mediante los procesos de estabilización con calor.

El calor del jugo de limón natural es blanco verdoso brillante y sus concentrados tienen variaciones mínimas de color comparados con el jugo fresco.

Aceite esencial de limón. Las propiedades físicas que determinan la calidad de un aceite esencial son;

- Gravedad específica o densidad relativa a 25°C/25°C.
- Índice de refracción a 20°C.
- Absorción ultravioleta.- Para el aceite esencial de limón está en el rango de 300 a 400 m.u.

#### CUADRO # I.2

##### Propiedades Físicas del Aceite Esencial de Limón

PROPIEDAD	VALOR	RANGO
	MAX.	MIN.
- Gravedad específica 25°C./25°C.	0.890	0.835
- Índice de Refracción 20°C.	1.490	1.490
- Rotación Óptica	+45	+35
- Absorción Ultravioleta m	380	280

FUENTE: Norma Mexicana D.G.N.



El color del aceite esencial de limón es verde y verde amarillento cristalino.

Cáscara seca (Bagazo deshidratado). Sus propiedades físicas se determinarán una vez que se ha seleccionado el proceso más adecuado de extracción y estabilización de jugo de limón y aceite esencial.

### USOS

#### Aceite Esencial.-

##### Industria Alimentaria

- Bebidas Carbonatadas
- Bebidas sin gas carbónico
- Jarabes
- Emulsiones
- Extractos
- Jugos de cítricos deshidratados
- Gelatinas, saborizantes
- Aderezos, Confitería y dulces
- Pastelería y repostería
- Alcohólatos para bebidas.

##### Industria no Alimentaria

- Perfumería
- Jabones
- Cosméticos
- Cremas limpiadoras y Protectoras de la piel.

#### Jugo Fresco

##### Consumo Humano

- Aguas frescas
- Complemento Vitamínico
- Bebidas combinadas
- Pasteles, repostería

##### Consumo Industrial

- Bebidas y néctares
- Saborizantes
- Mermeladas y jaleas
- Mayonesas, Salmueras para arte culinario

- Carnes, Aves, Pescados, Mariscos
- Nieves, Postres, Botanas
- Aderezos, Salmueras.

- Aderezos
- Industria Química Farmacéutica.

#### Cáscara

##### Consumo Humano

- Saborizante
- Pasteles, galletas, pays.
- Jaleas, mermeladas

##### Consumo Industrial

- Panificación
- Pastelería, repostería
- Mermeladas, dulces y chocolates.

#### Bagazo Deshidratado

##### Alimentos

- Formación de Gel
- Espesadores
- Conservadores
- Preservación
- Emulsificantes
- Jaleas, Mermeladas.

##### No Alimentos

- Farmacéuticos
- Cosméticos
- Medicinas

#### 1.1.3 Normas mínimas de Calidad Vigente

##### Jugo de Limón Concentrado.

##### Norma General.-

- Acidez libre:  $360 \pm 10$  GPL (gramos por litro como ácido cítrico anhidro)
- Relación Vol-Conc: 5.7:1 a 6.7:1 (ácido cítrico anhidro)
- Grado de concentración: 5:1 a 5.6:1 (sólidos solubles).

Equivalente a:

- Grados Brix: 40° a 50° (sólidos solubles) si el jugo natural tiene 8° Brix.
- Aceite esencial: máximo: 0.16% Vol/peso.
- Pulpa (por centrifugación): 22% a 25% Vol/Vol
- Densidad: 1.17 a 1.20 g/ml
- Turbidez: natural del limón y estable
- Temperatura: congelación a -18°C.

Aceite Esencial de Limón.

En el anexo se presenta la norma oficial mexicana para la variedad (*Citrus aurantifolia* Swingle). Destilado y Centrifugado tipos "A" y "B".

1.1.4 Productos Sustitutos y/o Similares

Existen en el mercado toda una serie de productos sustitutos del limón y naranja de origen sintético, cuyas presentaciones en el mercado son las siguientes:

## CUADRO # I.3

Presentación de los Principales Productos  
Sustitutos de los Cítricos.

Marca	Contenido (gramos)	Presentación	Rendimiento (Litros)
Tang	335	Botella de Cristal	4
Koll Aid	30	Caja de cinco sobres	10
Limolín	420	Bote de hoja de lata	4
Ilic	335	Botella de cristal	4
Aloha	125	Bolsa de aluminio	1

Estos productos de reciente introducción en el mercado por compañías extranjeras, compiten con precios semejantes con los productos de origen natural, a pesar de carecer de las propiedades nutritivas de los cítricos.

1.2 Area del Mercado o Zona de Influencia del Proyecto.

1.2.1 Area del mercado seleccionado

Ante la limitada demanda interna de productos y sub-productos cítricos, las empresas procesadoras canalizaron su esfuerzo productivo a la satisfacción de la demanda externa debido, a que ha sido, permanente y creciente ésta.

En base a lo descrito en el párrafo anterior el área de mercado seleccionado es el de Estados Unidos de Norteamérica

e Inglaterra principalmente. Pues aunque la demanda externa para los productos cítricos procesados mexicanos es diversificada, Estados Unidos es el comprador más representativo y le siguen en importancia los países europeos como Inglaterra, República Federal de Alemania, Austria, Bélgica y Holanda. También Japón y Canadá son mercados importantes.

De las exportaciones de aceite esencial de Limón Estados Unidos absorbe más del 80% del volumen de las exportaciones, e incluso alcanza cifras tan altas como las del 88.3% 93.8% en 1970 y 1975 respectivamente, y por último del 66.5% en 1981. El volumen de las exportaciones restantes se canalizan a más de diez países, destacando Gran Bretaña con 25.3% para el mismo año.

### 1.2.2 Posible lugar de Ubicación

El posible lugar de ubicación de la planta industrial sería en el Estado de Colima, municipio de Tecomán, en la región de la Cofradía de Morelos.

El costo del terreno, la disponibilidad de recursos humanos así como la infraestructura existente están a favor de dicha región.

Además de contar con vías de acceso para la obtención de la materia prima, así como la fácil transportación del producto terminado para la exportación.

### 1.3 Análisis de la Demanda

#### 1.3.1 Evolución histórica de la demanda.

El aceite esencial de limón es de demanda intermedia, pues se utiliza como insumo para la producción de otros artículos en la industria farmacéutica, alimentaria, química y cosmética entre otras.

Según datos obtenidos por IMPEXNAL, las ventas realizadas por el país en los últimos cinco años, así como la participación de las agrupaciones, fue como se muestra en el cuadro #6).

Analizando la información proporcionada por CONAFRUT - observamos que las ventas de aceite destilado, realizadas en el periodo 1981-1985 por el grupo de empresas consideradas, ascendieron a 1'333,913 libras, que representan el 87.4% a exportaciones, y al mercado interno, 191,930 libras, o sea el 12.6%.

Los principales países a los que se destina este producto son Estados Unidos y Gran Bretaña, quienes hasta 1983, capturaron el 95% de las exportaciones; Suiza en 5% restante.

A partir de 1984 se incorporan al grupo de compradores, Alemania, Francia, Bélgica y Japón, este último con una participación en 1985 del 6.4% del total de las exportaciones; ese año en general, las exportaciones de este producto muestran una tendencia irregular registrando su nivel más bajo en 1982, con 156,822 libras y el mayor en 1984 con 444,273 libras. (Cuadro # - 12).

En Estados Unidos, destacan tres compradores quienes en el periodo de análisis absorbieron el 84% de las exportaciones realizadas a ese país y son; UNGERBER AND CO. con el 40.37%, F.D.O. con 24.7% y A.M. TODD COMPANY con 17.9 %.

Asimismo, el total de las ventas realizadas a Gran Bretaña fueron adquiridas por cuatro empresas; KINGSGATE LIMITED que absorbieron el 32.8%, LIONEL HITCHEN LTD, el 31.0%, R.C. TREAT AND/ CO. LTD el 21.4% y UNGERBER, LTD el 0.8% (Cuadro #16).

Las ventas realizadas en el mercado doméstico en el periodo 1981-1985 fue de 191,930 libras (87,059 KGS), destacando las ventas de 1982, por 58,334 libras que representan el 30.4% del total de ventas realizadas en el país, en tanto que en 1985, se registraron las menores ventas con 25,573 libras.

Cabe mencionar que el mercado interno de este producto, es un mercado atomizado, ya que las ventas son absorbidas por una gran cantidad de compradores de pequeños volúmenes, excepto las dos filiales transnacionales establecidas en México, F.D.O. y UNGERBER DE MEXICO, que en conjunto en el periodo adquirieron 92,448 libras que representan 48% de las ventas nacionales realizadas.

Las empresas transnacionales señaladas, al ejercer una posición monopsonica, pueden ocasionar una tendencia a la baja de los precios en el mercado interno, y artificialmente reducir los precios de exportación.

Al mercado interno concurren todas las empresas consideradas aunque de manera irregular; la PIVE en 1983 registro un grado de participación de sólo 252 libras (0.70%) de las 35,936 que se vendieron y en 1984 aportó 26,889 libras (94%) de un total de 28,575 libras.

#### Aceite Centrifugado "A" y "B"

Este producto es obtenido por 12 plantas en el país, de las cuales seis pertenece al grupo que analizamos en el presente trabajo y son; LA PIVE, BENEFRUT DE GUERRERO, BENEFRUT DE COLIMA, LLERA DE CANALES, CITRICOS DE COLIMA e INDUSTRIA LIMONERA; las primeras cuatro del sector público y las dos restantes del privado.

Existen dos tipos de Centrifugado; "A" y "B", con características similares salvo en el olor y en el color; en el primer caso, debe ser de ámbar a verde claro y con el olor al del jugo de limón y en el segundo, debe ser verde oscuro y con el olor que recuerda a la cáscara de limón.

El tipo "A" se emplea en mayor medida en la industria alimentaria y refresquera en tanto que el segundo, se destina principalmente a la industria de la perfumería.

Las ventas de aceite centrifugado "A", realizadas en el período, ascendieron a 199 457 libras de las cuales 101,003 corresponden a exportaciones y 98,454 (44,658 KGS.) a ventas domésticas. Las de tipo "B" fueron 87,328 libras y corresponde



46,958 a exportaciones y 41,270 libras (19,544 KGS.) a ventas in ternas.

Las exportaciones de los aceites tipos "A" y "B", - - muestran un gran dinamismo en el período, al pasar de 9,353 li-- bras el primero en 1981 a 51,527 en 1985, mostrando una tasa me-- día de crecimiento de 53%. Y el segundo al pasar de 3,741 libras en 1982 a 25,152 en 1985 a una tasa media de 162%. (Cuadro #12)

El principal comprador de los aceites centrifugados - "A" y "B" fue Estados Unidos quienes adquirieron en promedio el 95% de las exportaciones; la diferencia del tipo "A" fue por - Gran Bretaña, y en menor proporción por Francia y Japón quienes - lo demandaron en 1983 y 1985 respectivamente.

La diferencia del tipo "B", fue adquirida por diferen-- tes países Gran Bretaña y Brasil que realizaron importaciones en 1982; Italia que participa en el mercado en 1984 y 1985, Suiza - y Alemania que adquieren el producto en 1985. (Cuadro #13).

Los clientes que adquirieron los mayores volúmenes - del centrifugado "A", fueron las transnacionales F.D.O. (16%), -- UNGERBER (35%) cuya sede se encuentra en Estados Unidos, que aun-- que ya cuenta con filiales en México, este producto aparece como importado por su matriz.

En 1984 se observó un incremento de 254% en la deman-- da, respecto al año anterior, el aumento de la demanda de este - producto, coincide con el lanzamiento al mercado de la NEW COOK,

y considerando que los principales compradores son filiales de - COCA COLA, se deduce que este aceite es un componente importante del producto y que aún cuando el refresco no tuvo la aceptación inicial esperada; es de suponer que debido a la capacidad publicitaria de la trasnacional que maneja el producto, su aceptación sea paulatina y que repercuta en un incremento en la demanda de aceite centrifugado "A".

Al mercado del centrifugado "A" concurren un mayor número de demandantes, ya que el producto se emplea en la industria alimenticia aún cuando los volúmenes no sean significativos.

El mercado de exportación del centrifugado fue cubierto por cuatro empresas durante el periodo 1981-1985; CITRICOS DE COLIMA, que en promedio satisfizo el 46% de la demanda, LLERA DE CANALES el 37%, BENEFRUT DE COLIMA con el 15%, y BENEFRUT DE GUERRERO quien participo sólo en 1985 con el 2%. (Cuadro #8).

El mercado externo del centrifugado "B", fue cubierto por BENEFRUT DE COLIMA y la INDUSTRIA LIMONERA; participando la primera planta con 70% de las exportaciones y la segunda con 30%. (Cuadro 14).

Cabe mencionar que el mercado de exportación de este producto requiere de un contenido mínimo de 4.5 de CITRAL, siendo la planta LLERA DE CANALES, quien mejor calidad obtiene por alcanzar un contenido de citral de 7.5.

La PIVE aún cuando tiene la tecnología para la obtención de este aceite, el producto que obtiene sólo contiene 3.5 - de citral ya que la variedad de limón de su zona de influencia, no permite alcanzarlo; por tal motivo no concurre en el mercado internacional.

Las ventas externas del centrifugado observaron un crecimiento acelerado al pasar de 36,875 libras en 1981 a 71,387.15 libras en 1985, con una tasa media de crecimiento de 274%, manteniendo una creciente participación en el total de las ventas de aceites esenciales; para 1981 fue de 20% y en 1985 de 58%.

El mercado interno del centrifugado "B", respondió de manera similar al externo, ya que de las 956.8 libras que se vendieron en 1981, en 1985 se incrementaron a 19,886 libras. (Cuadro #12).

El mercado interno del aceite centrifugado "A" y "B" se encuentra pulverizado; ya que concurren a él una gran cantidad de laboratorios productores de saborizantes y esencias; y en el caso de centrifugado "B" también, de la industria de la perfumería, que adquieren el producto en volumen poco significativo.

Para satisfacer al mercado del centrifugado, concurren 7 plantas destacando; CITRICOS DE COLIMA con el 90%, la INDUSTRIA LIMONERA Y BENEFRUT DE COLIMA. (Cuadro #14).

La participación de la PIVE ha sido muy irregular de-

bido a la calidad de su producto; en el mercado nacional, logro participar en 1982 y 1985, en el primer año fueron ventas sobre pedido y en el segundo, de lograr las calidades requeridas mediante la maquila realizada en otras plantas. (Cuadro #9).

#### Jugo Concentrado y Cáscara Seca.

El total de ventas realizadas en el periodo 1981-1985 de jugo de limón fue de 481,884.55 GAL., que representan el 83.5% a exportaciones, y al mercado interno, 95,330.94 GAL., o sea el 16.5% de un total 577,215.49 GAL. (Cuadro #12).

El jugo, otro derivado del limón que esta adquiriendo buen mercado, se exporta a Gran Bretaña en un 58% en promedio - (1981-1985) del total de las ventas mexicanas, el 41% se vendió a Estados Unidos y el resto a países como Japón, Canada y Alemania Federal.

En Gran Bretaña destacan dos compradores quienes en el periodo de análisis absorbieron el 57.7% de las exportaciones realizadas a ese país y son: L. ROSEE CO. LTD con el 50.7% y GE RALD MC. DONALD LTD. con el 7%. (Cuadro #16).

Del total de ventas realizadas a Estados Unidos, estas fueron adquiridas por dos empresas; L. ROSEE CO. LTD. que absorbió el 37.9% y YUS INTERNATIONAL INC. el 1.2%.

Las ventas realizadas en el mercado doméstico en el periodo 1981-1985 fue de 95,330.94 GAL., destacando las ventas de 1984 por, 35,783.92 GAL. que representan el 20% del total de

las ventas realizadas en el país, en tanto que en 1982, se registraron las menores ventas con 2,905.12 GAL. (Cuadro #12).

El jugo concentrado presenta un incremento considerable en sus exportaciones; a consecuencia de la gran aceptación -- que esta teniendo en los mercados internacionales, tal aceptación por parte de los compradores se debe al mejor manejo del producto en el proceso de comercialización que el de la fruta fresca.

El mercado de exportación del jugo concentrado fue cubierto por tres empresas durante el periodo 1981-1985; BENEFRUT - DE COL. PIVE, y LLERA DE CANALES quienes sólo participo en 1983 y 1984.

Por último, las exportaciones de Cáscara Deshidratada de Limón presenta un incremento del 27% en el periodo 1981-1985, ya que de 390.03 ton. vendidas en 1981 paso a 1,426.83 ton. en -- 1985.

Por lo que respecta a la exportación, en el periodo de análisis, el 92% en promedio de las ventas totales, se exporta a Dinamarca; se envían a Inglaterra el 2.6%, Estados Unidos 1.3% y el resto de la exportación a Japón y España. (Cuadro #13).

El principal consumidor de este producto en Dinamarca es la, A/S KOBENHAVNS PEKTIN FABRIK quien absorbió el total de -- las exportaciones realizadas a ese país. De las ventas a Inglaterra éstas fueron adquiridas por la H.P. BULMER en un 8%. (Cuadro #15).

Del total de ventas realizadas en el período 1981-1985 de cáscara deshidratada que fue de 8,841.41 ton. 4,885.24 ton. representan el 55.3% a exportaciones y al mercado interno 3,955.57 ton. o sea el 44.7%.

Las ventas domésticas en el período analizado fueron de 3,955.57 ton., destacando las ventas en 1981 con 1,445.62 ton. y las más bajas en 1984 con 161.78 ton.

El mercado de exportación de Cáscara Deshidratada fue cubierto por cuatro empresas durante el período de análisis; LLERA DE CANALES, BENEFRUT DE COLIMA, BENEFRUT DE GUERRERO y la UNION DE EMPACADORES, quien participo sólo en 1981. Actualmente la Cáscara Deshidratada tiene una gran demanda internacional, para la obtención de pectinas.

Por otra parte es importante destacar la excelente calidad tanto del jugo concentrado, como del aceite esencial de limón mexicanos, puesto que ni el norteamericano, ni el peruano o haitiano, tienen las particularidades de nuestros productos, teniendo que gran parte de las adquisiciones de jugo concentrado y aceite esencial mexicanos por parte de Estados Unidos son con el fin de mezclarlos con el jugo y aceite provenientes del Perú, Uruguay, Chile y Haití; con objeto de incrementar la calidad de estos.

### 1.3.2 Distribución geográfica de la demanda.

Los principales países a los que se destina el aceite esencial son; Estados Unidos y Gran Bretaña, quienes hasta 1983, captaron el 95% de las exportaciones; Suiza la diferencia.

A partir de 1984 se incorporan al grupo de compradores, Alemania, Francia, Bélgica y Japón, este último con una participación en 1985 del 6.4% del total de las exportaciones.

El jugo de limón, se exporta en un 58% en promedio a Gran Bretaña, 41% se vende a Estados Unidos y el resto a países como Japón, Canadá y Alemania Federal, del total de las ventas mexicanas.

En cuanto a la cáscara seca, en el período de estudio, el 92% en promedio de las ventas totales, se exporta a Dinamarca; se envían a Inglaterra el 2.6%, Estados Unidos 1.3% y el resto de la exportación a Japón y España.

### 1.3.3 Consumo Aparte.

Para el jugo de limón y aceite esencial, se evalúa la demanda nacional como la diferencia entre la producción y la exportación.

Cuadro # I.V

AÑO	PRODUCCION	EXPORTACION	DEMANDA NACIONAL
1981	-	193,782.49	-
1982	273,000	168,094.24	105,006.24
1983	455,000	381,339.49	73,661.49
1984	327,600	473,488.12	-
1985	-	264,333.81	-

Elaborado en base a los cuadros #12 y el cuadro #10 de producción de aceite esencial de limón.



#### 1.4. Análisis de la Oferta

##### 1.4.1. Localización geográfica de los oferentes.

En el siguiente cuadro se da una lista de las plantas industrializadoras del limón por entidad federativa y razón social.

#### Cuadro I.5

#### Ubicación de las Plantas Procesadoras de Aceite Esencial de Limón

##### Estado de Colima.

- 1.- Aceites Esenciales de Limón de Tecomán, S.A.
- 2.- Aceites y Jabones de Colima, S.A.
- 3.- Beneficadora de Frutas Tropicales, S.A.
- 4.- Factor Mexicano, S.A.
- 5.- Fábrica de Aceites Esenciales La Luz, S.A.
- 6.- Francisco Rangel, Sucs.,
- 7.- INFRIN, S.A.
- 8.- Industrias Agrícolas de Tecoman, S.A.
- 9.- Parra Arceo Francisco.

##### Estado de Guerrero

- 10.- Productos Esenciales del Pacífico, S.A.

##### Estado de Jalisco

- 11.- ACELIM, S.A.

Estado de Michoacán

- 12.- Banco Nacional de Crédito Rural, S.A.
- 13.- Campos Molina Hugo.
- 14.- Cítricos Industrializados, S. de R.L.
- 15.- Cítricos y Semillas, S.A.
- 16.- Limoneros Asociados de Apatzingán, S.A. de C.V.
- 17.- Luna Ayala José Gerardo
- 18.- Luna Ruíz Víctor Manuel
- 19.- Ponce Contreras Ramón
- 20.- Trejo Ibarra Benigno
- 21.- Vega Ruíz Serapio

Estado de Nayarit

- 22.- Limones y Derivados de Nayarit, S. de R.L.

Estado de Oaxaca

- 23.- Barrera Sorrosa Octavio
- 24.- Baños Amador y Vigil Alfonso
- 25.- Cítricos y Derivados de la Cañada Oaxaqueña, S.A.
- 26.- Martín Merino Eugenio
- 27.- Ruíz Barriqueta Enriqueta
- 28.- Solares Fernández Sofía.

Estado de Sinaloa

- 29.- Frutícola Industrial, S.A.

Estado de Veracruz

- 30.- Alemán Velazco Miguel.

---

FUENTE.- Unión Nacional de Productores de Aceite de Limón.

Estado de Michoacán

- 12.- Banco Nacional de Crédito Rural, S.A.
- 13.- Campos Molina Hugo.
- 14.- Cítricos Industrializados, S. de R.L.
- 15.- Cítricos y Semillas, S.A.
- 16.- Limoneros Asociados de Apatzingán, S.A. de C.V.
- 17.- Luna Ayala José Gerardo
- 18.- Luna Ruiz Víctor Manuel
- 19.- Ponce Contreras Ramón
- 20.- Trejo Ibarra Benigno
- 21.- Vega Ruiz Serapio

Estado de Nayarit

- 22.- Limones y Derivados de Nayarit, S. de R.L.

Estado de Oaxaca

- 23.- Barrera Sorrosa Octavio
- 24.- Baños Amador y Vigil Alfonso
- 25.- Cítricos y Derivados de la Cañada Oaxaqueña, S.A.
- 26.- Martín Merino Eugenio
- 27.- Ruiz Barriqueta Enriqueta
- 28.- Solares Fernández Sofía.

Estado de Sinaloa

- 29.- Frutícola Industrial, S.A.

Estado de Veracruz

- 30.- Alemán Velazco Miguel.

---

FUENTE.- Unión Nacional de Productores de Aceite de Limón.

#### 1.4.2. Comportamiento histórico de la Oferta.

La oferta nacional de los productos derivados del limón como lo son; el aceite esencial destilado y centrifugado, el jugo simple y el concentrado, la cáscara verde y el bagazo no se ha incrementado notablemente en los últimos años.

En general, los meses de mayor producción en las plantas es de mayo a octubre y no todas ellas trabajan al 100% de su capacidad instalada. Algunas sobre todo las más grandes llegan a trabajar a menos del 50% de su capacidad. Lo anterior se debe no sólo a la falta de materia prima u operación ineficiente, sino - más bien a la falta de conocimientos sobre el comportamiento del mercado actual y sus tendencias.

"Existen alrededor de 53 plantas industrializadoras - de limón mexicano, localizadas en las principales entidades productoras de esta especie frutal; Colima, Michoacán, Guerrero, -- Oaxaca y Tamaulipas; dichas plantas procesan del 30 al 40% de la producción nacional de limón. El 100% de ellas producen aceite - destilado y cáscara fresca, un 15.1% produce cáscara deshidratada, otro 15.1% produce jugo simple, un 11.3% puede producir jugo concentrado y/o clarificado".<sup>1/</sup>

<sup>1/</sup> Fuente: Memoria de II Simposium sobre la Agroindustria del - Limón Mexicano. I.N.I.A.- S.A.R.H. Colima. México 1984.

La capacidad de producción en aceite esencial creció 12% anual, en el periodo 1982-1984.

$$327,600/273,000 = 1.2 (0.1) = 0.12 = 12\%$$

(Cuadro # 10).

#### 1.4.3.- PROYECCION OFERTA / DEMANDA

CUADRO I.6

ARO	OFERTA	DEMANDA
1986	339,733.3	373,645.8
1987	336,700.0	396,471.3
1988	333,666.7	419,296.7
1989	330,633.3	442,122.1
1990	327,600.0	464,947.6
1991	324,566.7	510,598.5
1992	321,533.3	533,423.9
1993	318,500.0	556,249.3
1994	315,466.7	579,074.8
1995	312,433.3	601,900.2

OFERTA: - 3033.33 + 360966.67

DEMANDA: 22825.44 + 236693.22

(Método de Mínimos Cuadrados)

Oferta; en base a datos reales 1982-1984

Demanda; en base a datos reales 1981-1985.

### 1.5 Balance Oferta - Demanda

Del Balance oferta - demanda de los productos derivados del limón se desprende, que hay una demanda insatisfecha, como lo demuestra el cuadro anterior, además de que a futuro la demanda observa una tendencia ascendente. No obstante que se observa una caída considerable durante el año 1981, a causa de la oferta del producto por otros países Brasil y Perú. México se dispone a instrumentar políticas económicas en el ámbito multilateral con los países competidores, y a nivel bilateral con Estados Unidos y Gran Bretaña para estructurar en el futuro próximo el mercado de los derivados del limón. Por otra parte el proyecto procurará cubrir también la demanda potencial existente en otros mercados como: Canadá, Japón y Dinamarca.

Por último el Instituto Mexicano de Comercio Exterior en un estudio propio destaca el crecimiento ascendente de la demanda de los cítricos y sus derivados en el período 1982-1990; e incluso proyectando que de acuerdo a la demanda se tendrá que ampliar la capacidad aprovechada de las plantas del 40% al 94% en 1990.

Por lo que se concluye que el proyecto es viable a nivel de mercado.

### 1.6 Precios del Producto.

Se puede afirmar que el aceite esencial de limón es el único producto de exportación en que por el volumen de producción comparado con el mundial, podemos influir relativamente en el principal mercado, ya que abastecemos entre el 80 y 80% de sus necesidades anuales; sin embargo, la oferta de México en Norteamérica influye sólo ligeramente en la fijación de los precios del mercado mundial de aceite esencial, debido a que los Estados Unidos por ser el mayor consumidor, provoca diversas fluctuaciones en los precios que en ocasiones tienden a la baja.

Los precios de los dos tipos de aceite esencial de limón en los últimos seis años ha tenido una tendencia a la baja. - (Cuadro #17).

El aceite destilado en 1981 se cotizó a 15.35 dólares por libra, mientras que en 1986 fue de 5.00 dólares la libra. El aceite centrifugado en 1981 tenía un precio de 17.54 dólares para el año de 1986 estaba en 13.00 dólares la libra.

El año de 1984 se caracterizó porque el precio del aceite destilado que a principios de año se encontraba a 13.45 dólares y a finales del mismo tuvo una baja en el precio cotizándose a 11.0 dólares por libra.

El hecho de que en México se consuma sólo el 10% de la producción total del aceite esencial de limón, hace que el precio interno se rija por el precio internacional.

Los precios de los productos industrializados del limón han sufrido variaciones apreciables. Los productos de exportación no tanto, ya que la cotización es en dólares y en los países hacia donde se exporta no han tenido una inflación tan se vera como en el caso de México.

El precio de la cáscara seca de limón es de DOLAR-LIBRA en el mercado internacional. A continuación se muestra un - cuadro sobre las tendencias de los precios del jugo de limón en - los últimos cinco años.

Cuadro 1.7

PRECIOS JUGO DE LIMON  
DLS/LB.

CONCEPTO / AÑO	1981	1982	1983	1984	1985
JUGO DE LIMON	1.48	1.59	1.70	1.81	1.92

FUENTE: I.M.C.E.

La mayor demanda de productos derivados del limón se nota en aceites esenciales y bagazo y cáscara, casi en su totali dad como demanda. La demanda de jugo natural y de jugo concentra do es muy limitada por razones variadas entre las cuales se pue- de mencionar.

- Una tecnología completa en la elaboración y preser- vación de jugo de limón concentrado y congelado.

- Competencia de jugos sustitutos, principalmente de naranja.



### 1.7 Comercialización

La comercialización del Aceite Esencial de Limón fué hasta 1981 realizada mediante negociación entre los productores, organizados en la Unión Nacional de Productores de Aceite de Limón, con los clientes que aproximadamente, el 90% son del exterior.

Pero fue para 1981, con IMPERXNAL (Impulsora y Exportadora Nacional S. de R.L. de C.V.) empresa filial del Banco Nacional de Comercio Exterior S.N.C., quien tiene a su cargo la comercialización de este producto en el exterior.

Apoya la producción de los productos primarios y manufacturados, con objeto de incrementar las exportaciones, racionalizar e impulsar decididamente la comercialización de los productos seleccionados.

Mediante la fijación de cuotas a los productores, regula su participación, cuotas en participación con los productores organizados; UNPAL, CONAFRUT, BANRURAL, que estan en función de sus afiliados y mediante el cálculo de una expectativa de venta, ponen una participación de:

UNPAL con el 43%

CONAFRUT con el 43%

BANRURAL con el 14%

Siendo IMPEXNAL entonces, quién coloca en base a la participación de los organismos productores, la producción en el exterior buscando mejoras en los beneficios, con un mayor precio.

IMPEXNAL, al contar con importantes fuentes de información actualizada y con los apoyos de las dependencias y organismos involucrados en el comercio exterior, así como también con incentivos fiscales, cambiarios y promocionales que otorga el gobierno federal a las operaciones de comercio exterior, lo que le ha permitido colocar oportunamente la oferta exportable de este producto, motivos que hacen de IMPEXNAL, la mejor forma de colocar y garantizar a los productores, su producto en el exterior, con grandes ventajas al estar organizados, ya no sería el producto en particular el que obtendría las pérdidas, sino sería el producto el que sufriría las pérdidas, y a los productores en general.

La distribución del producto se realiza, mediante -- agentes comerciales con que cuenta en el exterior, quienes contratan el producto a exportar realizando la distribución del mismo, en compañías extranjeras.

El servicio o asesoramiento después de su respectiva venta no se da, debido principalmente a que el producto es de -- consumo intermedio, y para su transformación no es necesario ningún tipo de asesoramiento para su mejor utilización.

Este producto, por lo señalado en el párrafo anterior, que es de consumo intermedio, su promoción va dirigida hacia las empresas que lo utilizan como insumo, que en su mayoría se encuentran en el exterior. La promoción y publicidad se realiza mediante ferias, exhibiciones y misiones comerciales, en nuestras -- sobre el producto, folletos de propaganda y publicidad.

## C A P I T U L O   I I .

### Disponibilidad de Materias Primas

#### 2.1. Características y especificaciones de los insumos requeridos.

Desde el punto de vista de clasificación botánica el "limón mexicano" es una lima. Siendo en México uno de los pocos lugares en donde se le denomina "limón". Con objeto de evitar -- errores se decidió para nombrarlo en español denominarlo "Limón Mexicano" (entrecomillado) y poniendo en seguida entre paréntesis su denominación botánica, de manera que su nombre correcto es:

"Limón Mexicano" (*Citrus aurantifolia* Swingle).

Definición.- Según la norma oficial mexicana "Terminología de Aceites Esenciales", se considera como aceite esencial, "únicamente a la sustancia volátil obtenida por un proceso físico, de material, vegetal oloroso y/o sávido de un sólo género y especie botánicos, del cual posee las características olorosas y/o sápidas y del que generalmente lleva el nombre"

Localización del Aceite.- Si se examina la sección -- transversal de un fruto, empezando por la parte exterior, se observarán las siguientes capas:

- a)- epidermis
- b)- epicarpio o flavedo, constituido de un sistema parenquimatoso rico en pigmentos.

c)- El albedo, tejido parenquimaloso formado de células de forma irregular, de aspecto esponjoso y color blanco, con grandes espacios intercelulares llenos de aire.

d)- El endocarpio, que es la porción comestible, está constituido de segmentos o gajos distribuidos alrededor de un eje central de la misma composición del albedo.

Los segmentos están envueltos en una sutil membrana,-- en el interior se encuentran las celdillas que contienen el jugo, con sutilísimas paredes.

e)- Las semillas, situadas alrededor del eje central, dentro del endocarpio.

Precisamente en el epicarpio, dentro de los estratos inmediatamente debajo de la epidermis, se encuentran distribuidas irregularmente las celdas conteniendo el aceite esencial. Estas celdas con un diámetro de 0.4 a 0.6 mm., no tienen paredes propias del tipo corriente, sino están limitadas por restos degradados de elementos celulares. Por otra parte, no presentan comunicación alguna con los tejidos que las rodean.

## CUADRO II.1

MéxicoPrincipales Variedades Cultivadas de Limón

<u>Estado</u>	<u>Variedad</u>
Colima	Mexicano Persia Eureka
Michoacán	Mexicano
Vera cruz	Mexicano Eureka
Guerrero	Mexicano
Oaxaca	Mexicano
Tamaulipas	Mexicano Eureka

---

FUENTE: Dirección General de Asuntos Internacionales, S.A.R.H.

## 2.2 Localización y características de las fuentes de abastecimiento.

La época de plantación del limón en la mayoría de las entidades productoras es durante todo el año, debido a las condiciones agroclimáticas que presentan.

En la mayoría de estas se prefiere realizar esta actividad en los meses de enero a mayo, antes de iniciarse el período de lluvias.

En cuanto a la época de cosecha, también se lleva a cabo durante todo el año, por las características de floración que presenta este frutal; aunado a las condiciones climáticas de las zonas productoras.

Existen épocas de mayor producción en las diferentes entidades donde se cultiva el limón; así por ejemplo, en el Estado de Colima el 73% de la fruta cosechada se concentra en los meses de mayo a octubre, y el 27% restante de noviembre a abril.

El cultivo del limón en el Estado de Colima se explota en un 76% asociado a otros frutales como: cocotero, mango, tamarindo, guanábana y plátano, el 24% restante como limón sólo.

La superficie cosechada de limón en 1985 en el Valle de Tecomán fue de 8,700 hectáreas, de las cuales 3,410 has., de unicultivo y 5,290 de asociados.

La superficie cultivada de limón en el Ejido "Morelos" considerada para el abastecimiento de la planta en proyecto es de 523 has.

CUADRO II.2  
Superficie en Producción  
"Valle de Tecomán"

Región: Valle de Tecomán	Superficie (Has.)	Rendimiento (Ton./Has.)	Producción Volumen
Solo	3,410	13.0	44,033 Ton.
Asociado	5,290	8.0	42,320 Ton.
TOTAL	8,700		86,353 Ton.

FUENTE: S.A.R.H. D.A.R. Tecomán.

La superficie destinada a la producción del limón en el Ejido "Morelos", se distribuye entre 96 ejidatarios con una superficie de 60.5 has., como unicultivo y 462.5 has., de asociados con un rendimiento de 11 y 8 ton./ha., respectivamente, con una producción anual de 4,365.5 tons.

CUADRO II.3  
Producción de Limón en el  
Ejido "Morelos".

Cultivo:	Superficie (Has.)	Rendimiento (Ton./Ha.)	Producción (Tons)
Solo	60.5	11	665.5
Asociado	462.5	8	3,700.0
TOTAL	523.0		4,365.5

FUENTE: S.A.R.H. D.D.R. Tecomán.

Los rendimientos promedio por hectárea en cultivo de limón en el Estado de Colima, en el Municipio de Tecomán y en la región del Ejido "Morelos" son:

CUADRO II.4  
Rendimiento de Limón Estado de  
Colima (1985)

Región:	Superficie (Has.)	Producción (Tons.)	Rendimiento (Tons./ha.)
Edo. de Colima	30,548	312,987	10.24
de Tecomán	8,700	84,654	11.0
Ejido Morelos	523	4,365	8.0

FUENTE: D.D.R. S.A.R.H. Colima.

Los integrantes del Ejido "Morelos" productores de Limón podrían comprometerse a abastecer la planta en proyecto, - siendo 96 ejidatarios, con una superficie de 523 hectáreas que - lograrán una producción de 4,365.5 toneladas.

La zona productora de limón en el área de influencia del proyecto incluye a ejidos tales como: Laguna de Alcuahue y Chanchopa que podrían aportar parte de las 1,300 tons., de limón que ahí se cosechan.

### 2.3 Estacionalidad de la producción.

La calidad del limón que se produce en Colima, es la mejor del país debido a las condiciones climatológicas y al uso de variedades mejoradas, así como al uso de fertilizantes en los cultivos.

El grado de perecibilidad del limón obliga al productor a acelerar el proceso de comercialización.



La vida potencial del limón a temperatura ambiente es de 10 a 15 días; sin embargo si se utilizan temperaturas y humedades relativas al período de almacenamiento podría ampliarse - algunos días la perecibilidad del limón permitiendo al producto\_ pasar a través de los canales de distribución sin sufrir cambio\_ alguno.

El limón es producido en Culima durante todo el año, - siendo los meses de mayo a octubre donde se capta hasta el 70%\_ de la producción anual.

En la región de la Cofradía de Morelos y áreas circun- vecinas, los productores del limón tienen como alternativas en- -regar el producto a las Empacadoras e Industrias establecidas - en Tecomán a 5km., de distancia o entregar el producto a pié de\_ huerta a los intermediarios a precios desfavorables.

La estacionalidad de la producción en el cultivo del limón en el Ejido "Morelos", municipio de Tecomán se presenta de la siguiente forma:

Cuadro II.5

MES	%	PRODUCCION (TONS.)
Enero	3	130.96
Febrero	4	174.62
Marzo	6	261.93
Abril	8	349.24
Mayo	10	436.55
Junio	12	529.86
Julio	14	611.17
Agosto	13	567.51
Septiembre	12	529.86
Octubre	7	305.58
Noviembre	6	261.93
Diciembre	5	218.27
	100	4,365.5

FUENTE: S.A.R.H.

D.D.R.

Tecomán.

#### 2.4 Desarrollo histórico y tendencias de la producción.

México es uno de los principales países productores de limón en el mundo gracias a su posición geográfica, a las condiciones de sus terrenos y al clima favorable que guarda.

Las principales zonas productoras se localizan en los lugares donde predomina el clima tropical alledaños a las costas del Océano Pacífico y del Golfo de México.

La explotación del limón con carácter comercial tiene un alto grado de concentración ya que sólo tres estados aportan el 80% de la producción con una superficie de 75% del total cultivada.

La principal zona productora de limón es el estado de Colima, localizándose los municipios de Manzanillo, Tecomán, Colima y Armerfa. En Michoacán las principales zonas productoras comprenden los municipios de Apatzingán, Gabriel Zamora, Nueva Italia, Buena Vista y Tomatlán.

Otro estado en el cual se ha incrementado el cultivo de limón es el de Veracruz, debido a que es una región bastante alejada de los centros de producción, por lo tanto cuenta con un mercado suficiente para colocar su producción.

En cambio el estado de Nayarit se ha estado abandonando las plantaciones debido a la gran competencia que existe, y sustituyéndose por otros cultivos. Existen otros estados produc-

tores como son: Oaxaca, Guerrero, Tamaulipas y Jalisco.

Los estados de Colima y Michoacán han sido a través de los años los principales centros productores de limón. Para el año de 1981 los estados enunciados produjeron 375,597 tons., siendo el 59.68% de la producción total del país, que fué de 629.280 tons. En el año de 1984 produjeron 402,417 tons. representando el 48.67% de la producción total del país que fue de 826,658 tons.

Entre otros estados de importancia se han considerado a: Veracruz, Oaxaca, Guerrero y Tamaulipas que alcanzaron para 1981 en conjunto un 27.59% de la producción total, aumentando su participación relativa a un 45.80% en el año de 1984. (cuadro #2).

El valor de la producción ha aumentado durante el período mencionado debido a incrementos del monto de lo cosechado en el año de 1981 fue de 629,280 tons. y en el año de 1984 paso a ser de 826,658 tons., con una tasa de crecimiento de 23.87%.

## C A P I T U L O    I I I

### Tamaño y Localización

#### 3.1 Tamaño

Para el tamaño de la planta se tomaron en cuenta diversos factores como; disponibilidad de materia prima, recursos financieros, mano de obra, así como también las características de la maquinaria y equipo.

Por lo que se define la capacidad como sigue:

Industrialización; 1.5 toneladas - 1 hora

Considerando la operación de 12 meses.

25 días por mes y un turno la capacidad anual sería:

3700 toneladas - 1 año

La capacidad podría ampliarse dependiendo de las condiciones del mercado.

#### 3.2 Localización

El lugar de ubicación de la planta industrial será el Estado de Colima, municipio de Tecomán, en la región de la Cofradía de Morelos.

La disponibilidad de materia prima, recursos humanos, infraestructura y vías de comunicación, para el fácil acceso del producto terminado para su exportación; además de contar con terreno disponible a bordo de carretera, están a favor de dicha región.

### 3.2.1 Localización de la Planta

#### Estado de Colima

##### 1.- El Marco Geográfico

Colima es uno de los Estados pequeños de México. Su extensión de 5,542.742 kilómetros cuadrados es apenas superior a la de Tlaxcala y Morelos; ocupa el 0.3% de la superficie nacional.

#### División Municipal

La división política del Estado de Colima ha sido -- bastante estable, ya que desde 1940 hasta 1967 se mantuvo en -- nueve municipios, y es hasta el 3 de junio de ese mismo año, -- que se crea el municipio de Armería con localidades segregadas -- de Coquimatlán y Manzanillo. Así pues, a la fecha, el estado es -- ta de constituido por 10 municipios.

CUADRO III.1

	Municipio	Cabece ra	Superficie (km <sup>2</sup> )
001	Armería	Armería	425,404
002	Colima	Colima (c)	747,806
003	Comala	Comala	253,470
004	Coquimatlán	Coquimatlán	526,057
005	Cauhtémoc	Cauhtémoc	420,130
006	Ixtlahuacán	Ixtlahuacán	375,741
007	Manzanillo	Manzanillo	1332,727
008	Minatitlán	Minatitlán	392,179
009	Tecomán	Tecomán	801,207
010	V.de Alvarez	V. de Alvarez	268,021
	TOTAL ESTATAL		5,542,742

FUENTE: Síntesis Geográfica de Colima  
S.P.P. Agosto de 1981.

El Estado está situado en la parte suroeste del país, en la vertiente del Pacífico. Está casi rodeado por Jalisco, que lo circunda por occidente, por el norte y en una porción del este, donde también colinda con Michoacán. El resto del Estado limita con el mar.

Bajo la jurisdicción de Colima se encuentra el archipiélago de Revillagigedo, formado por las islas Socorro o Benito Juárez, San Benedicto, Roca Partida y Clarión. Su superficie es de 205 kms<sup>2</sup>.

Aunque la jurisdicción jalisciense, en el límite norte del Estado de Colima - a 33 kilómetros de su capital-, destaca, majestuosa y bella, la presencia del Volcán de Fuego o de Colima. Con sus 3,960 metros de altura, se yergue imponente en la parte austral de la sierra de Tapalpa. Ocho kilómetros al norte se levanta el Volcán de Nieve o Nevado de Colima, cuya elevación llega a 4,330 metros sobre el nivel del mar. Pero, al igual que el anterior, se localiza en Jalisco. Sin embargo, dada su cercanía con Colima y el fácil acceso a ellos desde esa ciudad, constituyen verdaderos atractivos turísticos que benefician a la ciu



dad.

Colima, en realidad es poco montañosa. Fuera de las sierras del Perote y de Tapalpa, estribaciones ambas de la Cordillera Neovolcánica que provienen de Jalisco, no hay accidentes topográficos. La sierra del Perote se desplaza en dirección sudoeste. Esta cordillera termina en el sur, en una parte cercana a la Bahía de Manzanillo, diluida en una serie de lomeríos. La sierra de Tapalpa, en la zona meridional, por su parte, corre del norte a suroeste. Lo demás es plano.

El sistema hidrográfico colimense lo integran tres ríos; el Cihuatlán, el Coahuayana y el Armerfa. El río Cihuatlán o Chacala, que nace en Autlán, Jalisco, desciende en dirección oeste hacia el Océano Pacífico y su cauce delimita los territorios de Jalisco y Colima; desemboca en Barra de Navidad. El río Coahuayana nace en el cerro del Tigre en el Estado de Jalisco. Después de recibir algunos afluentes y ya con el nombre de Naranjo y posteriormente Coahuayana sirve de límite entre Colima y los estados de Jalisco y Michoacán. Es el más importante en cuanto al caudal y se estima que en buena parte de su curso podría ser navegable. El sitio donde desemboca es conocido como Boca de Apiza.

El río Armerfa, que al igual que los dos anteriores nace en Jalisco, constituye otra importante corriente para la entidad. Penetra en Colima por su parte central y prácticamente divide en dos partes al Estado. Después de recibir las aguas de los ríos Comala y Colima, vierte sus aguas en el mar, en la parte co

nocida como Boca de Pascuales, situada al oriente de la laguna de Cuyutlán.

Complementan la hidrografía estatal algunas corrientes de menor importancia, así como varias lagunas. Dentro de ellas, destacan las de Cuyutlán, Alcazahue, Amela, San Pedrito, Potrero Grande y Cacaluta.

En cuanto a suelos, Colima dispone de dos grandes tipos, los de estepa y los arbumíferos. Los predominantes son los de estepa o de pradera. Se encuentran a todo lo largo de la costa, y en toda la parte sudoeste, que va desde los límites con Michoacán hasta el municipio de Minatitlán.

La precipitación pluvial oscila entre los 500 y 1,500 mm. anuales. La faja costera, sobre todo la cercana a Manzanillo, es la parte más húmeda; por esa zona se encuentran las isoyetas de 1,500 mm. En la porción norte y oeste, la precipitación es del orden de 1,000 y 600 mm. respectivamente. En general, las lluvias son periódicas y los inviernos secos. Ello determina que el clima imperante sea tropical, lluvioso, de tipo sabana; pero en las partes altas, el clima predominante es templado. La temperatura media es de unos 25 grados centígrados.

Las condiciones anteriores han influido para que en el Estado existan tres tipos de vegetación; en el norte, predominan las especies de clima templado, como el encino, el medroño y el piñón. Por la parte central se encuentran especies de clima tropical y subtropical, tales como el chicozapote, el cedro, la

caoba la primavera. En la costa, predominan los manglares y las palmeras.

## 2.- La Infraestructura.

Las condiciones de infraestructura del Estado no son malas, si bien pueden encontrarse algunas limitaciones. En general, el capital básico no ha constituido un obstáculo al desenvolvimiento económico. Al contrario, ha sido un factor de aliento.

### Vías de Comunicación.

CARRETERAS.- La red carretera colimense se extiende a lo de 1,335 kilómetros, principalmente en la costa y en el este. En Colima hay 25.71 km. de carretera por cada 100 kilómetros cuadrados de superficie, con lo cual se coloca a la entidad en el sexto lugar a nivel nacional.

Casi el 60% de las carreteras están pavimentadas; un 30% revestidas, y un 10% con terracerfas. En términos absolutos, las pavimentadas alcanzan una extensión de 519 kilómetros; las revestidas, 539, y solamente 277 kilómetros son de terracería.

La carretera principal, cuya longitud dentro de la entidad es de 123 kilómetros, esta de Jiquilpan-Colima-Manzanillo. A través de ella se comunica las poblaciones de Trapichillos, Colima, Asmoles, Turla, Tecopala, La Báscula, Armería, El Colomo y Manzanillo. De aquí se continúa por toda la costa hasta Jalisco.

De la capital del Estado salen algunas carreteras pavimentadas. La mayor hacia Tonilla, en Jalisco, con una distancia de 30 km. Cruza las poblaciones de Trapiche, Cuauhtémoc, Alcaraces y Queserfa. Otra parte hacia Comala, con una extensión de 14-11.5 kilómetros; una tercera a Coquimatlán, de 11 kilómetros. Y por último, otra a La Estancia de 4 kilómetros. De la capital -- parte otra carretera, está a Tepanes. Sólo que de sus 21 kms., -- once están pavimentados y el resto en terracería.

La carretera a Tonila tiene algunos troncales. Los pavimentados incluyen el de Trapichillos a Estación Alzada, en el noroeste, con un recorrido de 13 kilómetros. De Estación Tecomán a Cerro de Ortega en el sureste, se extiende una carretera de 31 kilómetros. De esta carretera parten a su vez algunos ramales, -- principalmente hacia la costa. En la parte costera se comunica a Cuyutlán hacia la carretera principal.

Existen algunos otros caminos como el de Tecomán a Boca de Pascuales, de 12 kilómetros y pavimentado; el de Tecomán a El Real, de 11 kilómetros también pavimentado, y algunos otros -- de menor importancia.

Se cuenta además con los siguientes caminos; Ixtlahuacán - Las Conchas con una extensión de 20 kilómetros, el camino Manzanillo -Peña Colorada cuya extensión llega a 70 kilómetros, -- a lo largo de los cuales se encuentran 5 puentes.

#### FERROCARRILES

La comunicación terrestre de Colima se complementa --

con una línea ferroviaria que atraviesa al Estado de noroeste a suroeste con una longitud de 134 kilómetros. Este servicio sirve principalmente para hacer llegar mercancías al puerto de Manzanillo, provenientes de Guadalajara. Dichas mercancías son luego embarcadas en el puerto, ya sea al exterior o a otros puertos del país. En su recorrido dentro del Estado, el ferrocarril pasa por las estaciones de Alzada, La Estancia, Colima, Coquimatlán, Los Mezcales, La Básica, Armerfa, Cuyutlán y Manzanillo.

#### TRANSPORTE MARITIMO

En transporte marítimo, Colima tiene un puerto de altura; Manzanillo. El puerto de Manzanillo se ha especializado en la carga de la mayor parte del maíz que sale de la República. Sin embargo, también es común el embarque de sorgo, azúcar, estufas, refrigeradores y otros productos con destino a Centroamérica; así como brea, coco rallado, aceite esencial de limón, pieles curtidas, y otros, encaminados a todo el mundo, por lo que hace a los descargados el más importante en la harina de pescado. De menor trascendencia en el movimiento de mercancías para automóviles, ejes para carros de ferrocarril y maquinaria eléctrica, entre otros.

La mayor parte de los productos agrícolas embarcados en Manzanillo provienen de Jalisco y el Bajío. Los productos industriales de Guadalajara y Monterrey. En cuanto a la mercancía recibida, son importantes los volúmenes llegados a Perú, Chile, y Japón.

La irrigación es otro aspecto importante de la infraestructura, Colima cuenta con el Distrito de Riego 53, dividido - en cuatro unidades y un grupo formado por los concesionarios del río Armería. La unidad "Peñitas" tiene actualmente bajo riego - cerca de 4,000 hectáreas; la unidad "Tecuanillo - Alcuahue", - casi 3,900 has. la unidad "Chihuahatlán", 1,240 has.; y los concesionarios del río Armería, ... 12,000 has. En total alrededor de - 25,000 has.

Además de la superficie irrigada en estas unidades, - existe otra área regada por pozos profundos. Hay 310 pozos, la - mayoría de los cuales se destinan a fines agrícolas. Unos cuan- - tos se utilizan para la distribución de agua potable.

Colima tiene una situación privilegiada en materia de agua. No sólo la precipitación pluvial es mucho más abundante y - regular que en otras zonas del país, sino que también cuenta con agua rodada suficiente. Es cierto que sus ríos no hacen en la en - tidad, pero si pueden aprovecharse en ella.

Existen dos presas importantes, una de ellas es la -- - presa Las Piedras, que se levanta en Jalisco, pero que beneficia cerca de 10 mil hectáreas en Colima. La presa esta construida so - bre el río Tuxcacuesco, afluente del Armería. La segunda y de ma - yor importancia también en Jalisco, se encuentra sobre el río - Tuxpan, afluente del Coahuayana. Esta presa beneficia la zona - norte de Colima.

Ambas presas benefician alrededor de 70,000 hectáreas

en Colima. Con ello, el Estado es uno de los mejores irrigados del país.

Población. En 1980, dentro de los límites geográficos colimenses vivían cerca de 221 mil habitantes; el 63% en el medio urbano y el 37% en el medio rural. La situación económica y social en la que se desenvuelve la población no es muy precaria, aunque dista de ser satisfactoria. Todavía existe limitaciones y en algunos casos bastante considerables. Sin embargo, las condiciones prevalecientes son mejores que en otras partes de la República, donde la pobreza adquiere matices dramáticos.

Colima ha registrado mayores tasas de crecimiento que el país en general. Entre 1970 - 1980, la entidad aumentó su población a una tasa anual de 3.9%, mientras que en toda la República la tasa fue de 3.1%. La tasa de natalidad colimense fue de 4.8%, también más alta que la de 4.4% del país.

Este crecimiento demográfico ha contribuido a que la entidad se encuentre bastante poblada. En 1980, había 42.5 habitantes por  $\text{km}^2$  de superficie, contra 23 en el país. Además, en vista de las diferentes oportunidades económicas, hay lugares mucho más poblados que otros. En la capital, la densidad es de 83 habitantes por  $\text{km}^2$ ; en el municipio de Comala, es de 45. En cambio hay zonas, como la de Ixtlahuacán, en que la densidad llega a un nivel promedio más bajo que el del país.

El crecimiento demográfico ha sido más notable en el sector urbano. De hecho, Colima tiene ya tres centros de cierta

importancia nacional. Se estima que la capital, Colima, tiene ya unos 56 mil habitantes; que el puerto de Manzanillo, alrededor de 30 mil y que Tecomán, en la zona agrícola, unos 25 mil.

La inmigración no es muy significativa. La mayoría de la población es oriunda de la entidad. Hay varios miles de jalisciences y menos michoacanos, pero representan minoría.

Por otra parte, como en todo el país, la población es joven. Los colimenses menores de 20 años representan un 45% de la población total.

En 1980, la población económicamente activa fue calculada de 49.5 mil personas y el ingreso mensual por ella devengado, en 29 millones de pesos. Este ingreso, distribuido entre la población trabajadora, da un promedio alrededor de 600 pesos mensuales. Debido a ello 46% de las familias tenía gastos superiores a sus ingresos.

Servicios. Se cuenta con 266 centros de enseñanza, de los cuales 207 corresponden a escuelas de primera enseñanza; 34 a secundarias; 23 a colegios de enseñanzas especiales (se incluyen las escuelas de artes plásticas, música, danza, belleza, etc.) y dos centros de enseñanza superior.

Las cifras revelan insuficiencia de escuelas de enseñanza media y superior. Ello ha obligado a los estudiantes a emigrar a poblaciones de otros Estados que cuentan con estos planteles. Las poblaciones que reciben a los estudiantes colimenses



es son Guadalajara, Morelia y Ciudad de México.

### 3.2.2 Ubicación de la Planta.

El lugar de instalación de la planta, es en el Estado de Colima, municipio de Tecomán en el Ejido "Morelos".

El municipio de Tecomán de 801.2 km<sup>2</sup>, está entre los tres principales municipios de importancia en el Estado. Su desarrollo económico se basa en las actividades agropecuarias y agroindustriales.

Tecomán se ubica en el extremo sur y sureste del Estado limitando al Norte con Coquimatlán, Colima e Ixtlahuacan, al Sur con el Océano Pacífico, al Noroeste con Armería y Coahuayana del Estado de Michoacán.

La precipitación media se considera de 80.0 mm., con una temperatura máxima de 35.1°C. en el mes de mayo y la más baja de 12.07°C. en febrero.

La infraestructura hidráulica se compone por el cauce de los ríos colindantes (Río Armería y Coahuayana) y una gran cantidad de pozos profundos apoyados por una amplia red de canales y plantas de bombeo que benefician a 30,320 has., de riego. Tecomán se encuentra situada a 30 mts., de altura sobre el nivel del mar.

La región del Valle de Tecomán es la de mayor importancia en el Estado por el potencial que representa para el sec--

tor agropecuario en los cultivos perennes (el 60% de la superficie cultivada), en su mayoría beneficiada por el distrito y unidades de riego que contribuyen en gran parte el desarrollo socioeconómico de la Entidad.

Los cultivos de Limón en el Estado se localizan en -- los municipios de Tecomán, Armería, Clquimatlán, Manzanillo, Colima, Comala y Villa de Alvarez con una superficie sembrada de -- 30,000 has.

El municipio de Tecomán participa con el 70% de la -- producción de limón en el Estado, el cual se encuentra localizado en el recientemente creado Distrito de Desarrollo Rural No.17 en la Entidad.

Los insumos requeridos para la producción de la materia prima como son; riego, fertilizantes, herbicidas, pesticidas, mano de obra y maquinaria agrícola. Estos insumos se encuentran disponibles en la Ciudad de Tecomán, Col., en volúmenes suficientes.

Esta es una zona donde existe infraestructura necesaria para la realización del proyecto. La Comunidad de Cofradía Morelos se abastece de agua de pozos profundos localizados en la zona. Cuenta con servicios de electrificación, escuela rural y -- centro de salud.

Existe terreno disponible a bordo de carretera (Tecomán Cerro de Ortega) en la misma comunidad con una superficie de

una hectárea el cual cuenta con energía eléctrica y agua.

La ubicación se considera adecuada por estar en el paso obligado de los productores de la región, los cuales podrán vender el producto en planta.

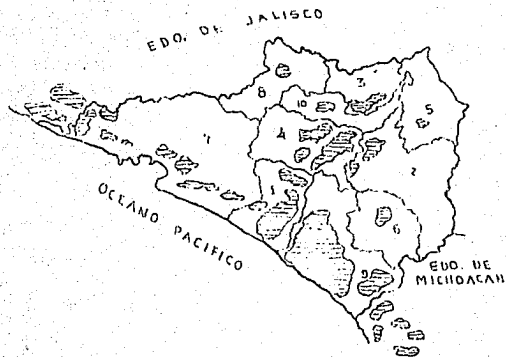
Existe carretera pavimentada de 5 km. de longitud - transitable todo el año que comunica a la comunidad con la Ciudad de Tecomán, además existen brechas secundarias que comunican a la región agrícola de la zona. En la zona de influencia - del proyecto se cuenta con las siguientes vías de comunicación.

CARRETERA:	CATEGORIA	LONGITUD (KM)
Tecomán - cofradía de Morelos	Estatal	5.0 5.0
Entroque - El Saucito	Revestido	4.2
Entronque - Cofradía de Hidalgo	Revestido	4.9
Entronque - Tecuanillo	Estatal	9.0
Entronque - Rancho Verde	Revestido	5.8

El cultivo del limón representa el factor dinámico en la producción agrícola en el Estado, de ahí la atención que tradicionalmente se ha establecido para el mejoramiento en la producción del cítrico. Existen organismos públicos como la S.A.R.H., - (Programa Agrícola, Distrito de Riego, Sanidad Vegetal, etc.), la Comisión Nacional de Fruticultura (CONAFRUT) y la Unión de Produc

tores que realizan un estricto control en las plantaciones para controlar y erradicar la Bacteriosis del limón que afecta a esta Entidad. Existen también diferentes programas que contribuyen en igual forma para el mejoramiento de la producción del cítrico.

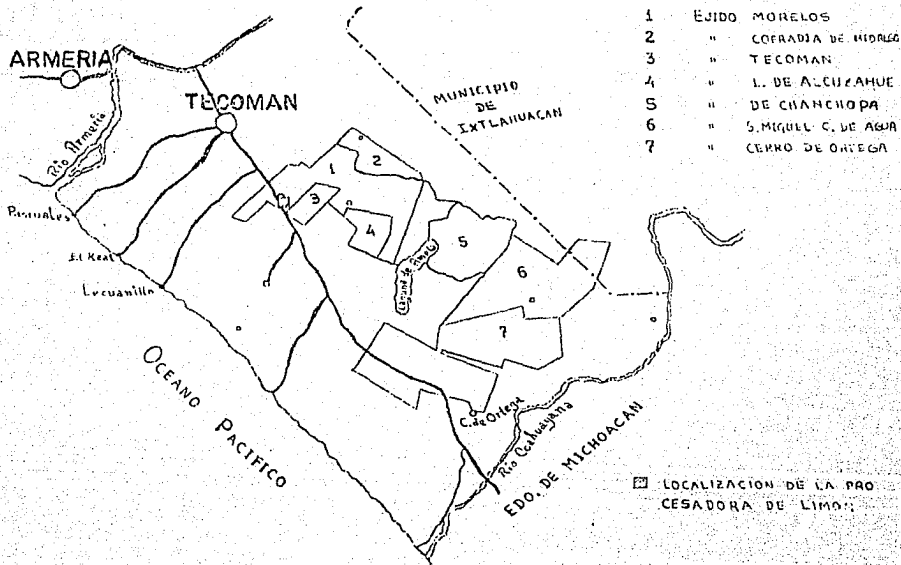
## ZONAS PRODUCTORAS DE LIMON EN EL EDO. DE COLIMA



SUPERFICIE CULTIVADA DE LIMON EDO. DE COLIMA  
CIBUATLAN Y COAHUILTANA

- 1 ARMERIA
- 2 COLIMA
- 3 COMALA
- 4 COQUIMATLAN
- 5 CUAUHTEMOC
- 6 IXTLAHUACAN
- 7 MANZANILLO
- 8 MINATITLAN
- 9 TILCOMAN
- 10 VILLA DE ALVAREZ

EJIDOS PRODUCTORES DE LIMON EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



C A P I T U L O   I V .  
I N G E N I E R I A   D E L   P R O Y E C T O

4.1 Descripción del proceso de transformación.

- Preparación del Limón.

Los frutos llegan a la planta bien sea por camión o camioneta, en cajas de madera o plástico así como en costales. con un peso de 25 kg a 30 kg., no se recibe fruta a granel. Los limones se pesan en básculas y se descargan en las tolvas de almacenamiento que deben tener capacidad para 16 horas de operación. Se registra peso y número de cajas y costales. Se separan limones para el control técnico en la recepción.

Las tolvas de madera se construyen con deflatores para evitar que se golpee la fruta y se dejan espacios que permiten la circulación del aire y ventilación natural. Las tolvas se lavan periódicamente para evitar el ataque de hongos y microorganismos.

Los limones descargan a un transportador que los conduce a la mesa de inspección, donde se separan los limones dañados, inmaduros, infectados y decolorados por el sol. De la selección de la fruta se envía al lavado con detergente y enjuagado con agua clorada con 2 ppm mínimo de cloro libre, utilizando rociadores a la salida de la fruta. Los limones descargan a un cepillador que tiene cerdas finas (nylon) que evitan daños a las celdillas que contienen el aceite esencial.

- Aceite esencial de limón.

Para cualquier método de extracción de aceite en frío o en caliente, se recomienda que el proceso se lleve a cabo en el menor tiempo posible para evitar al máximo el contacto directo entre el aceite y la cáscara, aire ambiente, luz solar, agua y jugo.

En procesos donde se tiene un tiempo de contacto prolongado entre las emulsiones agua-aceite y jugo-aceite, debe analizarse cuidadosamente tanto el jugo como el aceite obtenidos para determinar su grado de calidad.

- Aceite esencial de limón destilado.

Por medio de canalones y transportadores, se conducen el limón a las prensas de tornillo donde se tritura la fruta, separándose la cáscara (flavado y albedo) junto con el resto de sólidos (membrana y pulpa). La emulsión jugo-aceite y partículas sólidas en suspensión (detritos) se pasan por una malla rotatoria que separa los detritos.

La emulsión jugo-aceite se envía a tanques de reposo recubiertos con lámina de acero inoxidable, loseta antiácida o recubrimiento epóxico sanitario. Si el jugo que se desea obtener es natural, el reposo es de un día. Si el jugo que se desea obtener es clarificado, el reposo puede ser de siete a quince días. Por alta acidez, bajo contenido de azúcares y la presencia del aceite, se inhibe la fermentación. Las partículas no separadas -



por la malla, junto con el aceite, ascienden a la superficie y --  
flotan. La capa clara intermedia se separa, se filtra y se alma-  
cena en tambores de 200 litros, adicionando un preservador como  
el dióxido de azufre o el benzoato de sodio. Este jugo clarifica-  
do se envía después al proceso de concentración de jugo o al mer-  
cado nacional como jugo natural clarificado y con preservador. -  
La capa superior de aceite-jugo-pulpa, pasa por una malla para -  
eliminar los detritos sólidos, después se envía a un alambique -  
donde se destila el aceite por medio de arrastre con vapor y va-  
cío.

Cuando se va a desechar el jugo, la destilación pue-  
de ser atmosférica. Por estas dos condiciones, los rendimientos  
son los siguientes:

Obtención de aceite esencial y eliminación del jugo:  
3.5 kg. de aceite 1 ton. de limón.

Obtención de aceite esencial y jugo de limón: 2.5 kg.  
de aceite 1 ton. de limón.

La emulsión jugo-aceite se mantiene en ebullición por  
un tiempo de una a varias horas. La presencia del jugo en el --  
aceite disminuye el contenido citral en el destilado hasta valo-  
res de 1.5% en peso.

La destilación a vacío se lleva a cabo en un alambi-  
que con fondo y tapa semi-elípticas o semi-esféricas. El vapor -  
se introduce por un anillo circular perforado colocado en el fon-  
do. La carga del alambique debe ser del 50% del volumen total --

del equipo. El recipiente se cierra y se aplica el vacío, que se mantiene durante el tiempo que dura la destilación. El vacío se logra por una bomba de vacío. La temperatura de destilación no debe ser superior a 45°C hasta 55°C.

La mezcla vapor de agua-vapores esenciales, ascienden al domo del alambique y pasan a un condensador de carcasa y tubos enfriado, con agua, se condensa y cae a un separador hermético en donde por la parte superior se está aplicando al vacío al sistema. Cuando el separador está lleno, se conecta otro separador para seguir colectando la mezcla agua-aceite. En el separador lleno se drena el agua por el fondo y después se recoge el aceite. La destilación a vacío tarda de 60 a 90 minutos. Se recomienda que el alambique tenga un volumen entre 600 a 1200 litros. Cuando se destila a presión atmosférica, el alambique tiene tapa y fondo cóncavo. Se carga la emulsión jugo-aceite y se inyecta va por por el fondo. El vapor arrastra al aceite y la mezcla vapor-vapores pasa a un condensador de serpentín enfriado con agua. La mezcla líquida agua-aceite se recibe en un vaso florentino con doble pared comunicada en donde se separa el aceite esencial del agua, por decantación.

Cuando el jugo se va a usar posteriormente y existen limitaciones en su contenido de aceite, se hace pasar el líquido por un recipiente de evaporación instantánea que elimina parte del aceite. El jugo se calienta a 52°C y se envía al autoevaporador que opera a vacío de 660 mm - Hg. El aceite se une con el producto destilado. La destilación atmosférica dura de 5 a 10 ho

ras. El recipiente tiene un volumen de 1000 a 4000 litros. La carga debe ser el 60% del volumen total.

El aceite esencial destilado se almacena en tambores galvanizados de 200 litros, de acero inoxidable o con recubrimiento fenólico. La temperatura del almacenamiento varía de 10°C a 21° C. y de ello depende la duración del aceite sin alterar su especificación. El tiempo de almacenamiento puede variar de un año a dos años.

- Aceite esencial de limón. Centrifugado.

Se conocen dos tipos en el mercado.

Tipo "A".- Extraído por prensado

Tipo "B".- Extraído por raspado y rociado con agua.

En la fabricación comercial de equipos para extraer aceite esencial, se conocen diversos tipos de extractores. Los de mayor aceptación son el extractor FMC "en línea", el raspador Brown y el raspador Polycitrus de F. Indelicate. Los dos primeros requieren de grandes volúmenes de cítricos para que trabajen eficientemente y sea rentables. El Polycitrus puede operar con volúmenes grandes y regulares.

El raspador Polycitrus consiste de un armazón donde se encuentran seis rodillos de sección poligonal recubiertos de lámina de acero inoxidable perforada para lograr el efecto de raspador. Cada rodillo gira en sentido contrario al siguiente con velocidades que varían de 100 rpm a 200 rpm.

El equipo cuenta con separadores longitudinales de acero inoxidable igualmente perforados como raspadores. Los separadores forman tres canales o secciones por donde pasa la fruta. El avance se logra mediante paletas con perfil en V, con velocidad variable que depende de la especie, variedad y tamaño de la fruta. El tiempo de residencia de la fruta varía de 30 segundos a 90 segundos.

Para separar el aceite del fruto, evitar pérdidas de componentes volátiles y arrastrar el aceite hacia la salida, se utiliza agua que se distribuye en rociadores. El agua consumida es del orden de 800 litros / ton. de limón a 1000 litros / ton. de limón y se recircula durante un turno.

Los limones enteros, sin aceite y parte de cáscara, descargan y se envían a la extracción del jugo.

La emulsión agua-aceite con partículas sólidas en suspensión (detritos) y material ceroso, descarga por el fondo del raspador, pasa a la primera centrifugación donde se separan sólidos, agua y emulsión agua-aceite. La emulsión que sale de esta centrifuga contiene del 50% al 70% en peso de aceite. La velocidad es del orden de 4000 rpm a 7000 rpm. La segunda centrifuga elimina casi totalmente el agua y lodos del aceite esencial. La velocidad es del orden de 10 000 rpm a 18 000 rpm.

Si el aceite esencial contiene ceras, se deja reposar en tambores galvanizados a temperaturas en  $-23^{\circ}\text{C}$  a  $-4^{\circ}\text{C}$ , durante un tiempo de 3 días a 3 semanas.

El aceite esencial centrifugado se almacena en tambores galvanizados de 200 litros a temperaturas de  $10^{\circ}\text{C}$  a  $21^{\circ}\text{C}$ . El tiempo puede variar de un año a dos años, sin que se modifique la especificación del aceite.

- Jugo de Limón.

Los extractores de jugo de cítricos al igual que los del aceite, si son de las marcas FMC y Brown, requieren de grandes volúmenes de limón para que sean rentables. El Polycitrus puede operar con capacidades menores y puede resultar rentable. Cuando el jugo a procesar proviene de los tanques de reposo del proceso del aceite destilado, se hace pasar el líquido por un filtro, antes de la pasteurización.

Cuando se inicia el proceso con la fruta entera raspada, ésta se envía a un extractor Polycitrus el cual tiene dos cilindros con superficie corrugada que giran en sentido contrario. En medio de los cilindros se encuentra una cuchilla que corta la fruta por mitades que son conducidas a una malla fija de acero inoxidable, donde se prensa la fruta para extraer su jugo, con otras partículas sale del extractor y se envía por medio de un transportador de gusano al área de secado.

El jugo con detritos se envía a un refinador de aspapas que elimina pulpa y enzimas pécticas para evitar la flocul

ción de sólidos en suspensión natural.

Las partículas que no se sepan se envían a una centrifuga donde elimina sólidos pero mantiene el aspecto turbio - natural del jugo de limón.

Los contenidos de pulpa en estas operaciones son:

- Pulpa en jugo crudo: 12% a 15%
- Pulpa en jugo refinado: 4% a 5%
- Pulpa en jugo centrifugado: 0.5% a 1.5%

Los rendimientos del limón si se considera un contenido de jugo de limón de 42.1% son:

- Jugo clarificado que proviene de la extracción de aceite destilado; 390 Kg 1 ton. de limón.

- Jugo natural que proviene del extractor Polycitrus; 410 Kg 1 ton. de limón.

Los materiales de construcción en contacto con el jugo desde la refinación hasta el envase, deben ser de acero inoxidable 316. Debe evitarse la contaminación con hierro y cobre. El jugo de limón refinado pasa a tanques de ajuste de calidad y PH entre 2.0 a 2.5 y contenido de aceite esencial.

El jugo pasa después de un desaereador que elimina -- oxígeno que puede oxidar el ácido ascórbico del jugo.

La pasteurización consiste en que, el jugo se calienta a una temperatura y tiempo suficiente para esterilizar y estabilizar el líquido, inactivando enzimas naturales del jugo. El -

rango de temperatura es de 77°C a 90°C y el tiempo de 30 segundos a 45 segundos. El jugo caliente pasa a una sección de enfriamiento en el pasteurizador. De aquí se envía a un tanque colector antes de la concentración o si no al área de envase como jugo natural. En esta etapa, el contenido de sólidos es del orden de 8% a 9%. Al jugo natural envasado se le puede adicionar benzoato de sodio de 0.05% a 0.20% o dióxido de azufre de 200 ppm a 1000 ppm. El azufre origina olor desagradable en el jugo, que se puede eliminar con evaporación.

La concentración del jugo se lleva a cabo en un evaporador de simple efecto que opera a vacío.

Para concentrar cítricos, se conocen tres tipos de evaporadores como los más adecuados.

El primer tipo y el más económico es el de haz de tubos independiente del separador ciclónico y condensador barométrico, el jugo a concentrar entra al cuerpo del evaporador, cae al fondo y pasa por el haz de tubos donde por efecto de la temperatura asciende y regresa al separador ciclónico. El agua se evapora y asciende hacia el condensador y el jugo cae al fondo para repetir el ciclo hasta llegar a la concentración deseada. El sistema trabaja a vacío y con capacidades de 500 kg lh a 2000 kg lh de agua evaporada. El equipo se fabrica en el país. El jugo concentrado obtenido aunque de buena calidad, no está reconocido como de calidad de exportación. Utiliza vapor en la cantidad de 1.2 kg 1kg de agua evaporada y la temperatura en el jugo es de -

40°C a 50°C.

El segundo tipo de evaporador es el de placas APV. El calentamiento se efectúa mediante placas unidas a una armadura. El jugo entra por la parte inferior y en contacto con las placas calientes entra en ebullición y asciende a la parte superior, pasando a la siguiente placa de película descendente, para salir por el fondo del calentador. El líquido junto con sus vapores -- descarga al separador ciclónico, donde los vapores ascienden hacia el condensador barométrico que es donde se aplica el vacío. El producto concentrado sale por el fondo del separador ciclónico. La cantidad de vapor empleado es del orden de 1.1. kg/kg de agua evaporada. El agua para condensar que se necesita es 85kg/kg de agua evaporada. La temperatura del jugo calentado es de 70°C a 72°C y el separador ciclónico es de 40°C.

El tercer tipo de evaporador es el Centri-therm de -- Alfalaval. El jugo a concentrar pasa por un filtro de cedazo y -- de ahí a un tanque regulador de donde se envía por medio de una bomba al evaporador. Consiste en un cono giratorio donde se distribuye el líquido en una película fina sobre la superficie de calentamiento, en un tiempo reducido (1 segundo). El concentrado se colecta en la periferia del cono, pasando a un enfriador de expansión que evapora más agua. El evaporador trabaja a vacío. El concentrado enfriado continuamente se envía a otra sección del proceso. La cantidad de vapor requerida es de 1.1. kg/kg de agua evaporada. La temperatura de evaporación es de 45°C.



El jugo de limón se concentra en la proporción 5:1 o sea que si el jugo natural tiene 9°Brix, el jugo concentrado tendrá 45°Brix. El jugo concentrado se recibe en un tanque colector de donde se envía a un enfriador de placas. Si la temperatura de enfriamiento es del orden de 4°C a 20°C, se utiliza agua fría. - Si la temperatura de enfriamiento va a ser de 0° a -15°C se utiliza glicol o salmuera de  $\text{CaCl}_2$ .

El jugo concentrado frío se envasa en tambores de 200 litros con forro de polietileno, dosificándole benzoato de sodio, bisulfito de sodio o dióxido de azufre como preservadores para mantener el producto por un tiempo mayor en el almacenamiento, a temperaturas de 10°C a 71°C. Si la especificación no permite el empleo de preservadores, éstos deben evitarse.

- Congelación de jugo concentrado.

El jugo concentrado de 45°Brix y frío a 4°C se recibe en recipientes de doble pared, donde se le agrega jugo natural sin pasteurizar, ajustando a 40° Brix. Se mantiene a esa temperatura 4°C. De ahí el jugo concentrado se envía a un enfriador de placas donde se baja la temperatura hasta -10°C. El jugo concentrado y frío se envasa en diferentes contenedores; botes cartón con película de polietileno, bolsa de polietileno, retorta de aluminio y polietileno, etc. El jugo ya envasado se envía a un sistema de congelación rápida. El jugo se congela a -25°C durante un tiempo de retención entre 1 hora y 3 horas. El producto se mantiene en cámaras congeladas a -20°C. El envase debe tener un

peso máximo de 2 Kg de concentrado, para lograr la congelación rápida.

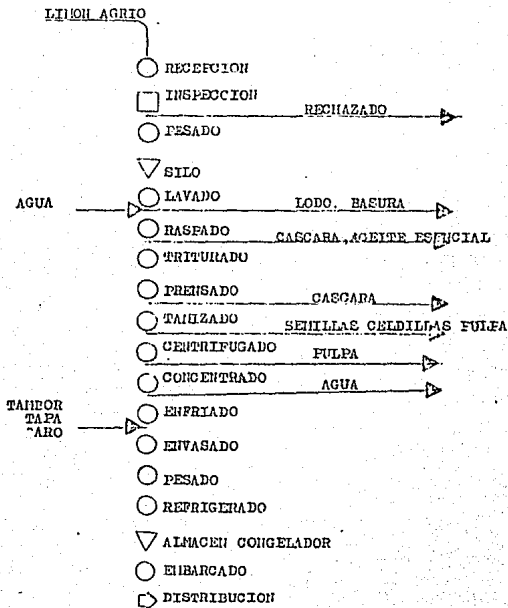
- Secado de Cáscara.

La cáscara, membrana, pulpa y demás sólidos se designará también como bagazo de limón, es apreciada por su alto contenido de pectinas. Dicho material se tritura para facilitar las siguientes operaciones. Después se lava varias veces para eliminar la mayor cantidad de componentes solubles como los ácidos orgánicos y carbohidratos o en la forma de emulsión agua-aceite. La mezcla sólido-líquido pasa a una malla rotatoria donde se elimina la mayor cantidad de agua. De ahí la cáscara pasa a una prensa de tornillo para eliminar el resto del agua. La cáscara húmeda se conduce por un transportador de gusano al secador rotatorio. El aire circula en el mismo sentido que la cáscara húmeda. A la entrada la temperatura del aire es de 400°C y a la salida es de 120°C. La humedad de la cáscara de entrada es de 75% a 85% y a la salida es de 8% a 10% dependiendo de las condiciones del lugar.

La cáscara seca descarga a un ciclón que separa el aire caliente. Los sólidos caen al fondo y se envían a un segundo ciclón. En el fondo de este ciclón se encuentra la secadora y pesadora de costales llenos de cáscara seca. El peso de un costal es de aproximadamente 25 kg y su volumen es de aproximadamente 125 litros.

El rendimiento de la cáscara seca por este método es de 80 kg/Ton. de limón a 100 kg/Ton. de limón.

## 4.2.- DIAGRAMA DE OPERACION PARA LA EXTRACCION DEL JUGO DE LIMON



## 4.3 Balance de Materiales y Energía.

Báse: 1.5 toneladas por hora de limón persa y/o mexicano

Preparación de Fruta.-

- Inspección.

Entrada: Fruta fresca: 1,500 T/h

Limón pequeño: 0.048 T/h.

Salida: Desperdicio:  $1,548 \times 0.005 = 0.008$  T/h

$1.548 - 0.008 = 1.540$  T/h

- Lavado y Cepillado.

Detergente: 0.250 l /ton de limón.

0.375 l/h.

Entrada = Salida = 1.540 T/h

Aceite Esencial de limón

- Extracción jugo-aceite (44%)

Entrada: Fruta fresca 1.540 T/h

Salida: Emulsión y detirtos  $1.540 \times 0.44 = 0.678$  T/h

Bagazo húmedo: 0.862 T/h

- Tamizado: separación del 2% de pulpa

Entrada: Emulsión jugo-aceite: 0.678 T/h

Salida: Pulpa:  $0.678 \times 0.02 = 0.014$  T/h

Jugo-aceite: 0.664 T/h

- Clarificación (reposo de 5 a 7 días)

Separación del 2% de lodos

Flotación de 10% emulsión aceite-jugo-espuma.

Entrada: Jugo-aceite 0.664 T/h

Lodos  $0.664 \times 0.02 = 0.013$  T/h

Aceite-jugo:  $0.064 \times 0.01 = 0.067$  T/h

Jugo clarificado: 0.584 T/h

- Destilación con arrastre de vapor.

Emulsión aceite-jugo: 2% espuma y otros,

0.067 T/h 35% jugo

Espuma separada:  $0.067 \times 0.02 = 0.001$  T/h

Jugo en el destilador  $0.067 \times 0.35 = 0.023$  T/h

Aceite destilado  $0.067 - 0.024 = 0.067$  T/h

Si la emulsión a destilar es jugo-aceite del día, el contenido de aceite es del 6% y el resto es jugo.

Separación de lodos;  $0.664 \times 0.02 = 0.013$  T/h

Entrada al destilador;  $0.664 - 0.013 = 0.651$  T/h

Jugo al destilador;  $0.651 \times 0.35 = 0.612$  T/h

Aceite destilado;  $0.651 \times 0.06 = 0.039$  T/h.

## 4.4 Descripción de las unidades de transformación.

PROCESO DE ACEITE ESENCIAL

NOMBRE DEL EQUIPO	CANTIDAD	ORIGEN
Transportador de gusano	1	Nac.
Mesa de inspección	1	"
Transportador de fruta	1	"
Sistema de lavado	Lote	"
Molino-Extractor	2	"
Transportador de gusano	2	"
Transportador colector de jugo	2	"
Bomba de jugo	1	"
Refinador de Jugo	1	Imp.
Pileta de día	1	Nac.
Pileta-operación	2	"
Bomba rotatoria	2	"
Bomba centrífuga, destilador, condensador, recibidor	Lote	"
Enfriador de jugo	1	Imp.
Extractor de aceite	1	"
Bomba rotatoria	1	Nac.
Tanque colector	1	"
Báscula, 500 KG.	1	"
Molino Extractor	1	"

SERVICIOS DE ACEITE ESENCIAL

NOMBRE	CANTIDAD	ORIGEN
Bomba-agua	1	Nac.
Filtro grava-arena	2	"
Filtro carbón activado	2	"
Bomba-lavado	1	"
Cisterna	1	"
Bomba torre enfriamiento	1	"
Torre de enfriamiento	1	"
Bomba-agua fría	1	"
Caldera paquete	1	"
Bomba-agua caldera	1	"
Suavizador-agua caldera	1	"
Tanque diesel, bomba	Lote	"
Ventilador, filtro	3	"
Compresor de aire	1	"
Bomba de vacfo	1	"
Subestación 100 Kva	1	"

---

PROCESO SECADO DE CASCARA

NOMBRE DEL EQUIPO	CANTIDAD	ORIGEN
Transportador de gusano	1	Nac.
Desmenuzador	1	"
Transportador de gusano	1	"
Lavadora de cáscara criba	Lote	"
Prensa de tornillo	1	Imp.
Transportador de gusano	1	Nac.
Secador, ventiladores, ciclón	Lote	"
Ensecadora	1	"
Báscula	1	"

---

SERVICIOS SECADO DE CASCARA

NOMBRE DEL EQUIPO	CANTIDAD	ORIGEN
Bomba Tanque Diesel	Lote	Nac.
Ventilador para almacén	4	"
Subestación 100 Kva	1	"

---

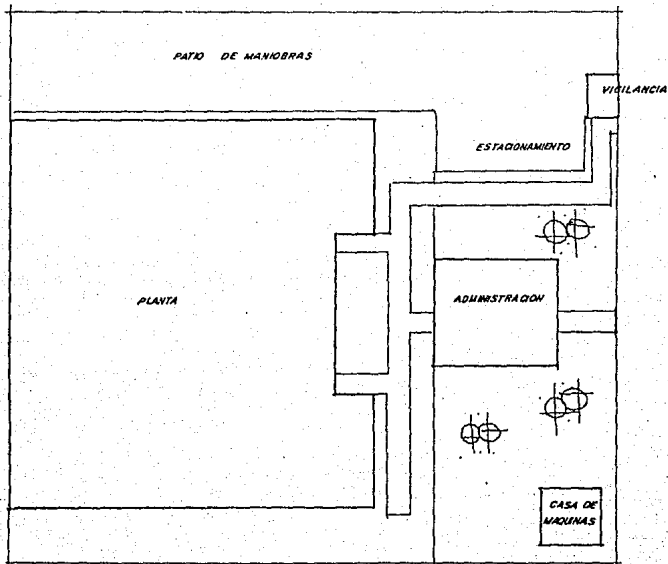


PROCESO DE JUGO

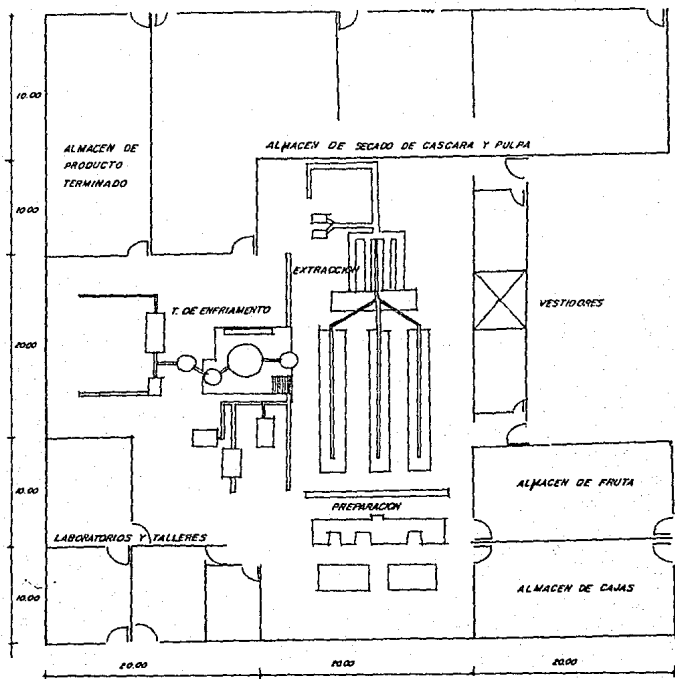
NOMBRE DEL EQUIPO	CANTIDAD	ORIGEN
Extractor de jugo	1	Imp.
Refinador, bomba, prensa de tornillo, transportador y centrifuga	Lote	"
Tanque de ajuste	2	Nac.
Desareador de jugo	1	Imp.
Pasteurizador	1	"
Tanque colector sistema de concentración de jugo	1	Nac.
Tanque colector	Lote	Impc.
Tanque colector	2	Nac.
Enfriador	1	Impc.
Bombas sanitarias	3	Nac.
Transportador de gusano	4	"

SERVICIOS DE JUGO

NOMBRE DEL EQUIPO	CANTIDAD	ORIGEN
Sistema de refrigeración	Lote	Imp.
Ventilador, almacén, jugo	3	Nac.
Compresor de aire	1	"
Bomba de vacío	1	"
Eyector	1	"
Subestación 100 Kva	1	"



*DISTRIBUCION EN EL TERRENO*



DISTRIBUCION DE LA MAQUINARIA EN LA PLANTA

#### 4.7 Requerimientos de insumos y servicios.

Los insumos y servicios auxiliares que se requieren en el proceso de industrialización de limón persa y/o mexicano.

- Agua
  - Aire
  - Vacío
  - Agua: se divide en dos corrientes
    - + Agua de lavado
    - + Agua de servicios
  - + Agua de lavado: esta se utiliza para;
    - Enjuage de fruta
    - Lavado de bagazo fresco
    - Consumo de extractos.
  - + Agua de servicios; en esta clasificación se toma en cuenta toda la utilización en los procesos de;
    - Condensación y destilación de aceite
    - Concentración de aceite
    - Pasteurización
    - Enfriamiento del jugo concentrado.
- ( Consumo estimado de agua en los diferentes procesos y actividades.
- El gasto de agua se calculó para 1.5 T/h de fruta;
- |                       |                       |   |
|-----------------------|-----------------------|---|
| - Lavado de fruta     | 6.5 litros por minuto |   |
| - Lavado de bagazo    | 12.0                  | " |
| - Extractor de aceite | 20.0                  | " |

- Condensado en la destilación <sup>1/</sup>		3.5 litros por minuto	
- Condensado en la concentración <sup>1/</sup>	20.0		"
- Enfriamiento en la Pasteurización <sup>1/</sup>	10.0		"
- Enfriamiento en la concentración <sup>1/</sup>	10.0		"
- Para la reposición en la caldera	10.0		"
- Servicios para los empleados	10.0		"
- Limpieza y otros	15.0		"
T O T A L	141.0		"

<sup>1/</sup> Reposición.

- Vapor

El vapor generado en la caldera se requiere para;

- + Destilación de aceite
- + Pasteurización
- + Concentración
- + Eyector de vapor
- + Limpieza y otros.

Consumo estimado de vapor en los diferentes procesos. El gasto se calculó para el proceso de 1.5 T/h de fruta;

+ Destilación de aceite	960 kg/h
+ Pasteurización	400 kg/h
+ Calentador	550 Kg/h
+ Eyector	150 kg/h
+ Limpieza	200 kg/h
T O T A L	2260 kg/h

#### - Aire- Ventilación

Este servicio es usado fundamentalmente en el almacén de aceite esencial, el almacén de jugo concentrado, almacén de cáscara seca.

Para cada uno de ellos se necesitan 3 ventiladores de aproximadamente 3hp C/u por almacén. En total se requieren 9.

La función de los ventiladores es mantener una atmósfera adecuada para la conservación de las propiedades de los distintos productos a obtener.

#### - Vacío

En algunos procesos se requerirá el vacío, o sea, una presión por abajo de la atmosférica. Los procesos y equipos que lo requieren son;

- + Destilación al vacío
- + Desareador de jugo.

## 4.8 Requerimientos de mano de obra y su integración.

CONCEPTO / AÑO	1	2	3
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>			
- Supervisor	1		1
- Alimentadores	5		7
- Seleccionadores	5		7
- Limpiadores	5		7
- Inspector	1		1
- Empacadores	3		4
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>			
- Mantenimiento	3		4
- Limpieza	2		2
- Caldera	1		1
- Vigilantes	2		3
- Almacenistas	2		3
<b>T O T A L</b>	<b>31</b>		<b>41</b>

## CAPITULO V.-

Evaluación Económica y Financiera

La Evaluación económica del proyecto agroindustrial del limón en el Estado de Colima, se inicia con el estudio de las especificaciones de maquinaria y equipo requeridos, así como las de la obra civil; además de las cotizaciones y presupuestos correspondientes. Una vez conocido el monto de inversión fija, su fuente de suministro, así como las condiciones de venta por parte de los proveedores, se realizó la estructura de la inversión de este proyecto. (Cuadro # V.1).

Este cuadro señala que se requiere una inversión total de 1,390.365 millones de pesos aproximadamente.

El desglose de los diferentes renglones que integran este cuadro se mencionan a continuación;

5.1 Inversiones5.1.1 Inversión Fija

TERRENO.- La superficie requerida para la procesadora de cítricos, es de 8,316 m<sup>2</sup>, distribuidos como sigue:

Extracción de aceite esencial y jugos	1,140 m <sup>2</sup>
Secado de cáscara y pulpa con almacén	900 m <sup>2</sup>
Almacén de caja, fruta	380 m <sup>2</sup>
Almacenes de jugo y aceite esencial	396 m <sup>2</sup>
Laboratorios y talleres	165 m <sup>2</sup>
Captación de agua, caldera	225 m <sup>2</sup>



Torre de enfriamiento (planta de jugo)	<u>360 m<sup>2</sup></u>
	3,566 m <sup>2</sup>
Accesos de circulación	<u>4,750 m<sup>2</sup></u>
TOTAL	8,316 m <sup>2</sup>

La extensión total del terreno es de 1 hectárea incluyendo, estacionamientos y oficinas administrativas, el costo pro m<sup>2</sup> es de \$20,000.00 M.N. por lo que el costo total del terreno es de \$20.0 millones de pesos.

OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAL.-

Se analizará como conjunto y se dividirá de acuerdo con la superficie ocupada por cada etapa del proyecto.

Extracción de aceite esencial;	33,627.0
Secado de Cáscara;	36,907.0
Jugo concentrado de Limón	<u>56,428.0</u>
T O T A L	126,962.0

El desglose de la obra civil y estructural así como su costo se presenta en el Cuadro # V.1.1.

MAQUINARIA Y EQUIPOPROCESO DE ACEITE ESENCIAL

NOMBRE DEL EQUIPO	CANTIDAD	COSTO (Millones de Pesos)
Transportador de gusano	1	2,268
Mesa de inspección	1	2,555
Transportador de fruta	1	2,268
Sistema de lavado	Lote	32,900
Molino-Extractor	2	3,000
Transportador de gusano	2	700
Transportador colector de jugo	2	4,300
Bomba de jugo	1	1,250
Refinador de jugo	1	6,500
Pileta de día	1	878
Pileta-opeación	2	4,268
Bomba rotatoria	2	5,500
Bomba centrífuga, destilador		850
condensador, recibidor	Lote	32,000
Enfriador de jugo	1	6,700
Extractor de aceite	1	74,000
Bomba rotatoria	1	1,250
Tanque colector	1	2,150
Báscula, 500 kg.	1	3,140
Molino Extractor	1	3,400
<b>T O T A L</b>		<b>189,877</b>

SERVICIOS DE ACEITE ESENCIAL

NOMBRE DEL EQUIPO	CANTIDAD	COSTO (Millones de Pesos)
Bomba-agua	1	840
Filtro grava-arena	2	3,100
Filtro carbón activado	2	4,300
Bomba-lavado	1	280
Cisterna	1	3,900
Bomba torre enfriamiento	1	960
Bomba-agua fría	1	960
Torre de enfriamiento	1	5,880
Caldera paquete	1	28,600
Bomba-agua caldera	1	1,310
Suavizador agua caldera	1	1,220
Tanque diesel, bomba	Lote	1,560
Ventilador, filtro	3	2,550
Compresor de aire	1	3,900
Bomba de vacío	1	3,900
Subestación Kva 100	1	8,900
<hr/>		
T O T A L		70,990
<hr/>		

PROCESO SECADO DE CASCARA

NOMBRE DEL EQUIPO	CANTIDAD	COSTO (Millones de Pesos)
Transportador de gusano	1	450
Desmenuzador	1	2,160
Transportador de gusano	1	550
Lavadora de cáscara criba	Lote	5,300
Prensa de tornillo	1	12,000
Transportador de gusano	1	510
Secador, ventiladores, ciclón	Lote	31,500
Ensecadora	1	4,360
Báscula	1	1,250
<b>T O T A L</b>		<b>58,080</b>

SERVICIOS SECADO DE CASCARA

NOMBRE DEL EQUIPO	CANTIDAD	COSTO (Millones de Pesos)
Bomba tanque diesel	Lote	1,560
Ventilador para almacén	4	4,600
Subestación 100 Kva.	1	8,900
<b>T O T A L</b>		<b>15,060</b>

PROCESO JUGO

NOMBRE DEL EQUIPO	CANTIDAD	COSTO
Extractor de jugo	1	15,460
Refinador, bomba, prensa de tornillo, transportador y centrífuga	Lote	39,400
Tanque de ajuste	2	4,300
Desareador de jugo	1	28,280
Pasteurizador	1	9,700
Tanque-colector	1	2,150
Sistema de concentración de jugo	Lote	131,000
Tanque-colector	2	5,700
Enfriador	1	7,800
Bombas sanitarias	3	6,780
Transportador de gusano	4	1,800
<b>T O T A L</b>		<b>262,370</b>

SERVICIOS DE JUGO

NOMBRE DE EQUIPO	CANTIDAD	COSTO (Millones de Pesos)
Sistema de refrigeración	Lote	27,840
Ventilador, almacén jugo	3	2,850
Compresor de aire	1	4,250
Bomba de vacío	1	3,090
Eyector	1	2,160
Subestación 100 Kva.	1	8,900
<b>T O T A L</b>		<b>49,090</b>

EQUIPO DE OFICINA Y LABORATORIO

Dentro de este costo se consideran los siguientes --  
conceptos:

## Equipo de oficina:

- Escritorio
- Máquina de escribir
- Silla/Sillón
- Archiveros, etc.

## Equipo de laboratorio:

- Densímetro, refractómetro, buretas, probetas, pipetas, vasos de precipitado, estufas, potenciómetro, muflas centrifugas, colorímetros.

El costo total por estos conceptos asciende a 9.0 millones de pesos.

EQUIPO DE TRANSPORTE

Se adquiriría un camión de 3 toneladas de carga, cuyo costo es de 20.0 millones de pesos.

5.1.2 Inversión DiferidaINGENIERIA

Los costos de ingeniería se dividen como sigue:

- Ingeniería básica
- Ingeniería de detalle.

Costo de ingeniería básica.

El costo de ingeniería básica cubre las siguientes actividades;

- Balance de materiales y energía
- Dibujos de procesos y arreglo de equipo, con parámetro de operación
- Dibujos de servicios y arreglo de equipo, con parámetro de operación.
- Especificaciones y cálculos para la obra civil y estructural; para equipos; para tuberías y accesorios; eléctricos; para instrumentación!
- Pruebas de laboratorio de materias primas y producto terminado.

Costo de ingeniería de detalle.

El costo de ingeniería de detalle comprende lo siguiente;

- Ingeniería civil y estructural
- Ingeniería Mecánica y de tuberías
- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería de Instrumentación.

El costo total por estos conceptos asciende a 80.544 millones de pesos.

GASTO DE INSTALACION

Los gastos de instalación dividen en;

- Costo de Procuración
- Supervisión de Construcción y Montaje.

Costo de Procuración.

Incluye las siguientes actividades;

- Compras técnicas y compras de rutina
- Inspección y expeditación
- Control de costos
- Recopilación de información de proveedores

Supervisión de Construcción y Montaje

El costo de supervisión y montaje incluye;

- Supervisión de obra civil y estructural; montaje -- eléctrico-mecánico e instalación de instrumentos.
- Contratación de Personal
- Consumo de corriente, agua, herramientas de trabajo, obras provisionales.
- Pruebas mecánicas, hidráulicas y de garantía.

El costo total por estos conceptos asciende a 216.323 millones de pesos.

GASTOS LEGALES Y DE ORGANIZACION

Se considera \$160.035 millones de pesos para los gastos legales y de organización (permisos, actas notariales, otros).

Se incluyen las siguientes actividades:

FLETES Y SEGUROS.

Fletes.- Para el estimado de fletes marítimos para el equipo de importación se considera un 10% sobre el valor de la mercancía, el costo que incluye el embalaje y seguro de transporte.



Se considera para el equipo de importación (Europa) - como puesto de recepción Veracruz.

Seguros.- Como se ha mencionado anteriormente, los seguros de transporte estan considerados dentro de los costos de fletes. Sin embargo, es necesario considerar el seguro durante la construcción tanto para la obra como para los trabajadores. - Se estima el costo del seguro como 1% de la inversión fija.

#### IMPUESTOS

Impuestos de Importación.- Los impuestos para el caso de maquinaria que produce alimentos, serán del orden de 30% sobre el valor facturado.

#### IMPREVISTOS

Se considera un 3% para la inversión fija.

### 5.1.3 Capital de Trabajo

Materia Prima. De acuerdo con las necesidades de la planta se estimo una inversión total de 1.500 millones de pesos, lo que equivale al consumo de la planta durante un mes de operación.

Efectivo. Esta representado por las necesidades de pago de sueldos y salarios, y para cubrir gastos menores e impre-vistos en servicios y materiales, durante un mes de producción, El monto de efectivo se estimo en 15.000 millones de pesos.

Producto Terminado Se considera como financiamiento a las ventas de los productos de la procesadora y según prácticas comerciales es necesario contar con 45 días de cuentas por cobrar.

## 5.2 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS.

### 5.1.1 Ingresos

Para la estimación de ingresos por ventas se toman en cuenta los valores determinados en el Capítulo I Estudio de Mercado, en cuanto al precio para las exportaciones el cambio peso M.N: US. dólar en relación 2,250.00 al mes de marzo de 1989 como lo define actualmente el Banco de México. El programa estima de ventas e ingresos por ventas. Se presenta en el cuadro No. V.2.1.

### 5.2.2 Costos de operación

Los costos de operación de la planta procesadora se calculan en base al programa de producción propuesto, así como a los insumos y mano de obra requeridos.

Los costos se presentan en forma global. Para su análisis, los costos se dividen en tres grupos:

- Costo de producción
- Costo de administración
- Costo financiero.

#### 5.2.2.1 Costo de producción

Dentro de este rubro se consideran los siguientes costos:

- Materia Prima
- Material de empaque

- Mano de obra directa e indirecta.
- Energía Eléctrica
- Combustibles
- Mantenimiento.

A continuación se detallan cada uno de estos costos.

Materia Prima

El costo de la materia prima, de acuerdo a los precios medios rurales, se calcula considerando un precio LAB planta de \$ 5,000.00 por tonelada de limón.

De acuerdo al precio anterior y al programa de producción, el costo de la materia prima será:

Costo de la Materia Prima  
para la Planta Procesadora  
(millones de pesos)

AÑO	LIMON	
	T	\$
1	1850	9,250
2	2220	11,100
3	1775	13,875
4	3330	16,650
5-10	3330	16,650

Material de Empaque.-

El costo del material de empaque, se calcula sobre la

base de un costo de: \$ 200.00 por costal de 30 Kg., y de \$23,000.00 por tambor de 200 Lts. Por lo tanto, los costos de material de empa que seran los siguientes:

Costo de Material de Empaque  
(Millones de Pesos)

Año	Aceite Esencial		Cáscara Seca		Jugo Concentrado	
	Piezas	\$	Piezas	\$	Piezas	\$
1	240	5,520	6400	1,280	720	16,560
2	288	6,624	7680	1,536	864	19,872
3	360	8,280	9600	1,920	1080	24,840
4	432	9,936	11520	2,304	1296	29,808
5-10	432	9936	11520	2,304	1296	29,808

---

**Energía Eléctrica.-**

---

Para calcular los costos anuales de energía eléctrica se toma como base la tarifa No. 8 de la Comisión Federal de Electricidad. En razón de \$60.00 por Kwh. Los costos anuales son los siguientes:

Costo de Energía Eléctrica  
(Miles de Pesos)

Años	Aceite Esencial		Cáscara Seca		Jugo Concentrado	
	Kwh.	\$	Kwh	\$	Kwh.	\$
1	51200	3,072	113600	6,818	33600	2,016
2	61440	3,686	136320	8,179	40320	2,419
3	76800	4,608	170400	10,224	50400	3,024
4	92160	5,529	204480	12,268	60480	3,628
5-10	92160	5,529	204480	12,268	60480	3,628

---

Combustibles.-

---

El costo de diesel de acuerdo al programa de producción y a un costo de \$400.00 por litro representa un costo anual de:

Costo de Combustibles para la planta  
(Millones de Pesos)

Año	Aceite Esencial		Cáscara Seca		Jugo Concentrado	
	M <sup>3</sup>	\$	M <sup>3</sup>	\$	M <sup>3</sup>	\$
1	138	5,540	89	3,560	187	7,500
2	162	6,488	106	4,272	225	9,000
3	207	8,308	133	5,340	281	11,250
4	249	9,972	160	6,408	337	13,500
5-10	249	9,972	160	6,408	337	13,500

---

Mantenimiento.-

---

El costo de mantenimiento, además del costo de mano de obra calculado, se estima en un porcentaje de la inversión de maquinaria y equipo y construcción civil, asciende a 28.7 millones de pesos, durante los 2 primeros años, después se incrementa a partir del tercero en 32.3 millones de pesos.

Mano de obra directa e indirecta.

Para efectos de cálculo se toma como base un salario mínimo integral de \$300,000.00. El desglose de este costo se muestra en el cuadro No. V.2.3.

5.2.2.2. Costo de Administración.

El costo de administración comprende básicamente, los conceptos de sueldos, salarios y prestaciones, gastos de oficina y depreciaciones de mobiliario y equipo de oficina; este último concepto se analizará aparte.

El desglose de estos costos se muestra en el cuadro No. V.2.4.

### 5.2.2.3 Costo Financiero

El FIRA otorga un crédito del 80% para la realización del proyecto que representa en términos absolutos 1379.3 millones de pesos, sobre el monto total de la inversión; el cual se divide, en crédito refraccionario y de avío, el primero a pagar con el interés del 55.37% promedio anual sobre saldos insolutos en siete amortizaciones anuales; más tres años de gracia y el segundo a pagar con interés del 57.37% en un plazo de 3 años.

Para efectos de calcular las tasas de interés que se manejaron fueron del 50% y 60% respectivamente.

El resultado de los cálculos del costo financiero y amortización de capital se presenta en el cuadro No. V.2.6.



### 5.3 Punto de Equilibrio

En base a los costos e ingresos de la planta presentados anteriormente, se calcula a continuación el punto de equilibrio de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Costos Variables}}{\text{Ventas}}}$$

En sentido estricto, los costos fijos son aquellos -- que son independientes del volumen de producción, mientras que los variables son proporcionales a las cantidades producidas. -- para efectos de cálculo se consideran los siguientes rubros:

#### Costos Fijos

- Mano de Obra
- Depreciaciones y Amortizaciones
- Costo de administración
- Costo financiero

#### Costos Variables

- Materia Prima
- Energía Eléctrica
- Combustible
- Material de Empaque
- Mantenimiento

El punto de equilibrio para el primer año de operación de la planta se obtiene con el 44% de las ventas, en el quinto año con el 23.3% y en el décimo año con el 14.4% (Cuadro # V.3).

#### 5.4 Estados Financieros

##### 5.4.1 Estado de Resultados

El estado de pérdidas y ganancias de la operación de la planta se presenta a continuación, tomando como base los resultados de costos e ingresos calculados en los incisos anteriores y considerando:

- 20% sobre gastos en ventas.
- 8 % sobre utilidad antes de impuesto, por concepto de participación de utilidades a trabajadores.

(Cuadro # V.2)

##### 5.4.2 Estado de Fuentes y Usos del Efectivo

En este cuadro se mostrará por un lado, las fuentes\_ internas y externas a la empresa de donde ésta obtendrá los recursos económicos para llevar a cabo sus actividades industriales y comerciales y, por otro lado, señala las cuentas de gastos, reservas y dividendos que habrán que cubrirse con los recursos que previsiblemente se obtendrán. Se mostrará la capacidad de pago de la empresa para hacer frente a sus compromisos financieros. (Cuadro # V.4).

## 5.5 Evaluación Financiera

### 5.5.1 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Como se puede observar en el cuadro correspondiente, la tasa interna de retorno del proyecto es igual a .6826, o sea que por cada peso invertido se obtiene .6826 de ganancia. Por lo que si se compara con las tasas bancarias se justifica el destino de la inversión. (Cuadro # V.6).

### 5.5.2 Periodo de Recuperación de la Inversión.

El periodo de recuperación de la inversión durante la vida útil del proyecto es de dos años, como se muestra en el (Cuadro # V.7).

Cuadro # V.1  
Programa de Inversiones  
(Millones de Pesos)

INVERSION FIJA

a)- Terreno	20.000	
b)- Obra Civil	126.962	
c)- Maquinaria y Equipo	645.467	
d)- Equipo de Oficina y Laboratorio	9.000	
e)- Equipo de transporte	<u>20.000</u>	821.429

INVERSION DIFERIDA

a)- Ingeniería y Supervisión de la planta	80.544	
b)- Gtos. de Instalación	216.323	
c)- Gtos. Legales y de Org.	160.035	
d)- Imprevistos	<u>28.715</u>	485.617

CAPITAL DE TRABAJO

a)- Materias primas	1.500	
b)- Efectivo	15.000	
c)- Prod. terminado	<u>60.770</u>	<u>72.270</u>
T O T A L		1379.316

Cuadro # V-1.1  
Costo de Obra Civil y Estructural

C O N C E P T O	C O S T O (Millones de Pesos)
Trazo	180.0
Nivelación del terreno	2,160.0
Excavaciones	1,470.0
Consolidación	300.0
Zapatas de concreto	9,914.0
Dados de concreto	2,484.0
Cimientos de piedra	1,780.0
Cadenas de cerramiento de concreto	3,911.0
Muros de Block	4,243.0
Piso de concreto	17,297.0
Recubrimientos de pisos y muros	5,607.0
Rellenos	408.0
Aplanados	7,127.0
Estructura	27,983.0
Techos	23,496.0
Carpintería	1,890.0
Vidriería	3,780.0
Cerrajería	756.0
Instalación sanitaria y tanque de agua	4,095.0
Drenajes	4,355.0
Banquetas y accesos	2,160.0
Limpieza general	756.0
<b>T O T A L</b>	<b>126,962.0</b>

Cuadro # V.1.2  
 Costo del Equipo según Origen  
 (Millones de Pesos)

Planta	Equipo Importado	Equipo Nacional	Total
Aceite Esencial	87.200	173.667	260.867
Secado Cáscara	12.000	61.140	73.140
Jugo Concentrado	269.480	41.980	311.460
<b>TOTALES</b>	<b>368.680</b>	<b>276.787</b>	<b>645.467</b>

Cuadro # V.1.3  
 Costo de Ingeniería  
 (Millones de Pesos)

Planta	Ingeniería Básica	Ingeniería de Detalle
Aceite Esencial	2.910	11.637
Secado de Cáscara	1.070	5.017
Jugo Concent.	5.408	15.774
<b>T O T A L</b>	<b>9.388</b>	<b>32.428</b>

Cuadro # V.1.4  
 Costo de Montaje Electro-Mecánico  
 (Millones de Pesos)

Planta	Equipo	Tuberías	Instalación Eléctrica	Total
Aceite Esencial	28.381	2.608	2.790	33.779
Secado Cáscara	7.957	730	1.900	10.587
Jugo Concent.	31.160	3.114	2.900	37.174
<b>TOTALES</b>	<b>67.498</b>	<b>6.452</b>	<b>7.590</b>	<b>81.540</b>

Cuadro # V.1.5  
 Costo de Materiales  
 (Millones de Pesos)

Planta	Equipo Importado	Equipo Nacional	Total
Aceite Esencial	26.087	9.300	35.387
Secado Cáscara	3.657	9.500	13.157
Jugo Concentrado	31.146	14.500	45.646
<b>TOTALES</b>	<b>60.890</b>	<b>33.300</b>	<b>94.190</b>



Cuadro # V.1.6  
Gastos de Instalación  
(Millones de Pesos)

Planta	Procuración	Supervisión y Const.
Aceite Esencial Secado	8.727	6.750
Cáscara	3.762	4.250
Jugo Concentrado	9.464	6.640
T O T A L	21.953	19.640

Cuadro # V.1.7  
Plan de Financiamiento  
(Millones de Pesos)

1).- Recursos Propios	275.863
2).- Recursos Crediticios	1103.453
a)-Refraccionario	1031.183
b)- Avío	72.270
T O T A L .-	1379.316

Cuadro # V.2  
Estado de Resultados  
(Millones de Pesos)

CONCEPTO/AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas Brutas	2052.0	2462.0	3072.0	3693.6	3693.6	3693.6	3693.6	3693.6	3693.6	3693.6
Gtos. en Venta	410.4	492.4	615.6	738.7	738.7	738.7	738.7	738.7	738.7	738.7
Vtas. Brutas	1641.6	1969.9	2462.4	2954.8	2954.8	2954.8	2954.8	2954.8	2954.8	2954.8
Cto. de Operación	276.3	288.3	331.8	350.2	350.2	350.2	350.2	350.2	350.2	350.2
Cto. de Depreciación y Amortización	119.4	119.4	119.4	119.4	119.4	119.4	119.4	119.4	119.4	119.4
Cto. Financiero	558.9	550.5	537.1	515.5	499.5	475.5	439.4	385.3	304.2	182.5
Utilidad Bruta	666.8	1011.5	1473.9	1969.5	1985.5	2009.6	2045.6	2099.7	2180.8	2302.5
Rut (8%)	54.9	80.9	117.9	157.5	156.8	160.7	163.6	167.9	174.4	184.2
Utilidad Neta	631.9	930.5	1356.0	1812.0	1826.7	1848.8	1882.0	1931.7	2006.4	2118.3

Cuadro # V.2.1  
PROGRAMA DE VENAS E INGRESOS POR VENTAS  
(Millones de Pesos).

CONCEPTO / AÑOS	1	2	3	4	5-10
<b>Producción</b>					
Aceite Esencial (L)	48,000	57,600	72,000	86,400	86,400
Cáscara Seca (T)	192,000	230,400	288,000	345,600	345,600
Jugo Concentrado (L)	144,000	172,800	216,000	259,200	259,200
<b>Ventas (Millones de Pesos)</b>					
Aceite Esencial	972.0	1166.4	1458.0	1749.6	1749.6
Cáscara Seca	432.0	518.4	648.0	777.6	777.6
Jugo Concentrado	648.0	777.6	972.0	1166.4	1166.4
<b>TOTAL DE VENTAS</b>	<b>2052.0</b>	<b>2462.4</b>	<b>3078.0</b>	<b>3693.6</b>	<b>3693.6</b>

Cuadro # V. 2.2  
 Costo de Operación  
 de la Planta  
 (Millones de Pesos)

CONCEPTO/AROS	1	2	3	4	5-10
<u>Costo de Producción</u>					
- Materia Prima	9.250	11.100	13.875	16.650	16.650
- Material de Empaque	23.360	28.032	30.072	37.080	37.080
- Mano de obra directa e indirecta	117.600	117.600	144.000	144.000	144.000
- Energía Eléctrica	11.904	14.284	17.856	21.427	21.427
- Combustible	16.600	19.760	24.898	29.880	29.880
- Mantenimiento	28.715	28.715	32.315	32.315	32.315
<u>Costo de Administración</u>					
	68,880	68,880	68,880	68,880	68,880
<b>T O T A L</b>	<b>276.309</b>	<b>288.371</b>	<b>331.896</b>	<b>350.232</b>	<b>350.232</b>

Cuadro # V.2.3  
 Costo de Mano de Obra  
 (Millones de Pesos)

<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	MES	ARO 1	ARO 3
- Supervisor	300	3,600	3,600
- Alimentadores	1,500	18,000	25,200
- Seleccionadores	1,500	18,000	25,200
- Limpiadores	1,500	18,000	25,100
- Inspector	300	3,600	3,600
- Empacadores	900	10,800	14,400
<u>MANO DE OBRA INDIRECTA</u>			
- Mantenimiento	900	10,800	14,400
- Limpieza	600	7,200	7,200
- Caldera	300	3,600	3,600
- Vigilantes	600	7,200	10,800
- Almacenistas	600	7,200	10,800
<b>T O T A L .-</b>	<b>9,800</b>	<b>117,600</b>	<b>144,000</b>

Cuadro # V.2.4  
 Costo de Administración  
 y Ventas  
 (Millones de Pesos)

CONCEPTO	MES	AÑO
<u>SUELDOS Y SALARIOS</u>		
- Director	800	9.600
- Gerente de Planta	800	9.600
- Gerente de Ventas	800	9.600
- Contador	800	9.600
- Ingeniero o Biólogo	800	9.600
- Secretaria	300	3.600
- Agentes de Ventas	600	7.200
- Chofer	300	3.600
- Ayudante	300	3.600
T O T A L .-	4.700	66.000
<u>GASTOS DE OFICINA</u>		
(Teléfono, papelería, luz, mensajería, telex, etc.)	240	2.880

Cuadro # V.2.5  
 Depreciación y Amortización  
 (Millones de Pesos)

	%	VALOR	A Ñ O S
	TASA DEPRE.		1 - 10 MONTO
<b>INVERSION FIJA</b>			
Obra Civil	5	126.962	6,348.1
Maq. y Equipo Ind.	10	645.467	64,546.7
Mob. y Equipo de Ofc.	10	5.500	550.0
Equipo de Laboratorio	10	3.500	350.0
Equipo de Transporte	10	20.000	2,000.0
<b>INVERSION DIFERIDA</b>			
Ingeniería y Superv.	10	80,544	8,054.0
Gtos. de Instalación	10	216.323	21,632.3
Gtos. Legales y de Org.	10	160,035	16,003.5
<b>T O T A L</b>			<b>119,485.0</b>

Cuadro # V.2.6  
 Costo Financiero y Amortización del  
 Capital.  
 Crédito Refraccionario  
 ( Millones de pesos )

ARO	MONTO INICIAL	PAGO DE INTERESES	PAGO DEL PRINCIPAL	PAGO TOTAL	SALDO FINAL
1	1031.183	515.591	-	515.591	1031.183
2	1031.183	515.591	-	515.591	1031.183
3	1031.183	515.591	-	515.591	1031.183
4	1031.183	515.591	32.049	547.640	999.134
5	999.134	499.567	48.073	547.640	951.061
6	951.061	475.530	72.110	547.640	878.951
7	878.951	439.475	108.165	547.640	770.786
8	770.786	385.393	162.247	547.640	608.539
9	608.539	304.269	243.371	547.640	365.168
10	365.168	182.584	365.168	547.640	-

NOTA: La tasa de interés es en base al C.P.P. del mes de Enero de 1989.

C.P.P. + 6 puntos

$49.37 + 6 = 55.37 \%$ .

Redondeando al 1/4 inmediato.



Cuadro # V.2.6.1  
 Costo Financiero y Amortización del  
 Capital  
 Crédito de Avío  
 (Millones de Pesos)

ARO	MONTO INICIAL	PAGO DE INTERESES	PAGO DEL PRINCIPAL	PAGO TOTAL	SALDO FINAL
1	72.270	43.362	14.005	57.367	58.265
2	58.265	34.959	22.408	57.367	35.857
3	35.857	21.514	35.857	57.367	-

NOTA: La tasa de interés es en base al C.P.P. del mes de Enero de 1989.

C.P.P. + 8 puntos

$$49.37 + 8 = 55.37 \%$$

Redondeando al 1/4 inmediato.

Cuadro # V. 3  
 Punto de Equilibrio  
 (Millones de Pesos)

ARO	CTOS. FIJOS (A)	GTOS. VARIAB. (B)	VTAS. NETAS (C)	B/C=D	L-D=E	P. EQUILIBRIO A/E	% VENTAS
1	864.9	89.8	2052.0	.0437	.9563	904.4	44 %
2	856.5	101.8	2462.4	.0413	.9587	893.4	
3	869.4	119.0	3078.0	.0386	.9614	904.3	
4	847.9	137.3	3693.6	.0371	.9629	880.6	
5	831.9	137.3	3693.6	.0371	.9629	863.9	23.4 %
6	807.8	137.3	3693.6	.0371	.9629	839.0	
7	771.8	137.3	3693.6	.0371	.9629	801.5	
8	717.7	137.3	3693.6	.0371	.9629	745.4	
9	636.6	137.3	3693.6	.0371	.9629	661.1	
10	514.9	137.3	3693.6	.0371	.9629	534.7	14.5 %

Cuadro # V.4  
Origen y Aplicación de Recursos  
(Miles de Pesos)

CONCEPTO / AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ORIGEN</b>											
1.- Capital Social	275.86										
2.- Financiamiento	1103.45										
3.- Depreciación		119.48	119.48	119.48	119.48	119.48	119.48	119.48	119.48	119.48	119.48
4.- Superavit (Deficit)		631.90	930.59	1356.00	1812.00	1826.74	1968.34	2001.51	2051.27	2125.90	2237.87
<b>SUMA A</b>	1379.31	751.39	1050.07	1475.48	1931.49	1946.23	2087.83	2121.00	2170.75	2245.39	2357.36
<b>APLICACION</b>											
5.- Activo Fijo	821.42										
6.- Capital de Trabajo		72.27									
7.- Cto. preoperativo	80.54										
8.- Pago pasivo largo plazo		572.95	572.95	572.95	547.64	547.64	547.64	547.64	547.64	547.64	547.64
<b>SUMA B</b>	901.97	645.22	572.95	572.95	547.64	547.64	547.64	547.64	547.64	547.64	547.64
Diferencia (A-B)	477.34	106.16	477.12	902.52	1383.85	1398.59	1540.19	1573.36	1623.11	1697.75	1809.72

Cuadro # V.5  
Flujo Neto de Efectivo  
(Millones de Pesos)

ARO	Utilidad Neta	(+) Depreciación	Flujo Ingreso Neto	(-) Flujo de Inversión	Flujo Neto de efectivo
0		-	-	(-1379.31)	(-1379.31)
1	631.9	119.48	751.39	14.005	701.39
2	930.5	119.48	1050.07	22.408	1027.67
3	1356.0	119.48	1475.48	35.857	1439.62
4	1826.0	119.48	1931.49	32.049	1899.44
5	1826.7	119.48	1946.23	48.073	1898.16
6	1848.8	119.48	1968.34	72.110	1896.23
7	1882.0	119.48	2001.51	108.165	1893.35
8	1931.7	119.48	2051.27	162.247	1889.02
9	2006.4	119.48	2125.90	243.371	1882.53
10	2138.3	119.48	2237.85	365.168	1872.69

Cuadro # V.6  
Tasa Interna de Rentabilidad  
(Millones de Pesos)

ARO	Flujo Neto de efectivo	Factor (60%)	Flujo Actualizado	Factor (80 %)	Flujo Actualizado
0	(-1379.31)	1.0000	(-1379.31)	1.0000	(-1379.31)
1	701.38	.6250	438.36	.5555	389.61
2	1027.67	.3906	401.40	.3086	317.13
3	1439.62	.2441	351.41	.1714	247.18
4	1899.44	.1525	289.66	.0952	180.82
5	1898.16	.0953	180.89	.0529	100.41
6	1896.23	.0596	113.05	.0294	55.74
7	1893.35	.0372	76.43	.0163	30.86
8	1889.02	.0232	43.82	.0090	17.00
9	1882.53	.0145	27.29	.0050	9.41
10	1872.69	.0090	16.85	.0028	5.24
			1939.20		1353.44

TIR = 68.26

Cuadro # V.7  
 Periodo de Recuperación de la  
 Inversión.  
 ( Millones de Pesos)

Año de Operación	Flujo de Efectivo	Flujo de Efectivo Acumulado	Porcentaje Recuperado de la Inversión
1	701.38	701.38	50.8
2	1027.67	1729.05	125.3
3	1439.62	3168.68	229.7
4	1899.44	5058.12	366.7
5	1898.16	6956.28	504.3
6	1896.23	8852.52	641.8
7	1893.35	10745.87	779.0
8	1889.02	12634.90	916.0
9	1882.53	14517.44	1052.5
10	1872.69	16390.13	1188.2

## C A P I T U L O VI.-

O R G A N I Z A C I O NOrganigrama

Este organigrama esta elaborado con el fin de que se forme una impresión gráfica de la jerarquía que se guarda dentro de la empresa, y su interrelación, este esquema nos muestra, de una forma general, la carta de organización que debe mantener la empresa.

Así mismo, se hará mención de las principales funciones de las diferentes áreas que forman la organización.

La dirección, administración y vigilancia de la Sociedad Cooperativa estará a cargo de:

- a).- La Asamblea General;
- b).- El Consejo de Administración;
- c).- El Consejo de Vigilancia; y
- d).- Las comisiones que establece la Ley y las demás que designe la asamblea general.

La Asamblea General.

Es la autoridad suprema y sus acuerdos obligan a todos los socios, presentes o ausentes, siempre que se hubieren tomado conforme a las bases constitutivas y a la Ley y al reglamento.

La asamblea resolverá sobre todos los negocios y problemas de importancia para la sociedad y establecerá las reglas generales que deben normar el funcionamiento social.

Además de las facultades que le conceden las bases constitutivas y la Ley, la asamblea general deberá conocer de:

- Aceptación, exclusión y separación voluntaria de socios;
- Modificación de bases constitutivas;
- Cambios generales en los sistemas de producción, trabajo, distribución y ventas;
- Aumento o disminución del capital social;
- Nombrar o remover, con motivo justificado, a los miembros de los consejos de administración y vigilancia y comisiones especiales;
- Examen de cuentas y balances;
- Informes de los consejos y de las comisiones;
- Aplicación de los fondos sociales y forma de reconstruirlos; y
- Reparto de rendimiento.

#### El Consejo de Administración.

El consejo de administración será el órgano ejecutivo de la asamblea general y tendrá la representación de la sociedad y la firma social, pudiendo designar de entre los socios o de personas no asociadas, uno o más gerentes con la facultad de re-



presentación que se les asigne, así como uno o más comisionados que se encarguen de administrar las secciones especiales.

El consejo de administración estará integrado por un número impar de miembros no mayor de nueve, que desempeñarán los cargos de presidente, secretario, tesorero y comisionados de: - Educación y Propaganda; Organización de la Producción o distribución, según el caso, y de Contabilidad e Inventarios.

El consejo de administración tendrá las siguientes facultades y obligaciones;

- Cumplir y hacer cumplir las prescripciones de las bases constitutivas y los acuerdos de la asamblea general;

- Representar a la sociedad, ante las autoridades administrativas y judiciales o ante árbitros o arbitradores, con el poder más amplio;

- Nombrar uno o más gerentes, cuando se juzgue conveniente y delegarles parte de sus facultades;

- Designar uno o más comisionados que se encarguen de administrar las secciones especiales. El gerente supervisará los actos de los comisionados en los términos que establezcan las bases constitutivas;

- Fijar las facultades de los comisionados de Educación y Propaganda; Organización de la Producción o distribución y de Contabilidad e Inventarios.

### Consejo de Vigilancia.

El consejo de vigilancia ejercerá la supervisión de todas las actividades de la sociedad.

El consejo de vigilancia estará integrado por un número impar de miembros no mayor de cinco con igual número de suplentes, que desempeñarán los cargos de presidente, secretario y vocales designados en la misma forma y con igual duración a las establecidas en el artículo 31 de La Ley General de Sociedades Cooperativas para el consejo de administración.

El consejo de vigilancia tendrá las siguientes facultades y obligaciones;

- Vigilar el empleo de los fondos.
- Vigilar que los miembros del consejo de administración y los empleados de la sociedad cumplan, sus deberes y obligaciones;
- Conocer todas las operaciones de la sociedad y vigilar que se realicen con eficiencia;
- Cuidar que la contabilidad se lleve con la debida puntualidad y corrección en libros autorizados y que los balances se practiquen a tiempo y se den a conocer a los socios.

### Director General

Es el encargado de la ejecución de los acuerdos tomados por la Asamblea General y por el Consejo de Administración, y es el representante legal de la sociedad. La administrará den

tro de las facultades que expresamente se le confieran.

- Controlar el cumplimiento de las funciones de cada departamento, oficina o sección;
- Hacer respetar las disciplinas establecidas en cuanto a la ejecución de tareas;
- Fijar la política de producción y ventas, según los lineamientos que apruebe la Asamblea General;
- Establecer la política de gastos de acuerdo con la Asamblea;
- Aprobar las compras de mercancías no sujetas a trámites ordinarios y autorizar su cantidad, precio y forma de pago.

#### Gerencia de Contabilidad y Finanzas

Tiene como funciones; seleccionar y supervisar los sistemas contables, el manejo de fondos, de control de costos y de control de inventarios; la selección y vigilancia de procedimientos para el pago de las obligaciones internas y externas; así como la preparación, análisis e interpretación de los estados financieros de la empresa y la realización de las auditorías internas.

#### Gerencia de Operación

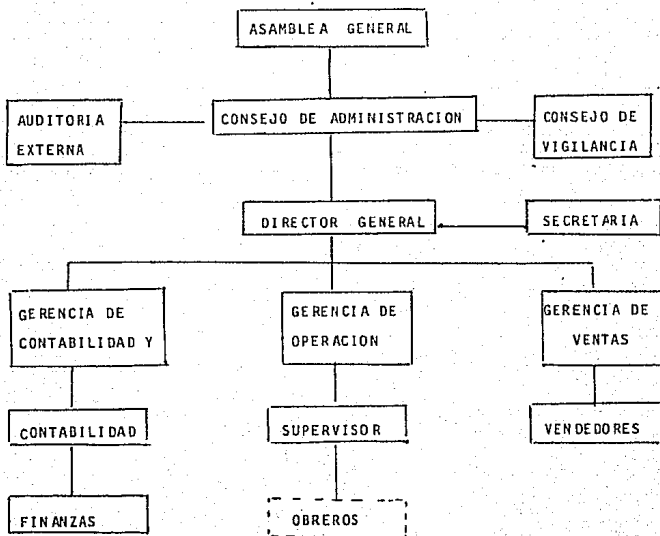
Tiene como funciones; el planear, dirigir y supervisar la producción, seleccionar los insumos y vigilar la calidad de éstos y la de los productos y determinar los cambios que deban hacerse a los sistemas de producción para mantenerlos operan

do eficientemente en la manufactura de los productos, con el costo y la calidad necesarios para competir adecuadamente en el mercado.

Bajo su mando se encuentran el supervisor, alimentadores, seleccionadores, limpiadores, inspector y los empacadores; coordinando las distintas actividades que realizan durante el proceso productivo.

#### Gerencia de Ventas

Tiene como funciones; la investigación de mercados, la localización de puntos de ventas, la determinación de precios y canales de distribución de los productos, el tipo y el nivel de publicidad y, en general, la técnica comercial que ha de seguir la empresa.

ORGANIGRAMA

## CONCLUSIONES

La industrialización constituye uno de los principales objetivos del país ya que de esta forma se lograba el desarrollo económico. Por lo que se ha dado un gran apoyo al sector industrial, ya que permite la sustitución de importaciones y una exportación mayor de productos manufacturados. Dejándose de lado, -- otros sectores importantes de la economía, en este caso el sector agrícola, proveedor de insumos y consumidor de artículos del sector industrial.

Observándose que actualmente el sector industrial ha -- transmitido pocos o ningún estímulo. (Cuando no los ha restado).

- Cuando no los ha restado - a las economías rurales. -- En las últimas décadas se ha expedimentado una constante expansión del sector manufacturero en general y la modernización hacia la agricultura comercial de algunos sectores rurales, pero -- manteniéndose todavía amplios sectores rurales marginados y observándose también, que la capacidad empleadora de este sector disminuye.

La disminución relativa de la capacidad empleadora -- afecta fundamentalmente a la fuerza de trabajo ubicada en el sector primario de la economía, y su debilidad en la demanda efectiva es un obstáculo para el desarrollo.

Para lograr el desarrollo hace falta capital y especialización de la fuerza de trabajo y en estas condiciones crece la

importancia del aprovechamiento óptimo de los recursos humanos y naturales existentes.

Así, el proyecto agroindustrial del limón, además de encarar problemas de ocupación rural y creación de capital, busca equilibrar las áreas geográficas en cuanto a posibilidades de utilización de recursos e integrar los mercados regionales al desarrollo.

Otro fenómeno que se presenta es una oferta ilimitada de mano de obra no calificada radicada en el sector primario de la economía -en ocupaciones disfrazadas, redundantes, subempleadas o abiertamente desempleada- la oferta supera ampliamente la demanda estacional u ocasional de los empleos ubicados generalmente en las áreas de la agricultura comercial; y el sector moderno de los centros urbanos industriales sólo absorben una parte.

Se muestra un constante crecimiento de la fuerza de trabajo que permanece ociosa o redundante en la agricultura tradicional.

La atracción hacia estos centros ciudadanos no se pierde, pero la población que se desplaza a ellos pasa, por lo general, a formar parte de la población marginada de los cinturones de miseria de las ciudades. En estas condiciones, el proyecto que se plantea se ubica dentro de una política de justicia social, de tendencia al pleno empleo, para brindar acceso a las masas rurales marginadas al consumo, y a la dignidad que implica -

a oportunidad de movilidad social, lo que conlleva el germen o -- las bases de transformación estructural. Esta es una acción para activar demanda potencial insatisfecha y utilizar la capacidad industrial ociosa de manufacturas de consumo esencial.

Por otro lado, nuestra desigual distribución del ingreso está influida fuertemente y determinada por diversos factores\_ entre ellos; por la baja producción y productividad del sector -- primario, principalmente la agricultura; por la gran desocupación y subocupación rural existentes; y por la baja productividad de la ocupación. Al incrementarse la ocupación se realiza el enorme\_ mercado potencial constituido por las masas marginadas de la actividad económica.

Con la ocupación productiva en el campo, con el aumento del ingreso no únicamente se promueve las demandas de productos agrícolas e industriales de consumo e inversión, sino que se estimula la retención productiva de la población de las áreas rurales al trasladar a éstas insumos y oportunidades propios de los centros urbanos y se evita el desplazamiento de marginación poblacional a las ciudades, con la problemática que ello entraña.

Con proyectos como el aquí presentado se pretende contribuir a la creación de nuevos polos de producción, la distribución geográfica de la actividad económica, en una redistribución - espacial dinámica y equilibrada de la oferta y la demanda, contribuyendo esto a corregir las injusticias existentes en la distribución del ingreso.



El desarrollo regional así concebido logra la descentralización industrial, el estímulo del espacio rural con influencias urbano-industriales, el incremento de áreas de agricultura comercial, el decremento de marginidad urbana, la conjunción de recursos humanos y naturales antes ociosos, evita las deseconomías o rendimientos decrecientes de los polos urbanos hipertrofiados, y da la oportunidad a la masa hoy marginada al acceso al trabajo y a la educación.

Desde el punto de vista social el proyecto está ampliamente justificado; y desde el punto de vista económico el proyecto es viable por los siguientes puntos:

1.- Se requiere de una inversión total de aproximadamente 1,379.3 millones de pesos, de los cuales 1,103.4 millones serán financiados por un crédito otorgado por el FIRA y el resto será aportado por los socios.

2.- El FIRA otorga un crédito del 80% para la realización del proyecto que en términos absolutos representa 1,103.4 millones de pesos, sobre el monto total de la inversión; el cual se divide, en crédito refraccionario y de avío, el primero a pagar con el interés del 55.37% promedio anual sobre saldos insolutos en siete -- amortizaciones anuales; más tres años de gracia y el segundo a pagar con interés del 57.37% en un plazo de tres años.

Los créditos que maneja el FIRA están destinados a la producción agropecuaria y pesquera, así como a la industrializa--

ción y comercialización de productos.

En cuanto a las tasas de interés, en todos los casos son variables de acuerdo al costo porcentual promedio de captación de recursos de la Banca (C.P.P.), el cual determina el Banco de México.

3.- El volumen total de ventas durante el primer año de operación de la planta es de 2,052.0 millones de pesos, en el tercer año es de 3,078.0 y en el quinto año es de 3,693.6 millones de pesos.

La cual permite cubrir los costos de operación de la planta, por lo que se tiene una utilidad bruta para el primer año de 686.8 millones de pesos, de 195.5 en el quinto año y de 2302.5 millones de pesos en el décimo año. Para los mismos años la utilidad Neta es de 631.9, 1826.7 y 2118.3 millones de pesos respectivamente.

4.- El período de recuperación de la inversión durante la vida útil del proyecto es de dos años, la que representa en términos absolutos 1729.0 millones de pesos, o sea se recupera el 125.3% de la inversión total.

5.- El punto de equilibrio durante el primer año se tiene con el 44% de las ventas, con el 23.3% y el 14.4% en el quinto y décimo año de operación de la planta.

.- La TIR es igual a 66.28% que comparado con las tasas bancarias, justifica el destino de la inversión.

A P E N D I C E  
E S T A D I S T I C O .

Cuadro # 1  
 Producción Nacional de Limón Mexicano Fresco  
 ( 1980 - 1985 )

Año	Superficie Cosechada (Has.)	Producción (Tons.)
1980	57.311	564.972
1981	61.943	629.280
1982	69.402	814.008
1983	73.001	672.332
1984	67.970	805.861
1985	67.415 <sup>1/</sup>	748.752 <sup>1/</sup>

<sup>1/</sup> Programa Nacional Agrícola 1985; Datos Estimados.

FUENTE: Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial.-  
 S.A.R.H.

Cuadro # 2  
Principales Estados Productores de Limón  
Mexicano  
Volumen (Tons.)

Estado	1980	1981	1982	1983	1984	1985 <sup>1/</sup>
Total	564.972	629.280	814.008	672.332	805.861	748.752
Colima	235.497	248.634	362.564	193.121	196.246	238.969
Michoacán	96.624	126.963	111.834	135.320	206.171	108.826
Veracruz	49.690	62.383	134.835	137.770	146.096	64.498
Guerrero	30.984	27.386	46.001	47.183	130.853	102.619
Oaxaca	61.640	68.478	50.365	81.955	93.578	98.246
Otros <sup>2/</sup>	90.537	95.436	108.409	76.983	32.917	135.594

<sup>1/</sup> Programa Nacional Agrícola 1985; Datos Estimados.

<sup>2/</sup> Incluye: B.N.C., B.C.S., Campeche, Chiapas, Guanajuato, Jalisco, México, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, S.L.P., Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Yucatán y Zacatecas.

FUENTE: Dirección General de Estudios Información Estadística Sectorial.- S.A.R.H.

Cuadro # 3  
Superficie Cosechada de Limón por  
Estados  
Hectáreas

Estado	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Total	57,311	61,943	69,402	73,001	67,970	67,415
Colima	20,351	20,722	23,326	23,128	16,269	26,649
Michoacán	9,922	13,213	12,538	13,471	15,656	16,795
Veracruz	5,798	6,337	13,855	14,258	14,921	5,975
Guerrero	4,958	5,079	3,398	4,557	7,151	5,418
Oaxaca	5,759	6,201	5,535	7,710	18,433	8,468
Otros	10,523	10,391	10,750	9,877	5,540	4,110

FUENTE: Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial.-

S. A. R. H.

Cuadro # 4  
Destino de la Producción de Limón Fresco  
Toneladas

Año	Producción	Industrialización	%	Export.	%	Mercado Interno	%
1980	564.972	197.740	35.0	13,261	2.3	353.971	62.7
1981	692.280	220.248	35.0	14.622	2.3	394.410	62.7
1982	815.008	284.903	35.0	5.581	1.0	523.524	64.0
1983	672.332	235.316	35.0	13.958	2.1	423.058	62.9
1984	805.861	282.051	35.0	18.884	2.3	504.926	62.7
1985	748.752	262.063	35.0	32.414	4.3	454.275	60.7

FUENTE: Dirección General de Asuntos Internacionales, S.A.R.H.



Cuadro # 5  
 Estimación de la Producción Nacional de los  
 Derivados Industriales del Limón

Año	Producción	Fruta Procesada <sup>1/</sup> 35%	Aceite <sup>2/</sup>	Jugo <sup>3/</sup>	Cáscara <sup>4/</sup> Fresca	Cáscara <sup>5/</sup> Deshidratada
1980	564.972	197.740	662	85.987	59.322	9.887
1981	629.280	220.248	738	95.775	66.074	11.012
1982	814.008	284.903	954	123.890	85.471	14.275
1983	672.332	235.316	788	102.327	70.595	11.766
1984	805.861	282.051	945	122.650	84.615	14.103
1985	748.752	262.063	878	133.958	78.619	13.103

1/ Estimación Aproximada

2/ En base al rendimiento promedio de 3.35 K. de Aceite esencial por ton. de fruta.

3/ En base al rendimiento de 390 LTS. de jugo por ton. de fruta.

4/ En base al rendimiento de 300 Kg. de cáscara fresca por ton. de fruta.

5/ En base al rendimiento de 50 kg. por ton. de fruta.

FUENTE: Dirección General de Asuntos Internacionales, S.A.R.H.

Tomando como base los rendimientos promedio del "II Simposium sobre la Agroindustria del Limón Mexicano".

Cuadro # 6.  
Exportaciones de aceite esencial de Limón  
México 1981-1985

AÑO	AGRUPACION DE PRODUCTORES						
	UNPAL Miles de (libras)		CONAFRUT Miles de (Libra)	%	BANRURAL Miles de (Libras)	%	TOTAL Miles de (Libras)
1981	-	-	-	-	-	-	-
1982 <sup>1/</sup>	103,349	(41.6)	114,523	(46.2)	30,326	(12.2)	248,198
1983	351,946	(43.2)	343,967	(42.1)	118,912)	(14.6)	814,825
1984	321,620	(37.1)	404,220	(46.7)	140,426	(16.2)	866,266
1985	150,834	(36.3)	207,896	(50.2)	55,865	(13.5)	414,595

<sup>1/</sup> No participó IMPEXNAL

FUENTE: IMPEXNAL.

Cuadro # 7  
 Participación en las Exportaciones de aceite destilado  
 (Miles de Libras)

EMPRESA / AÑO	1981	1982	1983	1984	1985
PIVE	37,114.44	4,788.39	64,623.83	93,259.00	27,486.9
CONAFRUT	112,892.40	91,884.52	114,883.52	190,979.28	110,360.0
AFILIADOS	34,422.37	60,148.90	156,226.69	160,034.37	49,807.5
TOTAL	184,429.37	156,821.81	360,734.43	444,272.65	187,654.3

FUENTE: CONAFRUT

Cuadro # 8

Participación porcentual de los productores en el mercado de exportación del aceite centrifugado "A".

EMPRESA/AÑO	1981	1983	1984	1985	PROM
Cítricos de Col.	20.46	43.59	33.50	44.43	46%
Benefrut de Gro.	-	-	-	6.92	2%
Llera de Canales	33.31	10.54	56.41	64.80	37%
Benefrut de Col.	45.71	-	-	1.70	15%

FUENTE: CONAFRUT.

Cuadro # 9  
Participación porcentual de productores en el mercado  
Nacional. Aceite centrifugado "A"

EMPRESA/AÑO	1981	1982	1983	1984	1985
		%	%	%	%
PIVE	-	6.62	-	-	27.95
CONAFRUT	100	59.61	37.33	25.83	23.30
AFILIADOS <sup>1/</sup>	-	33.77	62.67	74.17	18.75

<sup>1/</sup> Se refiere a las seis empresas privadas afiliadas a CONAFRUT.

FUENTE: CONAFRUT.

Cuadro # 10  
 Producción Nacional de Aceite de Limón  
 ( Kilogramos )

AÑOS	DATOS DE LA D.G.I.S. <sup>1/</sup>		DATOS DE <sup>2/</sup>
	DESTILADO	CENTRIFUGADO	CONAFRUT
1982	244.677	4.487	273.000
1983	279.005	7.274	455.000
1984	227.909	20.038	327.600

Notas: <sup>1/</sup>.- Datos captados directamente por la SARH en los establecimientos dedicados a esta actividad.

<sup>2/</sup>.- Datos de FIDEFRUT proporcionados por CONAFRUT en el proceso de la disolución del Fideicomiso, manejada como cuota de producción.

FUENTE: Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial. Abril de 1986.

## Cuadro # 11

## Aceite Esencial Destilado

Participación de México y otros países, en las importaciones de Estados Unidos de América.

( Miles de Libras y %)

	1981	1982	1983	1984 <sup>1/</sup>	1985
<u>U.S.A.</u>	1,171.6	714.4	1,354.3		1,373.4
%	100	100	100		100
<u>MEXICO</u>	541.9	258.0	711.7		597.5
%	46.0	36.0	53.0		43.5
<u>JAMAICA</u>	33.2	53.3	83.1		27.8
%	3.0	7.4	6.1		2.0
<u>HAITI</u>	149.2	104.7	202.0		107.4
%	13.0	15.0	15.0		7.8
<u>PERU</u>	108.9	130.4	147.8		302.4
%	9.2	18.2	11.0		22.0
<u>BRASIL</u> <sup>2/</sup>	-	-	-		211.0
%					15.4
<u>OTROS</u>	338.4	168.0	210.0		127.3
%	29.0	23.5	15.5		9.3

<sup>1/</sup> N. D.<sup>2/</sup> Hasta 1983 Brasil se encuentra en el renglón de otros, por no ser importante su participación.

FUENTE: CONAFRUT.

Cuadro # 12

Evolución de las ventas totales de derivados de limón exportaciones y mercado interno  
1981-1985

	UNIDAD DE MEDIDA	1981	%	1982	%	1983	%	1984	%	1985	%	TOTAL
ACEITE DESTILADO	(LBS.)											
Exportaciones		184,429.37	80.9	156,821.81	72.9	360,734.43	90.9	444,272.65	94.0	187,654.56	88.0	1,339,912.83
Mercado Nacional		43,516.60	19.1	58,333.72	27.1	35,935.75	9.1	28,575.14	6.0	25,573.27	12.0	191,934.48
Total:		227,945.97	100	215,155.53	100	396,670.18	100	472,847.79	100	213,227.83	100	1,525,847.73
Aceite centrifugado "A"	(LBS.)											
Exportaciones		9,353.12	96.3	7,532.69	81.9	9,205.07	65.4	23,390.29	53.7	51,527.05	41.9	101,008.22
Mercado Nacional		363.76	3.7	1,664.47	18.1	4,860.57	34.6	20,166.91	46.3	71,387.15	55.1	98,412.86
Total:		9,716.88	100	9,197.16	100	34,065.69	100	43,557.20	100	122,914.20	100	199,451.68
Aceite centrifugado "B"	(LBS.)											
Exportaciones		-	-	3,740.74	46.9	11,399.99	70.9	5,825.18	33.6	25,152.20	55.8	46,118.11
Mercado Nacional		956.8	100	4,233.93	53.1	4,679.92	29.1	11,512.86	66.4	19,886.15	44.2	47,269.06
Total:		956.8	100	7,974.67	100	16,079.91	100	17,336.04	100	45,038.35	100	97,387.72
Jugo concentrado	(GAL.)											
Exposición		12,027.16	29.6	104,186.43	97.3	111,369.58	89.9	145,942.38	80.3	108,360.00	83.3	481,834.55
Mercado nacional		28,614.14	20.4	2,905.12	2.7	13,626.56	10.1	35,783.92	19.7	14,391.20	11.7	95,330.94
Total:		40,651.30	100	107,091.35	100	124,995.14	100	181,726.30	100	122,751.20	100	577,216.49
Cáscara Seca	(TON.)											
Exposición		390.03	21.2	1,208.00	54.2	450.78	57.4	1,410.20	89.7	1,426.83	69.6	4,833.81
Mercado Nacional		1,445.62	78.8	1,020.29	45.8	705.27	42.6	161.78	10.3	622.41	30.4	3,955.57
Total		1,835.65	100	2,228.29	100	1,156.05	100	1,572.18	100	2,049.24	100	8,841.41

FUENTE: CONAFRUT.



Cuadro # 13

Evolución de las prestaciones de derivados de limón por producto y país de destino.

	Unidad de	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
<b>Aceite destilado</b>							
Estados Unidos	Libras	103,080.35	72,872.93	233,657.51	249,081.42	147,390.10	806,082.31
Gran Bretaña	Libras	76,761.68	82,358.00	119,242.79	188,418.26	15,533.55	485,314.28
Suiza	Libras	1,587.32	1,590.84	1,957.90	2,791.11	4,775.25	12,692.42
Alemania	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	2,400.37	3,590.70	5,991.07
Francia	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	1,631.63	1,631.63
Bélgica	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	1,591.49	2,779.16	4,370.65
Japón	Libras	- 0 0	- 0 -	110.23	- 0 -	11,954.17	12,064.40
Total	Libras	181,429.37	156,821.81	360,734.43	444,272.65	187,654.56	1333,912.8
<b>México</b>	Kgrs.	10,739.0	26,460.0	16,300.35	12,961.60	11,599.96	
	Libras	43,516.60	58,333.72	35,935.75	28,575.14	25,573.27	191,934.4
<b>Aceite centrifugado "A"</b>							
Estados Unidos	Libras	9,353.12	6,760.13	8,808.25	22,191.82	48,691.43	95,784.76
Gran Bretaña	Libras	- 0 -	792.56	- 0 -	1,198.42	2,394.70	4,385.68
Francia	Libras	- 0 -	- 0 -	396.82	- 0 -	- 0 -	396.82
Japón	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	440.92	440.92
Total	Libras	9,353.12	7,552.69	9,205.07	23,390.24	51,527.05	101,008.17
<b>México</b>	Kgrs.	165.0	755.0	2,209.74	9,147.65	32,381.0	
	Libras	363.76	1,664.47	4,860.57	20,166.91	71,387.15	
<b>Aceite Centrifugado "B"</b>							
Estados Unidos	Libras	- 0 -	2,849.41	11,339.99	5,604.72	22,252.05	42,046.17
Gran Bretaña	Libras	- 0 -	825.19	- 0 -	- 0 -	- 0 -	825.19
Suiza	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	805.78	805.78
Alemania	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	1,432.99	1,432.99
Italia	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	220.46	661.38	881.84
Brasil	Libras	- 0 -	66.14	- 0 -	- 0 -	- 0 -	66.14
Total	- 0 -	- 0 -	3,740.74	11,339.99	5,825.18	25,152.10	46,058.01
<b>México</b>	Kgrs.	434.1	1,920.5	2,122.90	5,222.20	9,020.30	
	Libras	956.80	4,233.93	4,679.92	11,512.86	19,886.15	

Continuación.

	Unidad de Medida	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
<b>Jugo concentrado</b>							
Estados Unidos	Gal. Imp.	8,865.01	3,002.21	24,573.00	71,255.82	89,784.60	197,480.13
Gran Bretaña	Gal. Imp.	- 0 -	100,752.49	86,795.58	71,741.00	18,576.00	277,865.07
Japón	Gal. Imp.	- 0 -	- 0 -	- 0 -	2,945.56	- 0 -	2,945.56
Canadá	Gal. Imp.	3,162.15	431.73	- 0 -	- 0 -	- 0 -	3,593.88
Total	Gal. Imp.	12,027.16	104,196.43	111,368.58	145,942.38	108,360.0	481,884.55
México	Litros	130,059.50	13,200.0	61,915.00	162,591.39	65,389.30	
	Gal. Imp.	28,624.14	2,905.12	13,626.56	35,783.92	14,391.20	95,330.94
<b>Cáscara seca</b>							
Gran Bretaña	Tons.	142.03	250.00	- 0 -	- 0 -	- 0 -	392.03
Dinamarca	Tons.	248.00	958.00	450.78	1,408.20	1,426.83	4,491.81
Japón	Tons.	- 0 -	- 0 -	- 0 -	2	- 0 -	2
Total	Tons.	390.03	1,208.00	450.78	1,410.20	1,426.83	4,885.8
México	Tons.	1,445.62	1,020.29	705.27	1,203.24	374.25	

FUENTE: CONAFRUT.

Cuadro # 14

Evolución de las ventas de derivados del limón por producto planta (exportaciones y ventas nacionales).

	Unidad de medida	1981	1982	1983	1984	1985
<b>Aceite destilado export.</b>						
	Libras	29,296.28	24,832.26	21,610.15	28,078.46	16,876.56
Citrojugo	Libras	6,342.06	6,791.47	14,776.99	7,975.40	2,789.52
Soprico	Libras	- 0 -	9,293.69	32,280.83	25,870.08	7,636.68
Citricos de Colima	Libras	4,738.82	18,129.16	36,873.66	60,509.41	17,149.94
Industria Limonera	Libras	14,785.90	18,373.18	44,454.34	51,703.25	17,829.00
Francisco Iglesias	Libras	- 0 -	3,210.49	10,997.90	11,602.32	4,401.37
Benefrut Guerrero	Libras	27,596.47	32,426.36	50,069.69	59,307.12	25,391.20
PIVE	Libras	37,114.44	4,789.39	64,623.83	93,259.00	27,466.96
Liera de Canales	Libras	20,372.05	6,782.64	20,717.53	17,955.10	14,728.50
Benafrut Colima	Libras	35,627.60	27,843.26	52,478.54	85,638.60	53,363.83
Unión de empaquadores	Libras	8,556.95	4,354.91	11,842.98	2,373.91	- 0 -
Total de exportación		184,429.37	156,821.81	360,734.43	444,272.65	187,654.56
<b>Aceite destilado Vta. Nal.</b>						
Benefrut Oaxaca	Kgrs.	182.80	2,840.30	1,635.90	- 0 -	1,092.80
Citrojugo	Kgrs.	2,504.10	724.90	541.90	- 0 -	722.40
Soprico	Kgrs.	551.40	1,810.70	332.30	75.0	805.20
Citricos de Colima	Kgrs.	892.60	2,896.80	3,162.15	285.0	1,076.30
Industria Limonera	Kgrs.	840.60	2,848.10	1,303.80	- 0 -	1,274.00
Francisco Iglesias	Kgrs.	- 0 -	182.70	545.30	- 0 -	361.70
Benefrut Guerrero	Kgrs.	772.50	3,549.20	3,123.50	- 0 -	1,969.76
PIVE	Kgrs.	3,980.5	6,646.70	114.40	12,196.60	1,445.80
Liera de canales	Kgrs.	722.50	362.00	616.00	- 0 -	541.30
Benefrut de Colima	Kgrs.	8,599.60	4,239.70	4,925.10	405.00	2,210.70
Unión de empaquadores	Kgrs.	742.50	358.90	- 0 -	- 0 -	- 0 -
Total venta nacional	Kgrs.	19,739.0	26,460.0	16,300.35	12,961.60	11,599.96
	Libras	43,516.60	58,333.72	35,935.75	28,575.14	25,573.27

Continuación.

	Unidad de medida	1981	1982	1983	1984	1985
<b>Acetate centrifugado "A" export.</b>						
Citrícos de Colima	Libras	1,962.99	6,739.03	4,012.35	7,837.06	22,891.91
Benefrut Guerrero	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	3,567.01
Llera de Canales	Libras	3,115.43	793.66	5,192.72	15,156.36	10,785.22
Benefrut de Colima	Libras	4,274.70	- 0 -	- 0 -	396.82	14,282.91
<b>Total</b>	<b>Libras</b>	<b>9,353.12</b>	<b>7,532.69</b>	<b>9,205.07</b>	<b>23,390.24</b>	<b>51,527.05</b>
<b>Acetate centrifugado "A" Vta.Nal.</b>						
Séppico	Kgrs.	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	546.30
Citrícos de Colima	Kgrs.	- 0 -	255.0	588.0	6,784.75	5,524.00
Industria Limonera	Kgrs.	- 0 -	- 0 -	796.74	- 0 -	- 0 -
Benefrut Guerrero	Kgrs.	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	895.70
PIVE	Kgrs.	- 0 -	50.0	- 0 -	- 0 -	9,050.00
Llera de canales	Kgrs.	- 0 -	390.0	825.0	2,362.90	7,395.00
Benefrut de Colima	Kgrs.	165.0	60.0	- 0 -	- 0 -	8,970.00
<b>Total</b>	<b>Kgrs.</b>	<b>165.0</b>	<b>755</b>	<b>2,209.74</b>	<b>9,147.65</b>	<b>32,381.00</b>
	<b>Libras</b>	<b>363.76</b>	<b>1,664.47</b>	<b>4,860.57</b>	<b>20,166.91</b>	<b>71,387.15</b>
<b>Acetate centrifugado "B" export.</b>						
Industria Limonera	Libras	- 0 -	66.14	2,021.44	802.47	1,828.72
Benefrut de Colima	Libras	- 0 -	3,674.60	8,578.60	5,022.71	23,323.48
<b>Total</b>		<b>- 0 -</b>	<b>3,740.74</b>	<b>11,339.99</b>	<b>5,825.18</b>	<b>25,152.20</b>
<b>Acetate centrifugado "B" Vta.Nal.</b>						
Industria Limonera	Kgrs.	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	105.00
PIVE	Kgrs.	- 0 -	- 0 -	- 0 -	1,267.0	- 0 -
Benefrut de Colima	Kgrs.	434.1	1,910.50	2,122.80	3,955.20	8,915.30
Citrícos de Colima			15.00	15.0		
<b>Total</b>	<b>Kgrs.</b>	<b>434.1</b>	<b>1,925.0</b>	<b>2,137.80</b>	<b>5,222.30</b>	<b>9,020.30</b>
	<b>Libras</b>	<b>950.80</b>	<b>4,233.93</b>	<b>4,679.92</b>	<b>11,512.86</b>	<b>19,886.15</b>

## Continuación.

	Unidad de medida	1981	1982	1983	1984	1985
<b>Jugo concentrado exportación</b>						
PIVE	Gal. Imp.	- 0 -	53,504.4	5,852.20	- 0 -	6,015.00
Liera de canales	Gal. Imp.	- 0 -	- 0 -	646.0	1,909.0	- 0 -
Benefrut de Colima	Gal. Imp.	12,027.16	50,682.43	104,870.38	144,033.38	102,345.00
<b>Total</b>		<b>12,027.16</b>	<b>104,186.43</b>	<b>111,368.58</b>	<b>145,942.38</b>	<b>108,360.0</b>
<b>Jugo concentrado Vtas. Nales.</b>						
Benefrut de Colima	Litros	130,059.50	13,200.0	61,915.00	162,591.39	65,389.30
<b>Total</b>	Gal. Imp.	<b>28,624.14</b>	<b>2,905.12</b>	<b>13,626.56</b>	<b>35,783.92</b>	<b>14,391.20</b>
<b>Cáscara seca exportación.</b>						
Benefrut de Guerrero	Tons.	- 0 -	351.80	445.99	281.74	283.43
Liera de canales	Tons.	248.0	764.70	143.36	209.12	338.45
Unión de Empacadores	Tons.	142.03	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -
<b>Total</b>	Tons.	<b>390.03</b>	<b>1,208</b>	<b>950.78</b>	<b>1,410.20</b>	<b>1,426.83</b>
<b>Cáscara Seca vtas. nacionales</b>						
PIVE	Tons.	1,445.62	1,077.15	705.27	161.98	327.57
Benefrut de Colima	Tons.	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	294.84
Benefrut de Guerrero	Tons.	- 0 -	13.14	- 0 -	- 0 -	- 0 -
<b>Total</b>	Tons.	<b>145.62</b>	<b>1,090.29</b>	<b>705.27</b>	<b>161.98</b>	<b>622.41</b>

FUENTE: CONAFRUT.

Cuadro # 15

## Resumen de la evolución de las exportaciones de derivados de limón por país y producto.

	Producto	Unidad de medida	1981	1982	1983	1984	1985
Estados Unidos	A.D.	Libras	103,080.37	72,872.93	233,657.51	249,081.42	147,390.10
	A.C.A.	Libras	7,353.12	6,740.13	8,808.25	22,191.82	48,691.43
	A.C.B.	Libras	- 0 -	2,849.41	11,439.99	5,604.72	22,252.05
	J.C.	Libras	10,642.00	3,604.00	24,573.00	71,886.00	89,784.00
Gran Bretaña	A.C.	Libras	79,761.68	82,358.04	119,242.79	184,438.74	15,533.59
	A.C.A.	Libras	- 0 -	792.56	- 0 -	- 0 -	- 0 -
	J.C.	- 0 -	100,752.49	86,795.38	71,741.00	18,576.00	- 0 -
	C.S.	Tons	142.03	250.00	- 0 -	- 0 -	- 0 -
Dinamarca	C.S.	Tons.	248.00	958.09	450.78	1,408.20	1,426.83
Suiza	A.D.	Libras	1,587.32	1,590.84	1,957.79	1,096.79	4,775.25
	A.C.B.	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	805.78
Alemania	A.D.	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	2,400.37	3,590.70
	A.C.B.	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	1,432.99
Francia	A.D.	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	1,631.63
	A.C.B.	Libras	- 0 -	- 0 -	396.82	- 0 -	- 0 -
Belgica	A.D.	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	1,591.49	2,779.16
	A.B.C.	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	220.46
Japón	A.D.	Libras	- 0 -	- 0 -	110.23	- 0 -	11,954.17
	A.C.	Gal.	- 0 -	- 0 -	- 0 -	3,536.00	- 0 -
	C.S.	Tons.	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	2.0
	A.C.A.	Libras	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	440.92
Canadá	A.C.	Gal.	3,796.0	518.27	- 0 -	- 0 -	- 0 -
Brasil	A.C.B.	Libras	- 0 -	66.14	- 0 -	- 0 -	- 0 -

Continuación.

Z

	Producto	Unidad de medida	1981	1982	1983	1984	1985
México	A.D.	Kgrs.	19,739.0	26,399.50	25,602.6	13,004.10	16,485.96
	A.C.A.	Kgrs.	714.0	590.0	1,303.0	8,646.25	31,813.0
	A.C.B.	Kgrs.	224.1	2,498.7	1,236.80	5,652.0	8,165.3
	J.C.	Litros	129,989.50	13,200.00	61,050.0	191,217.39	65,389.0
	C.S.	Tons.	- 0 -	1,020.29	705.27	1,203.24	374.25

AD - Aceite Destilado

ACA - Aceite Centrifugado "A"

ACB - Aceite Centrifugado "B"

JC - Jugo Concentrado

CS - Cáscara Seca.

FUENTE: CONAFRUT.

## Cuadra # 16

Evolución de las exportaciones de derivados del limón por producto, principales clientes y país  
1981 - 1985

	País	Unidad de medida	1981	1982	1983	1984	1985	Total	Participación por ciento
<b>Aceite Destilado.</b>									
Ungerer And Co.	E.U.	Libras	42,372.62	35,862.42	58,706.66	86,566.22	101,911.91	324,419.83	24.4
F.D.O.	E.U.	"	43,950.99	-	66,260.99	89,129.75	18,350.58	817,711.91	16.3
Kingsgate Limited.	G.B.	"	79,761.68	79,564.81	-	-	-	159,326.49	11.9
Leonei Kitchen LTD.	"	"	-	-	68,640.85	81,572.69	-	150,213.59	11.3
A.M. Todd Co.	E.U.	"	-	-	59,410.70	68,925.34	15,945.58	144,291.62	10.7
SUB-TOTAL	-	-	166,084.89	115,427.23	253,039.20	326,194.00	136,218.07	995,963.44	75.0
OTROS	-	-	18,344.48	41,394.58	107,695.23	118,078.65	51,436.49	337,949.39	25.0
TOTAL EXPORTACIONES	-	-	184,429.37	156,821.81	360,734.43	444,272.65	187,654.56	1333,912.83	100
<b>Aceite centrifugado "A"</b>									
Ungerer And Co.	E.U.	Libras	1,969.17	-	-	7,595.03	23,504.32	33,068.52	32.7
Citrus And Allied Essences.	"	"	7,383.25	2,781.34	6,395.54	2,203.45	6,798.32	25,598.60	25.3
Palorome Manufacturing Co. Inc.	"	"	-	-	2,412.71	2,395.72	11,623.69	16,432.12	16.3
F.D.O.	"	"	-	3,958.79	-	4,790.80	6,765.10	15,514.69	15.4
R.C. Treatis Co.	"	"	-	-	-	3,999.59	-	3,999.59	4.0
SUB-TOTAL	"	"	9,353.12	6,740.13	8,808.25	22,191.82	48,691.43	95,784.75	93.7
OTROS	"	"	-	792.56	396.82	1,198.42	2,835.62	5,223.42	5.17
TOTAL EXPORTACIONES	"	"	9,353.12	7,532.69	9,205.07	23,390.24	51,527.05	101,008.17	100
<b>Aceite centrifugado "B "</b>									
Citrus And Allied Essences	E.U.	Libras	-	2,849.41	6,473.37	2,415.80	9,942.71	21,681.99	47.1
Palorome Manufacturing Co. Inc	E.U.	"	-	-	811.29	8,179.00	6,753.90	10,744.19	23.3
A.M. Todd. Co.	E.U.	"	-	-	-	9.92	5,555.44	5,565.36	12.1
F.D.O.	E.U.	"	-	-	4,155.23	-	-	4,155.33	8.5
SUB-TOTAL	E.U.	"	-	2,849.41	11,439.99	5,604.72	22,252.05	42,146.17	91.5
OTROS	"	"	-	891.33	-	220.46	2,900.05	3,911.84	8.5
TOTAL	-	Libras	-	3,740.74	11,439.99	5,825.18	25,152.10	46,058.01	10.0



## Continuación

	País	Unidad de Medida	1981	1982	1983	1984	1985	Total	Participación por centual
Jugo Concentrado									
L. Rossee Co. LTS.	G.B.	Gal. Imp.	-	100,752.49	36,114.00	45,064.00	12,384.00	244,314.49	50.7
L. Rossee C. LTD.	E. U.	" "	-	-	24,573.00	68,112.00	89,784.00	162,469.00	37.9
Gerald Mc. Donald LTD.	C.B.	" "	-	-	681.38	26,677.00	6,192.00	33,550.38	7.0
Yus International Inc.	E.U.	" "	2,973.89	3,002.21	-	-	-	5,940.16	1.2
SUB-TOTAL			2,973.89	1,003,754.70	111,368.38	139,853.00	108,360.00	466,288.03	96.8
OTROS	-	Gal. Imp.	9,053.27	431.73	-	6,089.38	-	15,600.52	3.2
TOTAL	-	" "	12,027.16	104,186.43	111,368.38	145,942.38	108,360.00	481,884.55	100
Cáscara seca									
A/S Kobenhavns Pektin Fabrik	Dinamarca	Tons.	248.0	958.00	450.78	1,408.	1,426.83	4,491.81	91.9
H.P. Bulmer	G.B.	Tons.	142.03	250.00	-	-	-	392.03	8.0
SUBTOTAL			390.03	1,208.0	450.78	1,408.2	1,426.83	4,883.84	99.9
TOTAL	-	Tons.	-	-	-	2	-	2.0	.1
TOTAL			390.03	1,208.00	450.78	1,410.20	1,426.83	4,883.84	100

FUENTE: CONAFRUT.

## Cuadro # 17

Precios de exportación del aceite esencial de limón 1981-1986  
Dólares/Libra.

AÑOS	ACEITE DESTILADO	ACEITE CENTRIFUGADO
1981	15.35	17.54
1982	14.85	17.55
1983	14.00	17.50
1984	13.45	17.40
1984 <sup>1/</sup>	11.00	-
1985	7.00	16.00
1986	5.00	13.00

<sup>1/</sup> A finales de 1984.

FUENTE: IMPEXNAL.

NOTA:- El cálculo para determinar el precio en moneda nacional se efectúa en base al tipo de cambio controlado de ventanilla del dólar, a momento de realizarse la compra.

Todos los precios gravan 15% del I.V.A., F.D.O. Puerto, Frontera o Aeropuerto Mexicano.

B I B L I O G R A F I A

- Simposium sobre la Agroindustria, el Limón Mexicano, II, Tecoman Colima, 1984,
- Estudio de Mercado del Limón  
Tesis 1980. Ordoñez López, Rodolfo.
- Proyecto Agroindustrial del Limón Persa en Tabasco.  
Tesis 1984. P. Gerardo José Osomio Correa.
- Plan de Desarrollo Agropecuario y Forestal 1982-1988.  
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos -  
México 1982.
- Colima, Nombres Geográficos  
Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, México 1981.
- Colección de Estudios Económicos Regionales  
Banco de Comercio, S.A.  
México 1975.
- Anuario Estadístico, 1981  
S.A.R.H. Dirección General de Economía Agrícola.
- Estadísticas Preliminares de Conafrut  
México 1987,
- Limón Fresco - Norma  
Comisión Nacional de Fruticultura México  
Departamento de Normalización y Control de Calidad Frutícola  
México 1976.

- Normas - Bibliografía

E.N.A. Departamento de Industrias Agrícolas

Catálogo de Normas de Calidad.

Chapingo, Méx. , 1975.

A N E X O

NORMAS DE CALIDAD

Norma Oficial  
Mexicana

Aceite Esencial de "Limón Me-  
xicano" (Citrus aurantifolia  
swingle) Destilado.

## 1. Generalidades

### 1.1 Definiciones.-

Para los efectos de esta norma se entiende por aceite esencial de limón mexicano (citrus aurantifolia swingle), destilado el aceite obtenido por destilación con arrastre de vapor de agua de la emulsión jugo-aceite obtenida por prensado del fruto del citrus aurantifolia.

### 1.2 Alcance.-

La presente norma se aplica al aceite esencial de limón mexicano (citrus aurantifolia swingle), destilado.

### 1.3.- Usos.-

Este aceite se usa en la elaboración de sabores para la industria alimentaria y farmacéutica; y en la preparación de fragancias para la industria de cosméticos y perfumes.

## 2. Clasificación.

Para los efectos de esta norma, el aceite esencial de limón mexicano (citrus aurantifolia swingle), destilado se clasifica en un sólo tipo y grado de calidad.

### 3. Especificaciones.

#### 3.1 Especificaciones del Producto.-

El producto objeto de esta norma, debe cumplir con --  
las siguientes especificaciones:

##### 3.1.1 Organolépticas.

Apariencia: Líquido cristalino  
 Color; Deligeramente amarillento a amarillo  
 Olor; Picante, fresco, leppénico, algo frutal -  
 de tipo cítrico  
 Sabor; Caracterfstico, libre de sabores extraños.

##### 3.1.2 Físicas y Químicas

	Mínimo	Máximo
Rotación óptica a 20°C	+ 34.0°	+ 45.0°
Índice de refracción a 20°C	1.4745	1.4770
Densidad relativa a 25°C/25°C	0.855	0.863
Residuo a la evaporación	0.2	2.2%
Contenido de aldehidos expresado como citral	0.5	2.0%
Solubilidad en etanol	Soluble en 0.5 a 5 volúmenes de etanol al 90%.	

Norma Oficial  
Mexicana

Aceite Esencial de "Limón Mexicano"  
(Citrus aurantifolia Swingle)  
Centrifugado.

## 1. Generalidades

### 1.1 Definición.-

Se entiende por aceite esencial de limón mexicano (Citrus aurantifolia Swingle), centrifugado, a la emulsión jugo-aceite de prensar los frutos enteros del Citrus aurantifolia Swingle o por centrifugación de la emulsión agua-aceite, obtenida al raspar los frutos bajo una aspersion de agua.

### 1.2 usos.-

El producto de esa norma, se emplea en la elaboración de sabores para la industria alimentaria y farmacéutica; y en la preparación de fragancias para la industria de cosméticos y perfumes.

## 2.- Clasificación.

El producto a que esta norma se refiere, se clasifica en dos tipos y un grado de calidad cada uno.

Tipo A (por prensado). Es el obtenido de la emulsión jugo-aceite.

Tipo B (por raspado). Es el obtenido de la emulsión agua-aceite.



### 3. Especificaciones.

Las especificaciones del producto, objeto de esta norma, son las siguientes:

#### TIPO A

##### Organolépticas

Aspecto; Líquido cristalino, que puede presentar un --  
presipitado, cerroso.

Color; De ambar a verde

Olor; Fresco, picante, frutal tipo cítrico, que re  
cuerda al jugo de limón.

Sabor; Característico, libre de sabores extraños.

##### Físicas y Químicas

	Mínimo	Máximo
Rotación óptica a 20°C	+ 35.0°	+ 41.0°
Índice de refracción a 10°C	1.4820	1.4860
Densidad relativa	0.872	0.881
Residuo a la evaporación	10.0%	14.5%
Contenido de aldehídos expresado como citral	4.5%	8.5%
Solubilidad en etanol	Soluble en 0.1 a 0.5 volúme- nes de etanol al 95%.	

TIPO B

## Organolépticas

Aspecto; Líquido cristalino, que puede presentar un -  
precipitado cerroso.

Color; Verde oscuro

Olor; Fresco, frutal de tipo cítrico, con una lige-  
ra nota herbácea, que recuerda a la cáscara.

Sabor Característico, libre de sabores extraños.

## Físicas y Químicas.

	Mínimo	Máximo
Rotación óptica a 20°C		
Índice de refracción a 20°C	1.4548	1.4885
Densidad relativa	0.877	0.885
Residuo a la evaporación	13.0%	19.0%
Contenido de aldehídos expresado como citral	5.0%	9.5%
Solubilidad en etanol	Soluble en 0.1 a 0.5 volú- menes de etanol al 95%.	

**FE DE ERRATAS**

**No existen las páginas 48 y 49**