

T
382.41
BOR



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y ECONÓMICAS

“PROYECTO DE EXPORTACIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN
EN EL ECUADOR CON DESTINO A LOS PAÍSES MIEMBROS DEL
NAFTA: UNA ALTERNATIVA PARA COMPETIR EN EL TLC”



PROYECTO DE GRADUACIÓN

Previo a la Obtención del Título de:

ECONOMISTAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL
ESPECIALIZACIÓN FINANZAS



Autores:

JOSÉ JAVIER BORBOR BERMEO
LUISANA OLINDA CADENA PIEDRAHITA

GUAYAQUIL - ECUADOR

2004



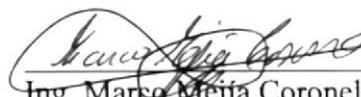
D-33209



TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Dr. Hugo Arias Palacios
Presidente del Tribunal



Ing. Marco Mejía Coronel
Director de Tesis



Econ. Xavier Cárdenas
Miembro del Tribunal

Econ. Geovanny Bastidas
Miembro del Tribunal

AGRADECIMIENTO

Agradecemos principalmente a Dios, a nuestros padres, hermanos, familiares y todas aquellas personas que nos han brindado su apoyo constante. A nuestros maestros quienes nos brindaron todas las enseñanzas que nos han permitido llegar a ser profesionales de bien. A nuestro Director de Tesis quien supo guiarnos adecuadamente en la realización de este proyecto.



José Borbor Bermeo

Luisana Cadena Piedrahita

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi Santo Dios que ha sabido guiar mi vida por caminos victoriosos a través de sus innumerables bendiciones. A mis padres: Pepe y Antonieta, mis hermanos: Juan Carlos y Jesús, a mis maestros y a todos aquellos que con su apoyo incondicional me han brindado fortaleza para seguir adelante en la consecución de todos mis sueños.

José Javier Borbor Bermeo

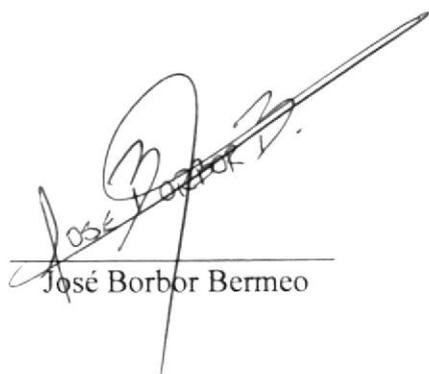
DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a Dios, quien ha sabido guiarme en todas las etapas de mi vida. A mis padres, Zoila y Luis, a mis hermanos, a mi enamorado Pablo y a toda mi familia quienes siempre me han brindado un apoyo incondicional.

Luisana Cadena Piedrahita

DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expresadas en este trabajo nos corresponde exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma, a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”



Handwritten signature of José Borbor Bermeo, consisting of a stylized 'J' and 'B' followed by a long horizontal stroke.

José Borbor Bermeo



Handwritten signature of Luisana Cadena Piedrahita, featuring a large 'L' and 'C' followed by a horizontal line.

Luisana Cadena Piedrahita

ÍNDICE GENERAL



INTRODUCCIÓN



CAPÍTULO 1.- SITUACIÓN NACIONAL DEL LIMÓN

1.1 EL LIMÓN EN EL ECUADOR



1.1.1 VARIEDADES EN LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN EN ECUADOR

1.1.1.1 LIMÓN MEYER

1.1.1.2 LIMÓN TAHITÍ

1.1.1.3 LIMÓN SUTIL

1.1.2 PARTICULARIDADES EN EL CULTIVO

1.1.2.1 CONDICIONES AMBIENTALES

1.1.2.1.1 CLIMA

1.1.2.1.2 TEMPERATURA

1.1.2.1.3 LLUVIA

1.1.2.1.4 HUMEDAD RELATIVA

1.1.2.1.5 LUMINOSIDAD

1.1.2.2 REQUERIMIENTOS DE SUELO

1.1.2.3 DISEÑO DE LA PLANTACIÓN

1.1.2.4 ABONADO

1.1.2.5 RIEGO

1.1.2.6 PODA

1.1.2.7 LABORES: CONTROL DE MALAS HIERBAS

1.1.2.8 COSECHA

1.1.3 PLAGAS Y ENFERMEDADES MÁS FRECUENTES

1.1.3.1 CONTROL DE PLAGAS

1.1.3.1.1 MOSCA BLANCA

1.1.3.1.2 ESCAMA DE NIEVE

1.1.3.1.3 COMA DE LOS CITRUS

1.1.3.1.4 ESCAMA ALGODONOSA

1.1.3.1.5 ACARO DE LOS CÍTRICOS

1.1.3.1.6 MOSCA DE LA FRUTA

1.1.3.2 CONTROL DE ENFERMEDADES

1

4

8

9

9

10

11

11

11

12

12

13

13

15

16

17

18

20

20

21

21

21

21

22



1.1.3.2.1	ROÑA	22
1.1.3.2.2	VIROSIS	23
1.1.3.2.3	MANCHA DE LA HOJA Y PUDRICIÓN NEGRA DEL FRUTO	23
1.1.3.2.4	FUMAGINA	23
1.1.3.2.5	GOMOSIS	24
1.1.3.2.6	LÍQUENES	24
1.1.4	IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	25
1.1.4.1	CULTIVO Y PRODUCCIÓN INTERNA DEL LIMÓN	27
1.1.4.1.1	PRODUCCIÓN DE LIMÓN POR PROVINCIA	37
1.1.4.1.2	PRODUCCIÓN EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS	39
1.1.4.2	PRODUCCIÓN EN AMÉRICA LATINA	40
1.1.5	EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE VENTA INTERNO AL POR MAYOR	43
1.1.6	ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN	46
1.2	PRODUCTO: ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN	
1.2.1	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	47
1.2.1.1	ACEITES ESENCIALES: DIFERENTES VARIEDADES	50
1.2.1.2	ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN	54
1.2.1.3	TIPOS DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN	56
1.2.2	PROCESOS QUÍMICOS PARA LA EXTRACCIÓN	
1.2.2.1	EXPRESIÓN A MANO O A MÁQUINA	58
1.2.2.2	EXTRACCIÓN CON DISOLVENTES VOLÁTILES	59
1.2.2.3	DESTERPENACIÓN	60
1.2.2.4	DESTILACIÓN AL VACÍO	60
1.2.2.5	DESTILACIÓN POR VAPOR	61
1.2.3	PROCESO A NIVEL INDUSTRIAL	61
1.2.4	DIFERENTES UTILIZACIONES	62
1.2.4.1	INDUSTRIA DE BEBIDAS	63
1.2.4.2	INDUSTRIA ALIMENTICIA	64
1.2.4.3	OTRAS INDUSTRIAS	64

CAPÍTULO 2.- MERCADO MUNDIAL

2.1 ANÁLISIS DEL COMERCIO MUNDIAL	65
2.2 OFERTA MUNDIAL	67
2.2.1 PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN	
2.2.1.1 ARGENTINA	72
2.2.1.2 ESTADOS UNIDOS	73
2.2.1.3 MÉXICO	74
2.2.1.4 BRASIL	75
2.2.1.5 EUROPA: FRANCIA Y REINO UNIDO	77
2.3 DEMANDA MUNDIAL	78
2.3.1 PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN	
2.3.1.1 ESTADOS UNIDOS	81
2.3.1.2 CANADÁ	83
2.3.1.3 MÉXICO	84
2.4 CANALES Y ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN	86
2.5 PRECIOS DE IMPORTACIÓN	89
2.6 ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCIÓN	
2.6.1 ESTADOS UNIDOS	90
2.6.2 MÉXICO	91
2.6.3 CANADÁ	92
2.7 REQUISITOS PARA LA EXPORTACIÓN	
2.7.1 REQUISITOS PARA EXPORTAR	93
2.7.2 TRÁMITES DE EXPORTACIONES	93
2.7.3 TRÁMITES EXPECIALES DE EXPORTACIÓN	
2.7.4 REQUERIMIENTOS SANITARIOS	96
2.7.5 FORMA DE PRESENTACIÓN	101
2.7.6 TRANSPORTE, FLETES Y SEGUROS	102
2.7.7 ESQUEMA DE ARANCELES Y DERECHOS VIGENTES	104
2.8 ANÁLISIS FODA	105

CAPÍTULO 3.- ESTUDIO TÉCNICO

3.1 MATERIA PRIMA	107
3.1.1 RENDIMIENTO DE MATERIA PRIMA	108
3.2 ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA LA UBICACIÓN DE LA PLANTA	109

3.3 INVERSIÓN INICIAL	
3.3.1 TERRENOS	111
3.3.2 INSTALACIÓN DE SERVICIOS	111
3.4 MAQUINARIAS Y EQUIPOS	112
3.4.1 CAPACIDAD INSTALADA	113
3.4.2 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	114
3.5 MANO DE OBRA Y PERSONAL ADMINISTRATIVO	114
3.5.1 OTROS REQUERIMIENTOS E INSUMOS DE PRODUCCIÓN	115
3.6 FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO Y ESCALAS DE PRODUCCIÓN	117
3.7 CALENDARIO DE PRODUCCIÓN	122

CAPÍTULO 4.- ESTUDIO FINANCIERO

4.1 INVERSIONES	125
4.1.1 INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS	126
4.2 FINANCIAMIENTO	131
4.3 PRESUPUESTO DE INGRESOS	133
4.4 REQUERIMIENTOS PARA LA PRODUCCIÓN	
4.4.1 MANO DE OBRA	134
4.4.2 MATERIALES DIRECTOS	134
4.4.3 MATERIALES INDIRECTOS	135
4.4.4 SUMINISTROS Y SERVICIOS	136
4.4.5 COMBUSTIBLES	137
4.5 DEPRECIACIONES, MANTENIMIENTO Y SEGUROS	137
4.6 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	138
4.7 COSTOS DE PRODUCCIÓN	140
4.8 GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE VENTAS	142
4.9 GASTOS FINANCIEROS	144
4.10 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS	144
4.11 FLUJO DE CAJA	146
4.12 BALANCE GENERAL	148
4.13 FACTIBILIDAD PRIVADA	150
4.13.1 INDICES FINANCIEROS	151
4.14 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	153
4.15 BENEFICIOS ECONÓMICOS PARA LA NACIÓN	154

CAPÍTULO 5.- ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL

5.1 SITUACIÓN ACTUAL, FACTORES AMBIENTALES	156
5.2 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL AMBIENTAL	156
5.3 IMPACTOS AMBIENTALES PROBABLES Y SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	158

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE CUADROS

		Pág.
CUADRO 1.1	Contenido de sustancias nutritivas en 100 gramos de limón	5
CUADRO 1.2	Plan de Abono orientativo en los primeros cuatro años	14
CUADRO 1.3	Materias activas recomendadas contra malas hierbas anuales	17
CUADRO 1.4	Superficie Cultivada, Producción y Rendimiento del Cultivo de Limas y Limones en el Ecuador	25
CUADRO 1.5	Número de Upas por Tamaño y Superficie Plantada, según cultivos permanentes solos	30
CUADRO 1.6	Número de Upas por Tamaño y Superficie Plantada, según cultivos permanentes asociados	32
CUADRO 1.7	Superficie, Producción y Ventas, según cultivos permanentes	34
CUADRO 1.8	Superficie por edad y variedad de la plantación y prácticas de cultivos, según cultivos permanentes (ha)	35
CUADRO 1.9	Superficie perdida por causa de pérdida, según cultivos permanentes	36
CUADRO 1.10	Estimación de la superficie sembrada (has), superficie cosechada (has), producción (tm), rendimiento (tm/ha); en la provincia del guayas (año 2003)	39
CUADRO 1.11	Precios Mayoristas mensuales limón sutil dólares por kilogramo (US \$)Guayaquil	44
CUADRO 1.12	Aceites Esenciales Importantes	51
CUADRO 1.13	Rendimiento de algunos aceites esenciales	53
CUADRO 1.14	Relación insumo – producto	56
CUADRO 1.15	Variedades en la producción de aceite esencial de limón	57
CUADRO 1.16	Características físico-químicas del aceite esencial de limón	58
CUADRO 1.17	Destino de la Demanda de Aceite Esencial de Limón a nivel mundial	62
CUADRO 2.1	Principales Proveedores de Aceites Esenciales	68
CUADRO 2.2	Principales Países Exportadores de Aceite Esencial de Limón	70



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

CUADRO 2.3	Principales Países Compradores de Aceites Esenciales	78
CUADRO 2.4	Principales Países Importadores de Aceite Esencial de Limón	79
CUADRO 2.5	Diámetro del Limón utilizado en el Proceso de Producción	102
CUADRO 3.1	Requerimiento de Materia Prima para un año de producción	109
CUADRO 3.2	Escalas posibles de producción	117
CUADRO 4.1	Inversión Total	130
CUADRO 4.2	Inversión y Financiamiento	131
CUADRO 4.3	Características del Crédito	132
CUADRO 4.4	Ingresos por Ventas	133
CUADRO 4.5	Depreciación, Mantenimiento y Seguros	137
CUADRO 4.6	Costos Indirectos de Fabricación	139
CUADRO 4.7	Costos de Producción	141
CUADRO 4.8	Gastos Administrativos y de Ventas	142
CUADRO 4.9	Tabla de Amortización	143
CUADRO 4.10	Gastos Financieros	144
CUADRO 4.11	Estado de Pérdidas y Ganancias	145
CUADRO 4.12	Flujo de Caja Proyectado	147
CUADRO 4.13	Balance General Proforma	149
CUADRO 4.14	Flujo de Fondos	152
CUADRO 5.1	Impacto y Prevención	158

ÍNDICE DE GRÁFICOS

		Pág.
GRÁFICO 1.1	Superficie cultivada y producción de limas y limones a nivel nacional	26
GRÁFICO 1.2	Número de UPAs por tamaño y superficie plantada: solo y asociados	33
GRÁFICO 1.3	Superficie cosechada (Ha) monocultivos limón	37
GRÁFICO 1.4	Superficie Cosechada (Ha.) cultivos asociados limón	38
GRÁFICO 1.5	Participación de Producción Sudamericana de limas y limones: año 2001	42
GRÁFICO 1.6	Nivel de productividad en Sudamérica: Limones y Limas	43
GRÁFICO 1.7	Precios Mayoristas mensuales : Limón sutil.- Guayaquil	45
GRÁFICO 2.1	Producción de Aceites Esenciales a nivel mundial según subpartida	69
GRÁFICO 2.2	Exportaciones Mundiales de Aceite Esencial de Limón: Año 2002	71
GRÁFICO 2.3	Principales destinos exportaciones Argentinas Aceite Esencial de Limón: Año 2002	72
GRÁFICO 2.4	Principales destinos exportaciones Estados Unidos: Año 2002	74
GRÁFICO 2.5	Principales destinos exportaciones México: Año 2002	75
GRÁFICO 2.6	Principales destinos exportaciones Brasil: Año 2002	76
GRÁFICO 2.7	Importadores de Aceite Esencial de Limón: Año 2002	81
GRÁFICO 2.8	Principales Aceites Esenciales importados por Estados Unidos: Año 2002	82

GRÁFICO 2.9	Principales Países Proveedores a Estados Unidos de Aceite Esencial de Limón: Año 2002	83
GRÁFICO 2.10	Principales Aceites Esenciales importados por Canadá: Año 2004	84
GRÁFICO 2.11	Principales Orígenes importaciones de México de Aceite Esencial de Limón: Año 2002	86
GRÁFICO 2.12	Precios Internacionales del Aceite Esencial de Limón	89

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

		Pág.
DIAGRAMA 2.1	Canales de Comercialización	87
DIAGRAMA 3.1	Flujo del Proceso de Producción en una escala de pequeña empresa	111

INTRODUCCIÓN

El Ecuador tradicionalmente ha tenido una oferta muy limitada en lo concerniente a la producción exportable, que en su gran mayoría corresponden a productos tradicionales altamente conocidos como lo son el petróleo, banano, cacao, café, y flores; los cuales representan en promedio el 75%⁽¹⁾ del total de las exportaciones de los últimos cuatro años. Es importante recalcar que la posición de dichos bienes en los mercados internacionales se ve afectada cíclicamente por diversos factores, por ser estos productos vulnerables a los shocks externos, ocasionando fluctuaciones en el nivel productivo y competitivo del país.



Esto sumado al hecho de que bajo el actual esquema monetario (dolarización), se haya perdido una herramienta de política económica como lo era la devaluación, que permitía mantener un nivel de competitividad estable al país a pesar de su bajo nivel productivo, hace mucho más necesaria la presencia de nuevos mecanismos de exportación que permitan el ingreso de divisas al país, así como el desarrollo de estrategias que incentiven la producción interna destinada al mercado externo.



Es por esto que el presente estudio se enfoca en la producción y exportación de un producto industrializado no tradicional como lo es el *Aceite esencial del Limón* así como también en el desarrollo del cultivo de esta fruta (limón) la cual nos servirá de materia prima en la elaboración de este aceite.



⁽¹⁾ Banco Central del Ecuador

Nuestro país se encuentra inmerso en los actuales momentos en una situación comercial intensa –a las puertas de un Tratado de Libre Comercio- pues la globalización ha expandido las fronteras de los mercados internacionales hacia la apertura de nuevos mercados. Por ello en la búsqueda de nuevos productos para la exportación, se ha encontrado una interesante alternativa que potencia la capacidad industrializadora de los productos agrícolas con el objeto de darles un mayor valor agregado y mediante esto mejorar el ingreso de divisas.

El proyecto plantea revitalizar la industria del limón del país, la cual se encuentra en una posición expectante en los actuales momentos. Debe de avanzar en su diversificación para ser menos vulnerable a los precios internacionales de un solo producto (limón). Existe una gran variedad de subproductos en los que debe analizarse su potencial de mercado nacional e internacional. Entre estos subproductos se encuentra el aceite esencial de limón. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo analizar la factibilidad económica – financiera de la industrialización del limón, para lo cual se plantean las consideraciones técnicas, humanas y financieras de establecer una planta industrial dedicada a la extracción de aceite esencial de limón.

Uno de los principales factores que incidirán en el desarrollo adecuado del proyecto es sin lugar a dudas la disponibilidad de la materia prima, por ello el estudio enfoca de manera preponderante un análisis detallado de la situación nacional del limón. Este análisis es importante pues permitirá conocer la situación real del limón

incentivando así una producción mucho más estable para los próximos años. Más adelante se plantean los requerimientos técnicos necesarios para instalar la planta, las posibles fuentes de financiamiento y finalmente la evaluación financiera del proyecto.

CAPÍTULO I

“SITUACIÓN NACIONAL DEL LIMÓN”



1.1 EL LIMÓN EN EL ECUADOR

Los cítricos se originaron hace aproximadamente 20 millones de años en el sudeste asiático. Desde entonces hasta ahora han sufrido numerosas modificaciones debidas a la selección natural y a hibridaciones tanto naturales como producidas por el hombre, como resultado del desarrollo sostenido de la tecnología agrícola.

Los limones pertenecen a la familia de los cítricos. Son de color oscuro durante su desarrollo, gradualmente van tornándose en verde claro o amarillo, cuando llegan a su período de sobremaduración o envejecimiento. Se consideran maduras o listas para el consumo cuando se les puede exprimir el jugo fácilmente. El grado de maduración está técnicamente definido de acuerdo con estándares establecidos por U.S.D.A. ⁽¹⁾ sobre un contenido mínimo de jugo de 42% en volumen y un mínimo de 45 mm. de diámetro del fruto. La fruta de esta medida pesa aproximadamente 54 gramos (1.9 onzas), este estado de la planta se obtiene dentro de los 90 a 120 días posteriores a la floración, dependiendo de las condiciones climáticas y el manejo del huerto.

Los cítricos tienen un gran valor nutritivo por su alto contenido de vitaminas, azúcares y sales, especialmente la vitamina C, la cual se halla en la pulpa y el zumo;



(1) United States Department of Agriculture

por esto es que al limón se le atribuye una extraordinaria acción terapéutica preventiva y curativa. Para tener una idea aproximada sobre el valor nutritivo de esta fruta, en el *cuadro 1.1* se resume el contenido de sustancias nutritivas.

CUADRO 1.1

Contenido de sustancias nutritivas en 100 gramos de limón ⁽¹⁾

SUSTANCIAS	CONTENIDO
Proteínas	0.9 gramos
Hidratos de carbono	8.7 gramos
Grasas	0.6 gramos
Calorías	44 gramos
Ácido cítrico	7.50 gramos
Ácido málico	0.60 gramos
Sacarosa	0.50 gramos
Azúcar invertida	0.80 gramos
Citrato cálcico	1 gramo
Hierro	Vestigios
Vitamina A	20 U.I
Vitamina B1	0.04 mg.
Vitamina B2	0.02 mg.
Vitamina B6	0.06 mg.
Vitamina C	45 mg.

Fuente: www.proexant.org.ec

Elaboración: Autores de la Tesis

El principal uso de este fruto es el consumo en fresco, tanto para la elaboración casera de zumos y refrescos, como aliño o condimento para multitud de platos. Su jugo, muy rico en vitamina C, se utiliza en bebidas y tiene varios empleos culinarios.

(1) El valor nutritivo y vitamínico del limón oscila dentro de ciertos límites, en relación con varios factores influyentes, por ejemplo, cuanto más frío sea el limón, mayor es el grado de acidez del limón.



También se utiliza bastante en gaseosas de marca. En los últimos años se ha incrementado el *uso industrial* para la obtención de zumos naturales y concentrados, pulpas, pectinas, flavonoides, piensos, ácido cítrico natural, y en especial la producción de *aceite esencial* ⁽¹⁾ con destino a la saborización y aromatización de alimentos y bebidas industrializadas.

A continuación se resumen las diferentes utilizaciones que se le puede dar al limón a nivel industrial:

- *Aceites esenciales o esencias*
- Jugos Integrales (enlatados)
- Jugos concentrados (congelados)
- Jugos refrigerados
- Melaza
- Harina de citrus
- Pectina
- Ácido cítrico
- Alcohol etílico
- Cáscara cristalizada
- Fermentos
- Pulpa lavada

(1) Ver 1.2.1.2 Aceite Esencial de Limón

Este fruto cítrico tiene establecido un sitio permanente en el mercado nacional e internacional, y todo indica que existen buenas perspectivas para un aumento considerable de la producción en el mediano plazo. Su consumo se ha incrementado tanto en los segmentos de mercado hispano como en los no tradicionales.

Esto se debe a las siguientes causas:

1. Nuestro país cuenta con condiciones climáticas ideales para la producción de esta fruta, lo que le da una ventaja que se refleja en costos de producción sostenibles y alta calidad de la misma.
2. Los mercados externos y domésticos se encuentran en expansión con tasas excepcionales de crecimiento en la producción, comercialización y venta.
3. Existen proyectos y programas de apoyo financiero y técnico ⁽¹⁾ destinado al productor ecuatoriano (de limón), con el objeto de llevar a cabo un normal funcionamiento en las actividades agropecuarias dedicadas al desarrollo de esta fruta, lo que implica un crecimiento sostenido en el cultivo y producción del limón para los años posteriores.

(1) Corporación Financiera Nacional.- Línea de Fomento Productivo

1.1.1 VARIETADES EN LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN EN ECUADOR

Con el objeto de proporcionar una mayor información con respecto a la identificación del tipo y variedad de limones que se van a utilizar en el presente proyecto, se incluye a continuación una breve descripción de las variedades de limón que se cultivan y producen a nivel local.

Los limones, limas y mandarinas son las especies más cultivadas en las regiones subtropicales de Ecuador. El clima y las condiciones ambientales óptimas que existen en nuestro país hacen que el desarrollo de su cultivo se haya expandido a varias zonas del país.

Haciendo un análisis más minucioso podemos decir que las variedades de limón que mejor se han adaptado a las condiciones ecológicas ambientales de las zonas potenciales de producción son las siguientes:

1.1.1.1 LIMÓN MEYER

La producción es continua durante todo el año, el tamaño del árbol no es muy vigoroso, tiene crecimientos abiertos y es altamente productivo. La fruta es de un tamaño medio a grande, de forma ovalada y cuando está madura su color es amarillento; el contenido de semilla es creciente y son utilizadas como sustituto del

verdadero limón, se pueden conseguir rendimientos de 12,000 Kg/ha entre los tres o cuatro primeros años de plantado.

1.1.1.2 LIMÓN TAHITÍ

Aparecido en California en el año 1875, se ha adaptado a los valles subtropicales del Ecuador y tiene gran demanda internacional, por lo que se destina casi en su totalidad a la exportación. El árbol es de porte mediano, puede llegar a los 5 metros, es copa redonda, los frutos son de forma ovalada de un color amarillento cuando está maduro. La producción se inicia a los dos años de transplantado el injerto, fructifica todo el año; en condiciones de buen mantenimiento y manejo de la plantación puede durar de 30 a 50 años. Su cultivo y consumo es reciente, aproximadamente de 10 y 5 años respectivamente.

1.1.1.3 LIMÓN SUTIL

Es un árbol o arbusto pequeño de 3 a 6 m. de altura con ramas numerosas, delgadas y provistas de muchas espinas. Hojas unifoliadas de color verde pálido, de oblongas a elíptico-ovadas, de 6 a 12.5 cm. de longitud y 3-6 cm. de anchura. Punta corta y obtusa. Frutos de color verdoso y tamaño pequeño, forma redonda oval; pulpa de grano fino y color amarillo verdoso, zumo abundante, de aroma fuerte, muy ácido. Cáscara más o menos gruesa y punteada de glándulas. Jugo agrio y fragante. Semillas pequeñas, ovoides y puntiagudas.

El limón sutil se cultiva principalmente para abastecer la demanda local.

En el desarrollo del presente proyecto se va a utilizar la variedad de limón sutil en cantidades mencionadas más adelante ⁽¹⁾.

1.1.2 PARTICULARIDADES EN EL CULTIVO ⁽²⁾

1.1.2.1 CONDICIONES AMBIENTALES

1.1.2.1.1 CLIMA

Dependiendo de la especie y variedad, los cítricos se adaptan desde el nivel del mar hasta los 2,900 m.s.n.m. ⁽³⁾, en general exigen climas cálidos, sub cálidos y templados. Pero en el caso del limón, es la especie de los cítricos más sensible al frío, ya que es la más tropical y presenta floración casi continua. Por lo que requiere para vegetar climas de tipo semitropical. En los climas tropicales, el limonero crece y fructifica con normalidad, sin embargo, los frutos que produce no tienen buena calidad comercial, al ser demasiado gruesos y tener poca acidez, por ello en dichas zonas se prefiere el cultivo de la lima ácida. El clima más adecuado para el cultivo del limonero es de tipo semitropical libre de heladas. Los períodos de sequía seguidos de precipitaciones juegan un importante papel en la floración.

Los cultivos comerciales en nuestro país están en el trópico y subtrópico y en algunos valles interandinos. Por lo tanto, para el desarrollo del presente proyecto se ha

(1) Ver 3.1 Materia Prima

(2) Ver Anexo I Ficha Técnica del Limón Ecuatoriano

(3) metros sobre el nivel del mar

propuesto que las plantaciones de la costa ecuatoriana (provincia del Guayas) sean las encargadas de la producción y cultivo para el abastecimiento de limón requerido, ya que el clima de estas zonas es el más adecuado y propicio para el desarrollo normal de la fruta.

1.1.2.1.2 TEMPERATURA

El rango de temperatura para el cultivo de limón va desde los 18 hasta los 30 °C

1.1.2.1.3 LLUVIA

La disponibilidad de lluvia es importante para la producción de limón, pero no se debe tomar en consideración únicamente a la cantidad total que se dispone anualmente sino también la intensidad y distribución de la lluvia durante el año.

Los períodos más críticos de deficiencia de humedad para el limón corresponden a la época en que se encuentran en crecimiento vegetativo, cuajamiento de fruto y desarrollo de los mismos. El limón requiere entre 900 y 1,200 mm. de lluvia anual bien distribuidos.

1.1.2.1.4 HUMEDAD RELATIVA

Una alta humedad (80-90%) es ventajosa para el crecimiento de los limones, ya que se disminuye la tasa de transpiración y el consumo de agua es menor comparado con las zonas de baja humedad relativa. Sin embargo, una alta humedad relativa y alta

temperatura determinan una mejor calidad de la fruta. Sin embargo, la alta humedad relativa tiene también desventajas, por la presencia de enfermedades fungosas que causan daños a las frutas y a los árboles.

1.1.2.1.5 LUMINOSIDAD

La luminosidad es importante para el buen cultivo de limón, la luz permite realizar una buena fotosíntesis, desarrollo de un buen color y brillo en los frutos. El limón requiere de 1,600 a 2,000 horas de luz solar al año.

1.1.2.2 REQUERIMIENTOS DE SUELO

El limonero necesita suelos permeables y poco calizos. Se recomienda que el suelo sea profundo para garantizar el anclaje del árbol, una amplia exploración para garantizar una buena nutrición y un crecimiento adecuado. Los suelos deben tener una proporción equilibrada de elementos gruesos y finos (textura), para garantizar una buena aireación y facilitar el paso de agua, además de proporcionar una estructura que mantenga un buen estado de humedad. Se recomienda evitar suelos arcillosos con problemas de drenaje, por lo que es necesario y conveniente la búsqueda de tierras semi ligeras y ricas en materia orgánica, específicamente se recomiendan suelos de textura franca, franco arenoso, estructura permeable y de fácil drenaje. El pH. Óptimo ⁽¹⁾ va de 5.5 a 7.5, valores más altos o más bajos de este rango producen problemas. Como se trata de un cultivo de inversión a largo plazo (10-20 años), se

(1) Ver Glosario

recomienda antes de proceder a la plantación, realizar análisis físicos y químicos de los suelos para tener un mayor margen de seguridad en el retorno de la inversión.

Los limones no toleran la salinidad.

En los cítricos los efectos dañinos de las sales se combaten con:

- Estrategias adecuadas de riego.
- Uso de material vegetal y orgánico tolerante.
- Utilización de sales de calcio.

1.1.2.3 DISEÑO DE LA PLANTACIÓN

En el diseño de la plantación del limonero se enfatizan dos principales objetivos: capturar la mayor cantidad de luz por parte de los árboles y facilitar el manejo de la maquinaria en su interior. Los marcos de plantación en el limonero son más amplios (6.5 x 5; 6.5 x 6; 7 x 5; 6 x 6) que en mandarinas y naranjas, aunque son variables dependiendo de la variedad, plantación y condiciones de cultivo.

1.1.2.4 ABONADO

Los limones demandan mucho abono (macro y micronutrientes), lo que supone gran parte de los costes del cultivo. El limonero sufre frecuentemente deficiencias, destacando la carencia de magnesio, que está muy relacionada con el exceso de potasio y calcio y que se soluciona con aplicaciones foliares. Otra carencia frecuente es la de zinc, que se soluciona aplicando sulfato de zinc al 1%.

El déficit en hierro está ligado a los suelos calizos, dando lugar a la clorosis férrica ⁽¹⁾, muy característica en las plantaciones de limoneros. En este cultivo se acorta su ciclo vital, de manera que, la fase productiva es inferior a lo normal tanto en el número de frutos como en la calidad de los mismos. Por ello es muy importante controlar y corregir la clorosis férrica en el cultivo del limonero. La corrección de la clorosis férrica se puede llevar a cabo con la mejora genética y mediante la adición de fertilizantes. Entre los distintos fertilizantes que se pueden aplicar, los quelatos sintéticos de hierro son los que mejores resultados dan, aunque presentan un elevado precio. Para reducir su coste se puede disminuir la dosis de quelatos aplicados al suelo y aumentar la dosis de ácidos húmicos y aminoácidos.

CUADRO 1.2

Plan de abono orientativo en los primeros cuatro años (cantidades de abono expresadas en gramos por árbol y año)					
TIPOS DE ABONO		1^{er} AÑO	2^o AÑO	3^{er} AÑO	4^o AÑO
LÍQUIDOS	Nitrato Amónico	150	190	270	350
	Nitrato Potásico		70	120	160
	Fosfato Monoamónico		40	75	100
	Nitrato Magnésico		30	60	115
SÓLIDOS	N-20	250	100	60	50
	12-4-6		500	850	1150
	Nitrato Magnésico		30	60	115
Quelatos de Hierro 6%		6	10	15	20

Fuente: www.proexant.org.ec
Elaboración: Autores de la Tesis

⁽¹⁾ Ver Glosario

Sólo se indica el abonado en los 4 primeros años ya que posteriormente es aconsejable un asesoramiento técnico especializado que tenga en cuenta diversos factores como porte, producción esperada, variedad, pie, etc.

1.1.2.5 RIEGO

Los cítricos demandan grandes aportes de agua (9.000-12.000 m³/ha). En parcelas pequeñas se aplicaba el riego por inundación, aunque la tendencia actual es emplear el riego localizado y riego por aspersión en grandes extensiones de zonas frías, ya que supone una protección beneficiosa contra las heladas.

El limonero produce con menos dotaciones que el naranjo y el mandarino. Manejando el riego se pueden provocar floraciones en fechas adecuadas. El proceso de inducción y desarrollo floral en el limonero está controlado por el estrés de temperatura e hídrico; aprovechándolo se realiza la siguiente práctica: se retira el riego durante 45 días y luego se riega en abundancia; así se produce una abundante floración que trae buena cosecha y buenos precios al año siguiente.

Se recomienda dar riegos diarios en verano, y al menos dos o tres semanales en invierno. Además es necesaria la aplicación de los fertilizantes con el riego en bajas concentraciones, no incrementando de este modo la salinidad del agua del riego.

Una alternativa es el riego por goteo enterrado, cuyos objetivos son optimizar el riego y mejorar la eficiencia de la fertilización nitrogenada, dando lugar a una disminución potencial de la contaminación. Con este sistema de riego se produce una reducción

de la evapotranspiración del cultivo como consecuencia de la disminución de la pérdida de agua por evaporación y un mayor volumen de suelo mojado.

1.1.2.6 PODA

Los árboles se forman con tres ramas principales que salen del tronco a unos 50-60 cm. del suelo y que forman ángulos aproximados a los 120 grados. Estas ramas constituirán las tres guías iniciales, sobre las cuales se irá formando el árbol que estará compuesto por un número indeterminado de guías y de faldas, número que dependerá del vigor.

La poda de árboles adultos se realiza tras la recolección, siempre que no haya peligro por bajas temperaturas. Se deben eliminar las ramas muertas, débiles o enfermas y vigorizar el resto de la vegetación. Los árboles que no se podan florecen abundantemente, pero posteriormente se hacen ingobernables. La poda es manual y conviene realizarla anualmente, eliminando las ramas que se cruzan, interiores y secas, dejando abiertos los centros para facilitar la iluminación en el interior del árbol, siendo más o menos intensas dependiendo de la variedad de que se trate.

La poda de los cítricos supone un gran volumen de restos vegetales que hay que eliminar, siendo los métodos más utilizados, la extracción y quema, o el triturado e incorporación al terreno. En cuanto a la quema, se trata de una labor peligrosa así como agresiva desde el punto de vista medioambiental. El triturado e incorporación de los restos al suelo, se traduce en un ahorro en el abonado, una mejora en la



estructura del suelo y una eliminación de los riesgos inherentes a la quema de los restos de poda.

1.1.2.7 LABORES: CONTROL DE MALAS HIERBAS

El laboreo del suelo está dirigido a la eliminación de las malas hierbas, a airear las capas superficiales del suelo, incorporar fertilizantes o materia orgánica, aumentar la capacidad de retención de agua y a preparar el riego cuando se realiza por inundación.

El laboreo del suelo se efectúa varias veces al año (de 3 a 4).

CUADRO 1.3

Materias activas recomendadas contra malas hierbas anuales

Materia activa	Dosis	Presentación del Producto
Aminotriazol 25% + Diuron 25%	6-8 kg/ha	Polvo mojable
Aminotriazol 24% + Tiocianato amónico 21%	4-6 litros/ha	Concentrado soluble
Aminotriazol 36% + Simazina 18%	7-15 kg/ha	Polvo mojable
Aminotriazol 40% + MCPA ÁCIDO 10% (sal potásica)	1%	Suspensión concentrada
Atrazina 20% + Terbumetona 15% + Terbutilazina 15%	6-7 litros/ha	Suspensión concentrada
Bromacilo 80%	2-7 kg/ha	Polvo mojable
Diflufenican 4.12% + Glifosato 16.8% (sal isopropilamina)	4-9 kg/ha	Suspensión concentrada
Glifosato 10% + Simazina 28%	7-12 litros/ha	Suspensión concentrada
Glifosato 18% + MCPA ÁCIDO 18%	4-6 litros/ha	Concentrado soluble
Norflurazona 80%	4-8 kg/ha	Microgránulo
Oxifluorfen 24%	2-4 litros/ha	Concentrado emulsionable
Pendimetalina 33%	4-6 litros/ha	Concentrado emulsionable
Terbacilo 80%	2-8 litros/ha	Polvo mojable

Fuente: www.proexant.org.ec

Elaboración: Autores de la Tesis

1.1.2.8 COSECHA

En el proceso de cosecha de limón que se destina al mercado como fruta fresca y especialmente para la exportación, es necesario tener mucho cuidado en la recolección de la fruta para evitar daños como cortes, golpes, magulladuras, rotura de pistillo, rajaduras, etc. ya que estos desórdenes permiten la entrada de hongos que dañan la fruta.

Para conseguir una correcta aceptación del consumidor, la fruta debe tener buenas cualidades externas e internas. Las cualidades internas están determinadas por la calidad y sabor del jugo, en tanto que las externas se definen directamente por la apariencia a los ojos del consumidor, tanto por el tamaño, forma y color del fruto.

En el presente proyecto, la fruta se la va a destinar para el procesamiento industrial, por lo que las cualidades externas no tienen mayor importancia, siendo las cualidades internas las preponderantes a tomar en cuenta, incluso deben ser más altas.

La cosecha de limones se realiza cuando ha llegado a su madurez fisiológica, con la cáscara completamente verde, brillante, piel lisa y de forma redondeada. El fruto debe tener el tamaño comercial con un buen contenido de jugo, la acidez debe estar entre 4 y 7%.

Desde 1955 una Orden Comercial Federal se estableció en Estados Unidos para prevenir la cosecha de frutas antes del punto de maduración correcto, y fue la base para la definición de estándares de calidad, grados y tamaños. El contenido mínimo permisible de jugo es del 42% en el punto de cosecha.

En plantaciones comerciales grandes se utilizan generalmente tijeras para cortar la fruta con una porción de pedúnculo. En el país este método no es muy conocido ni practicado. La forma más común de cosechar limón es en general arrancando a mano mediante una ligera torsión del pedúnculo, evitando que se rompa el extremo del botón pistilar que está por encima del fruto.

La recolección de la fruta en el campo se realiza preferentemente en cajas de plásticos para evitar los golpes y el deterioro de su calidad y apariencia. Estas cajas son de aproximadamente 25 libras (11.4 Kg) de capacidad. En el país se utilizan también sacos de fibra con más o menos igual capacidad.

1.1.3 PLAGAS Y ENFERMEDADES MÁS FRECUENTES

La incidencia del ataque de plagas y enfermedades a los cítricos depende del manejo del cultivo y la frecuencia de los controles.

1.1.3.1 CONTROL DE PLAGAS

A continuación se describen las plagas más significativas que afectan o podrían afectar a los cultivos de limones en el Ecuador.

1.1.3.1.1 MOSCA BLANCA

Alerothricus floccosus Mask.- Esta especie pertenece a los Homopteros. Estos insectos absorben la savia de las hojas y segregan grandes cantidades de mielecilla en las que crece un hongo llamado Fumagina. La mosca blanca es combatida por medio de aspersiones con aceite agrícola más insecticida al 0.05%.

Los controles no deben realizarse cuando la población es alta sino esperar 10 a 12 días hasta que los adultos desaparezcan, esto permitirá que los huevos se desarrollen y produzcan moscas jóvenes que pueden ser muertas antes que causen mucho daño. La mosca blanca también es combatida con control biológico, con la avispa *Cales noacki* que ataca a la mosca en sus primeros estados larvarios.

1.1.3.1.2 ESCAMA DE NIEVE

Unaspis Citri Comst.- Esta escama recibe su nombre por el color blanco que presentan las ramas y los troncos en los árboles intensamente infestados, dando la apariencia de estar cubiertos de nieve. Este color es de la escama macho, mientras que la hembra es castaño oscuro. Cuando la ingestión es fuerte puede producir la muerte de los árboles.

El control se lo realiza con insecticidas como Roxión 0.1%, Supracid al 0.15%, Malathion al 0.25% más aceite agrícola al 0.5%.

1.1.3.1.3 COMA DE LOS CITRUS

Lepidosaphes beckii *Necoman.*- Esta plaga ataca a las hojas, ramas y frutos, las hojas que son gravemente infestadas se amarillan y desprenden del árbol; los brotes mueren a causa de la defoliación; los frutos infestados se deforman y pueden también caer.

Esta escama se combate con emulsión oleosa o insecticidas fosforados como Malathion al 0.24%, y Supracid al 0.15%.

1.1.3.1.4 ESCAMA ALGODONOSA

Icerya puchqsi *Mask.*- Ataca a la corteza, brotes, ramas y troncos; tiene la forma de escama, es un óvalo ensanchado que está cubierto por secreciones cerosas.

El control más efectivo ha sido el biológico con una mariquita de la especie *Rodolia Cardinales*. También se puede controlar con insecticidas como Supracid al 0.15%, y Roxión al 0.1% más aceite agrícola.

1.1.3.1.5 ACARO DE LOS CÍTRICOS

Phyllocoptruta oleivora *Ashmead.*- Las hojas y los frutos infectados adquieren un color gris a causa de la succión de la savia que realiza para su alimentación.

Esta plaga puede combatirse con productos a base de azufre *kumulus* o Tiovit al 0.15%, o acaricidas como Omite al 0.15%.

1.1.3.1.6 MOSCA DE LA FRUTA

Anastrepha fraterculus *Wied.*- Es una de las plagas más problemáticas, ataca a casi todos los frutos cítricos. En Ecuador no se ha observado el ataque a los frutos del limón. Esta mosca deposita los huevos bajo la superficie de la corteza. En el interior de los frutos infestados pueden encontrarse de 25 a 30 larvas. Las picaduras de las larvas son invisibles al principio, pero después las larvas hacen orificios a través de ellas.

La mosca de la fruta se puede controlar biológicamente multiplicando parásitos como el *Donyctobracon crawfordii* que existe en Ecuador. También se han introducido por parte de la Universidad de Florida otros tipos de parásitos que contrarresten los efectos de esta plaga y la elimine del todo.

1.1.3.2 CONTROL DE ENFERMEDADES

1.1.3.2.1 ROÑA

Sphaceloma fauceti.- Este hongo ataca a los tejidos y se desarrolla en las hojas cuando existe alta temperatura y alta humedad. Se puede controlar con aspersiones de Difolatán al 0.01%, Benlate al 0.05% o compuestos a base de cobre.



1.1.3.2.2 VIROSIS

Virus de la tristeza.- Los árboles que son atacados con el virus de la tristeza casi nunca se recuperan. Las plantas afectadas presentan muchos síntomas por lo que su diagnóstico es difícil; las hojas son amarillentas, presentan varios síntomas de deficiencia y finalmente caen.

La tristeza puede ser prevenida utilizando varetas libres de virus. Es una enfermedad que solo puede prevenirse, no hay control para ella.

1.1.3.2.3 MANCHA DE LA HOJA Y PUDRICIÓN NEGRA DEL FRUTO

Alternaria sp.- Esta enfermedad produce manchas necróticas que destruyen el tejido de la hoja. Cuando ataca a los frutos la infección comienza en los extremos florales, al ser cortados los frutos infectados presentan una porción seca, negra, en descomposición, y en casos avanzados se extiende hasta el corazón del fruto.

Esta enfermedad se puede controlar con compuestos de cobre como Kocide al 0.1%, Kaptan al 0.25% o Zineb al 0.25%.

1.1.3.2.4 FUMAGINA

Capnodrium citri.- Este hongo no ataca a los tejidos de los árboles, pero crece saprofiticamente en la mielecilla que segregan los insectos tales como escamas, ninfas de mosca blanca. Cuando hay una fuerte infestación de estos insectos, las frutas y las ramas quedan cubiertas de una solución azucarada, el cual obstaculiza la entrada de la luz dificultando la fotosíntesis.

Las medidas de control van dirigidas a los insectos que segregan la mielecilla. Cuando se ha desarrollado en hongo, es necesario hacer aplicaciones de aceite agrícola al 1% para que el hongo se afloje y pueda ser desprendido del árbol.

1.1.3.2.5 GOMOSIS

Phytophthora parasitica Dast.- Esta enfermedad afecta a la corteza del tronco, contaminando la corteza de las raíces. El primer indicio de la infección es la presencia de gotas de goma en la superficie de la corteza. Cuando la pudrición del pie se ha desarrollado, hasta rodear parcialmente el tronco, el árbol declina, el follaje se hace cálido y escaso, los frutos son pequeños y las hojas se amarillan a lo largo del nervio central.

Entre las medidas preventivas contra la pudrición del pie se recomienda la utilización de patrones resistentes, buen drenaje, evitar lesiones en el tronco y raíces. Cuando la infección se descubre en un estado muy avanzado se limpia la corteza infectada y se aplica pasta bordelesa.

1.1.3.2.6 LÍQUENES

Muchas clases de líquenes se desarrollan en los troncos, ramas, brotes y hojas de las ramas de los limones, con más abundancia en los lugares húmedos y sombríos, especialmente en los árboles viejos y descuidados.

Los líquenes varían considerablemente en forma y color. Para su control se recomienda una mezcla de cobre más aceite agrícola o trifina más aceite agrícola.

1.1.4 IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El limón es un producto de amplio cultivo en el Ecuador. En la última década el cultivo de esta fruta se ha incrementado en todas sus variedades. Frecuentemente, la información relativa al comercio de limones se encuentra agrupada en “limones y limas”. El *cuadro 1.4* resume el comportamiento de los cultivos de limones y limas en el Ecuador para el período 1990-2001:

CUADRO 1.4
Superficie Cultivada, Producción y Rendimiento del Cultivo de Limas y Limones en el Ecuador

AÑO	SUPERFICIE CULTIVADA (HA)	PRODUCCIÓN (TM)	RENDIMIENTO (TM/HA)
1990	2,470	23,474	9.50
1991	2,102	12,093	5.75
1992	1,630	9,555	5.86
1993	2,210	12,498	5.66
1994	1,820	11,369	6.25
1995	2,760	12,028	4.36
1996	2,929	20,075	6.85
1997	3,943	14,302	3.63
1998	2,115	10,080	4.77
1999	3,053	24,742	8.10
2000	3,330	29,635	8.90
2001	3,373	29,786	8.83

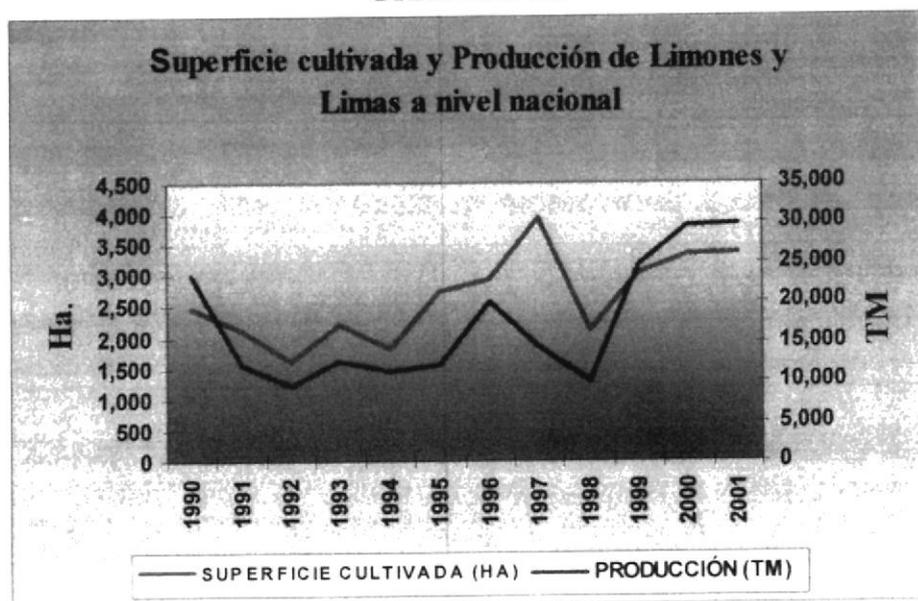
Fuente: www.fao.org

Elaboración: Autores de la Tesis

Esta actividad genera empleo directo a aproximadamente 70 mil campesinos al año y se manifiesta como un cultivo en auge en nuestro país.

Como podemos observar en el *cuadro 1.4*, en el año 2001 el área de superficie cultivada en nuestro país aumentó en alrededor de un 140% en relación al año 1990, con un total de 3,373 has. cosechadas de limones y limas y una producción de 29,786 TM. En los últimos 2 años del análisis (2000-2001) la producción ha mantenido un nivel estable. Estos datos arrojan un rendimiento (TM/Ha) en dichos cultivos en el año 2001 de 8.83, un porcentaje llamativo para el desarrollo del proyecto de producción y exportación de aceite esencial de limón. En el *gráfico 1.1* se describe mejor el comportamiento cíclico de los cultivos de limas y limones en el país en el período 1990 – 2001:

GRÁFICO 1.1

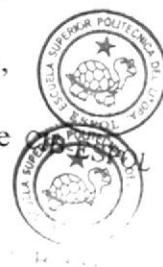


Fuente: www.fao.org

Elaboración: Autores de la Tesis

Algo que llama la atención respecto al gráfico anterior es el comportamiento obtenido en la producción de limones y limas, pues existen puntos muy bajos de producción tanto en el año 1992 como en el año 1998. En 1992 por la concurrencia del fenómeno del niño, el cual mermó las expectativas de producción de aquel entonces,

afectando a todos los cultivos del país destruyéndolos casi en su totalidad. En 1998 debido a la crisis social que afectó sin dudas al sector agrícola de aquel entonces. Vale la pena aclarar que a pesar de aquello, existe un repunte marcado en el nivel productivo de los últimos años, lo que hace considerar una situación positiva en la agroindustria y en especial en el cultivo de limones para los próximos años. Aunque la tendencia es al crecimiento en el nivel productivo, este no es en gran proporción, por ello se estima que el nivel potencial de productividad en los próximos años se mantendrá en niveles estables con tendencia a la baja.



Cabe indicar que los datos mencionados difieren de los del Censo Agropecuario, pues este último comprende cultivos solos y asociados.

Los precios de los cítricos obtenidos son similares entre las especies, al igual que los rendimientos, aunque resultan algo superiores en mandarina y *limón*, pero las características de comercialización y consumo del limón divergen del resto de cítricos, al ser éste un condimento y no un postre.



1.1.4.1 CULTIVO Y PRODUCCIÓN INTERNA DE LIMÓN

Anteriormente analizamos el cultivo de limones y limas en el Ecuador en lo concerniente a la producción y hectáreas de sembrío según datos internacionales.



Para conocer más a fondo la situación interna del limón, recurrimos a la información contenida en el III Censo Nacional Agropecuario, el cual nos resume datos estadísticos más concretos exclusivamente del limón, que va a servir de materia prima para el desarrollo de este proyecto.

En lo que respecta a la regionalización de esta fruta -a nivel nacional- podemos acotar que el desarrollo más importante se da en los valles cálidos de la Sierra, valles secos de la Costa y ciertas zonas amazónicas: Echeandia, Santa Isabel, Puerto Quito, Chota, Guayllabamba, San José de Minas, Tumbaco, Puyo, Nueva Loja.

El limón es un fruto que pertenece al ramo de los cultivos permanentes o perennes, ya que una vez plantado llega a su edad productiva después de un tiempo relativamente largo (4-5 años). Tiene un prolongado período de producción que permite cosechas durante varios años, sin necesidad de ser sembrados o plantados después de cada cosecha. La información proporcionada más adelante corresponde a la superficie, producción y venta de limón como cultivo permanente: -solo (monocultivo), asociados (en asociación con otros frutos) y dispersos- cultivados en las diferentes UPAs durante el año censal.

Se recalca la diferencia, debido a que los cultivos asociados pertenecen a los pequeños agricultores que en su mayoría presentan una baja tecnología y cuya producción es destinada solo al mercado local, mientras que los cultivos solos de

limón pertenecen a los grandes productores y exportadores en algunos casos, cuyas siembras están tecnificadas casi en su totalidad debido a que su producto se destina principalmente al mercado extranjero.

En nuestro país, tanto los cultivos de cítricos como de otras especies se realizan en extensiones de tierra de 500 m² o más llamadas “Unidades de Producción Agropecuaria” (UPAs), las cuales están dedicadas total o parcialmente a la producción agropecuaria. Es considerada como una unidad económica, que desarrolla su actividad bajo una dirección o gerencia única, independientemente de su forma de tenencia y de su ubicación geográfica; utilizando indistintamente los medios de producción en la superficie que lo conforma.

En la práctica una UPA es toda finca, hacienda, quinta, granja, fundo o predio dedicados total o parcialmente a la producción agropecuaria. Está conformada por uno o varios terrenos dedicados a la producción agropecuaria, los cuales están bajo una gerencia única y comparten los mismos medios de producción como: mano de obra, maquinaria, etc. La gerencia de los terrenos puede ser ejercida por una persona, un hogar, una empresa, una cooperativa o cualquier otra forma de dirección.

En el *cuadro 1.5* se detalla el número de fincas o haciendas (UPAs)- que se dedican sola y exclusivamente al cultivo del limón en el país (cultivo permanente solo), anexando datos del total de hectáreas que ocupan como superficie de plantación.

Para ello se procede a realizar una clasificación de las UPAs de acuerdo a su tamaño definido en Hectáreas (Has.)

Como podemos observar, en el país existen un total de 3,257 UPAs que cultivan exclusivamente este cítrico con un total de 4,405 hectáreas destinadas a la misma.

CUADRO 1.5

CULTIVO: LIMÓN		
NÚMERO DE UPAs POR TAMAÑO Y SUPERFICIE PLANTADA, SEGÚN CULTIVOS PERMANENTES SOLOS		
Tamaños de UPA	UPAs	Hectáreas (Has.)
Menos de 1 Hectárea	635	49
De 1 hasta menos de 2 Has.	237	75
De 2 hasta menos de 3 Has.	314	155
De 3 hasta menos de 5 Has.	368	224
De 5 hasta menos de 10 Has.	488	292
De 10 hasta menos de 20 Has.	470	390
De 20 hasta menos de 50 Has.	423	786
De 50 hasta menos de 100 Has.	173	546
De 100 hasta menos de 200 Has.	111	597
De 200 hectáreas y más	100	1289
TOTAL	3,257	4,405

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario INEC-MAG.SICA

Elaboración: Autores de la Tesis

Pero también existen otros tipos de plantaciones que destinan sus cultivos a una siembra entreverada de dos o más productos que comparten una misma superficie.

Estos tipos de plantaciones son los llamados Cultivos Asociados.

El *cuadro 1.6* detalla el número de UPAs que a más de dedicar su capacidad productiva al cultivo del limón también lo hacen con destino al cultivo de otros sembríos, anexando datos del total de hectáreas que se utilizan como superficie de plantación. Para ello en este análisis también se procede a clasificar las UPAs de acuerdo a su tamaño (Has.).



Como podemos observar, en el país existen un total de 4,293 UPAs que cultivan asociadamente este cítrico con un total de 4,570 hectáreas destinadas para la misma.

Al observar los datos de cultivos de limón notamos que en los cultivos asociados aproximadamente el 43% de las hectáreas dedicadas a la producción se encuentran en UPAs que tienen de 10 hasta menos de 50 has. Mientras que en los cultivos solos un gran porcentaje de hectáreas sembradas (30%) están concentradas en UPAs de más de 200 hectáreas. Para una mayor vistosidad sobre lo tratado se presenta el gráfico 1.2.



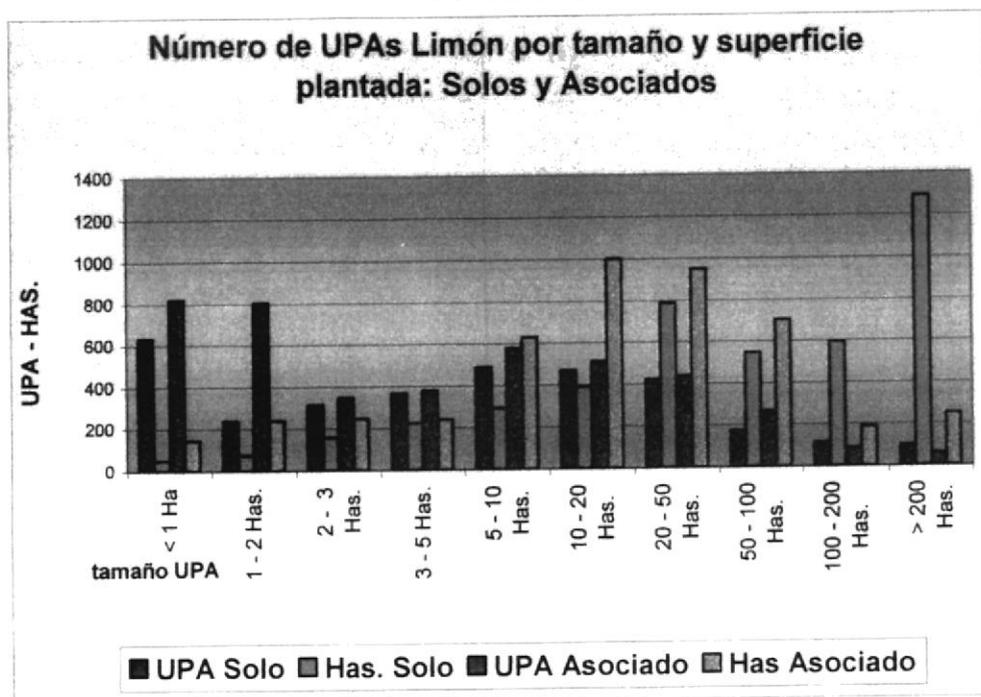
CUADRO 1.6

CULTIVO: LIMÓN
NÚMERO DE UPAs POR TAMAÑO Y SUPERFICIE PLANTADA, SEGÚN
CULTIVOS PERMANENTES ASOCIADOS

Tamaños de UPA	UPAs	Hectáreas (Has.)
Menos de 1 Hectárea	822	142
De 1 hasta menos de 2 Has.	805	239
De 2 hasta menos de 3 Has.	348	246
De 3 hasta menos de 5 Has.	380	240
De 5 hasta menos de 10 Has.	579	629
De 10 hasta menos de 20 Has.	513	1,003
De 20 hasta menos de 50 Has.	441	949
De 50 hasta menos de 100 Has.	265	702
De 100 hasta menos de 200 Has.	86	188
De 200 hectáreas y más	56	250
TOTAL	4,296	4,587

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario INEC-MAG.SICA
 Elaboración: Autores de la Tesis

GRÁFICO 1.2



Un análisis más específico de la situación nacional interna del limón se encuentra en el *cuadro 1.7*, en el cual se detalla el número de hectáreas destinadas a la plantación tanto en cultivos solos y asociados, así como también el número de hectáreas que se encuentran en edad propicia para la producción y las que han sido cosechadas.

También se enuncian datos sobre el nivel productivo del total de los cultivos de limón, destinando para ello 6,584 toneladas métricas para los cultivos solos, y 2,388 toneladas métricas en los cultivos asociados.

CUADRO 1.7
CULTIVO: LIMÓN
SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y VENTAS, SEGÚN CULTIVOS
PERMANENTES

	Solo	Asociado
Superficie Plantada (Hectáreas)	4,405	4,587
En Edad Productiva (Hectáreas)	3,453	3,971
Superficie Cosechada (Hectáreas)	3,113	3,568
Producción (Tonelada Métrica)	6,584	2,642
Ventas (Tonelada Métrica)	5,999	2,388

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario INEC-MAG.SICA
 Elaboración: Autores de la Tesis

Es necesario especificar que en el *cuadro 1.7* se procedió a clasificar el total de la superficie plantada de acuerdo a la edad de la plantación para de esta manera definir que porcentaje de ésta se encuentra en edad productiva. En el *cuadro 1.7* se enfatiza que existen en cultivos solos un total de 3,453 has. que se encuentran en edad productiva, mientras que en el *cuadro 1.8* se enuncia que hay 3,734 ha. que tienen una edad de plantación de menos de 10 años, lo que indica que casi todas las plantaciones con esta edad (92%) se encuentran produciendo en los actuales momentos.

Asimismo en el *cuadro 1.8* se procede a realizar una estimación sobre el total de superficie que recibe cuidado en el aspecto de abonado y otras particularidades del cultivo ya explicadas anteriormente. Se aprecia que en los cultivos de limón solo, se utiliza semilla mejorada en casi el 70% de hectáreas, lo cual conlleva un mayor nivel

de riego, aplicación de fertilizantes y fitosanitarios (casi el 70% del área de sembrío). En contraste en los cultivos de limón asociados, se utiliza semilla mejorada solamente en el 16% del área, riego 27%, fertilizantes 22% y fitosanitarios 19%, debido a que el nivel exigido en su calidad es mucho menor. Es por lo tanto obvio afirmar que los cultivos solos son los que utilizan una tecnología buena en su producción (casi el 70%), mientras que en los cultivos asociados de limón el 84% no aplica ningún tipo de tecnología.

CUADRO 1.8

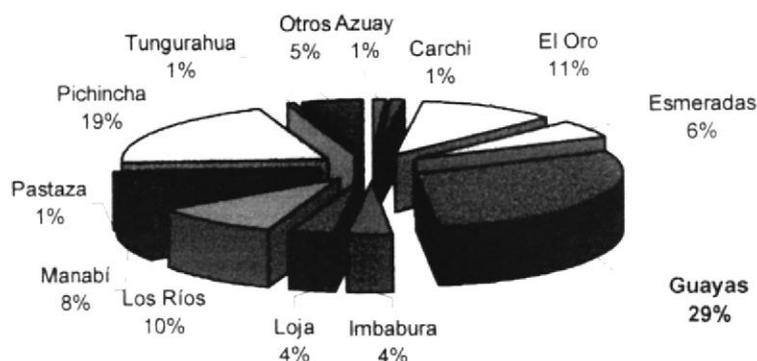
CULTIVO: LIMÓN			
SUPERFICIE POR EDAD Y VARIEDAD DE LA PLANTACIÓN			
Y PRÁCTICAS DE CULTIVOS, SEGÚN CULTIVOS			
PERMANENTES (Ha)			
		Solo	Asociado
Edad de la Plantación	Menos de 10 años	3,734	2,655
	De 10 a menos de 20 años	497	905
	De 20 años y más	172	1,023
Superficie con planta o semilla cultivada	Común	1,299	3,849
	Mejorada	3,103	734
Riego		2,923	1,248
Aplicación de fertilizante		3,033	991
Aplicación de fitosanitario		2,983	892

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario - INIA - MAG.SICA
Elaboración: Autores de la Tesis

Podemos concluir que la diferencia en los dos sistemas de cultivo radica en el nivel tecnológico utilizado en cada uno de éstos. Como la gran mayoría de los cultivos solos de limón se destinan a la exportación es necesario invertir gran cantidad de dinero en tecnología para conseguir un producto de calidad y apto para el mercado extranjero. Por otro lado, los cultivos asociados pertenecen a agricultores con limitados recursos económicos, y con una producción directamente destinada al mercado local.

1.1.4.1.1 PRODUCCIÓN DE LIMÓN POR PROVINCIA

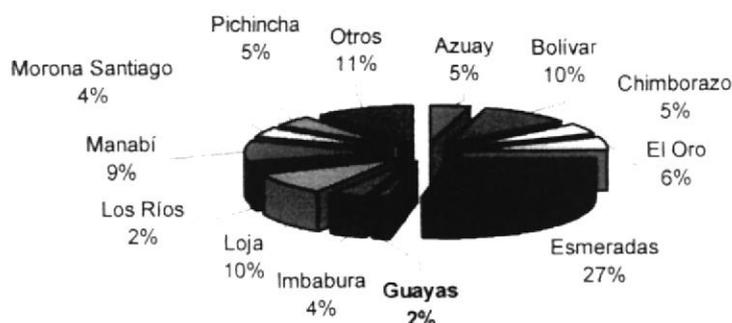
Gráfico 1.3.- Superficie Cosechada Ha. Monocultivos Limón



La provincia que posee el mayor número de productores que cultivan “limón solo” es Pichincha con 30%, le sigue Manabí con 13% y luego se encuentra Guayas con 11%. Generalmente, la producción de estas dos últimas provincias se destina principalmente a la exportación mientras que Pichincha produce limón sutil y destina toda su producción al mercado local. En lo concerniente a superficie cosechada, la

provincia del Guayas ocupa el primer lugar con el 29% del total (921 ha.), le sigue Pichincha con el 19% (630 ha.) y El Oro con el 11% (333 ha.)

**Gráfico 1.4.- Superficie Cosechada (Ha)
Cultivos Asociados Limón**



En los cultivos asociados, las provincias de mayor concentración de productores son: Azuay con el 17%, Loja con el 15%, y Pichincha con el 10% del total de UPAs. En lo concerniente a la superficie cosechada, la provincia de Esmeraldas es la que ocupa el primer lugar con 999 ha. que equivalen a 27% del total nacional, le sigue Bolívar con 348 ha. que corresponde al 10% y la provincia de Loja con 343 ha. que equivale al 10% del total. La provincia del Guayas ocupa tan solo el 2% del total de la superficie cosechada en los cultivos asociados, pues casi toda su producción está destinada a los monocultivos.

En vista de lo anterior, podemos determinar que existe una mayor factibilidad para la consecución del proyecto en lo que concierne a la obtención de la materia prima (limón) en la provincia de Guayas debido a su mayor representatividad en el campo productivo.

Por ello a continuación se procede a describir el nivel productivo que posee la provincia del Guayas para determinar la factibilidad de realizar o no el proyecto de producción de aceite esencial de limón en zonas ubicadas en dicha provincia.

1.1.4.1.2 PRODUCCIÓN EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS

Ecuador cuenta con un gran nivel de producción en lo concerniente a los cultivos de limón. Entre sus principales sectores productores en la provincia del Guayas están Chongón, la Península de Santa Elena, Milagro y Balzar. (ver *cuadro 1.10*)

CUADRO 1.10

ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE SEMBRADA (HAS), SUPERFICIE COSECHADA (HAS), PRODUCCIÓN (TM), RENDIMIENTO (TM/HA); EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS (AÑO 2003)		
	Superficie Sembrada(HA)	Superficie Cosechada(HA)
El Empalme	20	15
Balzar	80	80
Santa Elena	140	140
Chongón	600	600
Salitre	2	2
Yaguachi	25	25
Milagro	90	90
Naranjito	3	3
Naranjal	20	20
TOTAL	980	975
PRODUCCIÓN (TM)	14,625	
RENDIMIENTO (TM/HA)	15.0	

Fuente: Dirección Provincial Agropecuaria del Guayas - MAG
Elaboración: Autores de la Tesis

Tanto Chongón como la península de Santa Elena son los más representativos en el cultivo de limón en la provincia del Guayas con un porcentaje de 61 y 14%, respectivamente.

Por esta razón cabe indicar que para la ejecución del proyecto se recomienda ubicar la planta en zonas cercanas a las áreas donde se concentre el mayor nivel productivo de limón para el correcto y adecuado desarrollo del proyecto. Milagro cuenta con un nivel de superficie sembrada de 90 ha. con una producción estimada de 1350 Tm. Este dato es muy importante, ya que se ha entablado conversaciones con productores de limón del Grupo Noboa, llegando a establecer un convenio verbal sobre el abastecimiento de la fruta.

1.1.4.2 PRODUCCIÓN EN AMÉRICA LATINA

Ecuador se encuentra en una situación muy disminuida en relación a los demás países de América Latina.

Nuestro país estando en vías de desarrollo produce ya una gran variedad de productos cítricos de limón, muchos de ellos con bastante éxito. Sin embargo, se debe recalcar el hacer énfasis para enfrentar algunos obstáculos, por ejemplo, la falta de conocimientos técnicos como en el caso de prácticas de agricultura orgánica y métodos de producción, y una falta de información sobre el mercado, por ejemplo, qué variedades del limón se deben cultivar, qué mercados y qué canales de

distribución se deben escoger, así como información sobre la competencia, acceso al mercado tanto interno como externo, etc.

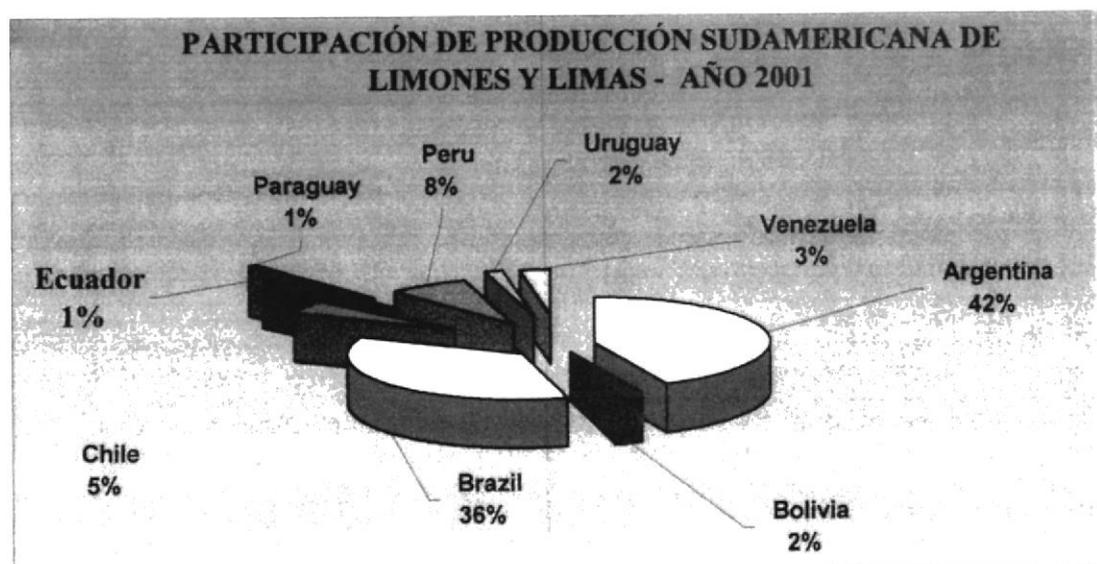
Un problema importante, que comparten los productores de limón de nuestro país, es el de la certificación, que no sólo plantea un problema técnico sino que contribuye considerablemente al aumento del costo del producto, aumento que de una u otra manera tiene que ser pagado por el consumidor. Sin embargo, los importadores, los fabricantes de alimentos, las organizaciones de minoristas y los consumidores necesitan una garantía del origen del limón.

Por ello a nivel internacional se recalca que el Ecuador aún se encuentra en vías de expansión. Mientras en otros países el limón se produce a grandes escalas (caso Argentina, Brasil, México y Perú), en nuestro país la producción se encuentra muy mermada.

Por ello el *gráfico 1.5* muestra la participación en la producción de limón en Sudamérica para el año 2003. En ella observamos lo que anteriormente acotamos: Argentina produce el 44% de Sudamérica, lo sigue de cerca Brasil con el 34%. Perú es un país en vías de desarrollo limonero lo que se ve reflejado en el 9% de aporte a la producción total. Nuestro país se encuentra rezagado con apenas el 1% de la producción sudamericana, debido a la falta de una cultura productora así como a las pocas utilidades que se le da al producto internamente, ya que la gran mayoría de

esta producción solo se destina al consumo y no a la industrialización de esta fruta tal como se lo realiza en los demás países.

GRÁFICO 1.5



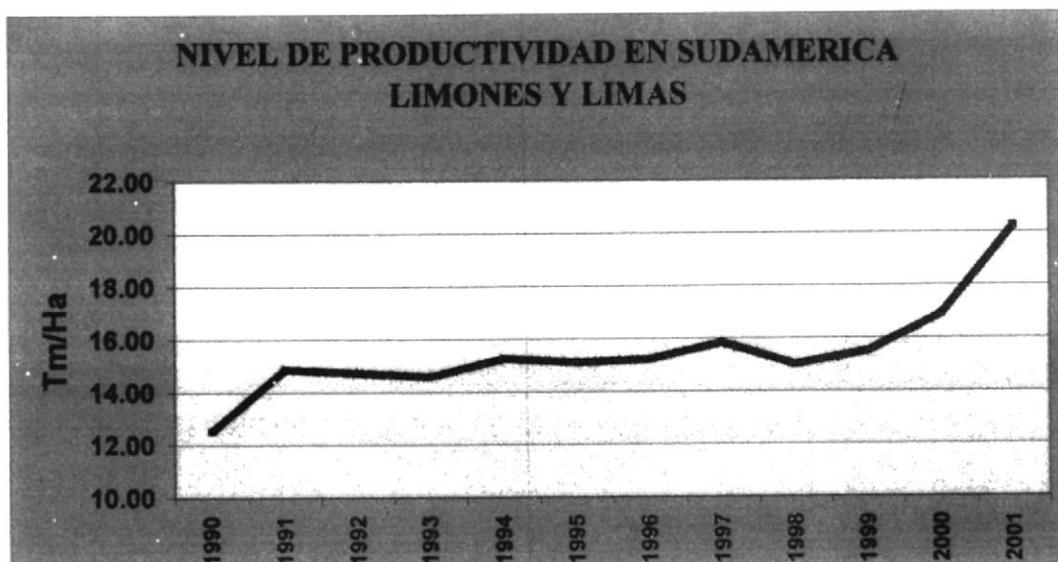
Fuente: FAO a junio del 2004
Elaboración: Autores de la Tesis

La producción mundial de limones y limas según los datos de FAO para el año 2001, totalizó 12,451,680 toneladas métricas en un área de 797,097 hectáreas.

En Sudamérica se produjeron 2,715,172 toneladas métricas en un área de 134,213 hectáreas para dicho año (2001).

Los rendimientos generales a nivel sudamericano registrados para el año 2001 se ubican en 20.23 tm/ha y de acuerdo con los datos han venido mostrando un crecimiento constante en la última década, como se puede apreciar en el *gráfico 1.6*

GRÁFICO 1.6



Fuente: FAO a junio del 2004
Elaboración: Autores de la Tesis

1.1.5 EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE VENTA INTERNO AL POR MAYOR

A nivel de mayoristas los precios han mantenido una senda estable en los últimos años, llegando a tener una variación de 0 centavos en el período abril 2003 – abril 2004.

CUADRO 1.11

PRECIOS MAYORISTAS MENSUALES LIMÓN SUTIL dólares por kilogramo (US \$) GUAYAQUIL		
2003	ABR	0.23
	MAY	0.25
	JUN	0.24
	JUL	0.25
	AGO	0.21
	SEP	0.21
	OCT	0.25
	NOV	0.26
	DIC	0.24
2004	ENE	0.21
	FEB	0.21
	MAR	0.22
	ABR	0.23

Fuente: SICA

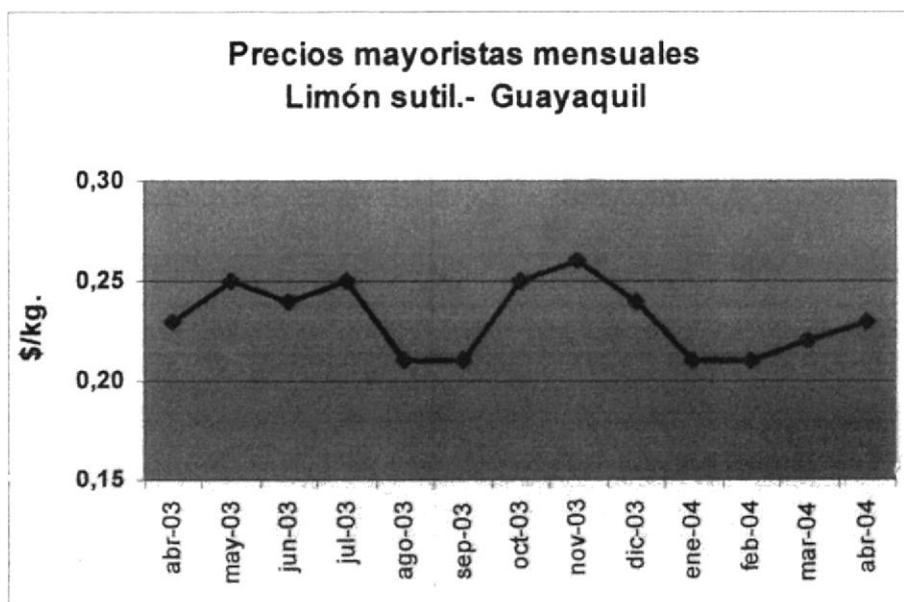
Elaboración: Autores de la Tesis

Cabe indicar que el precio final al cual se comprará la materia prima (limón) en el desarrollo del presente estudio, no es el que se refleja en el precio al mayorista, pues éste puede variar dependiendo de la cantidad que se adquiera y de la presencia o no de intermediarios. Los precios del limón son bastantes elásticos a la demanda, mientras hay demanda los precios se elevan inmediatamente, y cuando esta demanda se disminuye el exceso de producción de fruta hace que los precios se precipiten. También son causa de que los precios de la fruta se eleven los desastres naturales, plagas, etc.

En la venta en la finca, el comprador que generalmente es un intermediario, se traslada hasta la propia finca a comprar el producto. El precio es bajo con respecto al que se negocia en el mercado, debido a que se descuenta el costo de transportación, y una alta comisión para el intermediario.

Para el centro de mayoristas, el productor transporta su producción en gavetas de 30 kilos o en sacos de nylon de 20 a 25 kilos. El precio que se negocia es por saco o gaveta, más no por peso. Una vez establecidos los diferentes parámetros de negociación con los posibles abastecedores de la fruta ⁽¹⁾, se llegó a definir un precio referencial de 150 dólares por Tonelada de limón, debido al volumen que se manejará en el desarrollo del presente proyecto ⁽²⁾.

GRÁFICO 1.7



(1) Grupo Noboa

(2) Ver 3.1 Materia Prima

1.1.6 ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN

Las épocas de cosecha se ven claramente reflejada en los precios. La demanda local está orientada básicamente al limón sutil. Aunque la producción de este cítrico se da durante todo el año ⁽¹⁾ el período de mayor cosecha va de Octubre a Abril (cabe indicar que los precios más altos se los obtiene de octubre a diciembre dado que es la temporada baja de este cultivo). Mientras que en los meses de Enero y Febrero los precios del limón caen drásticamente debido al ingreso de limones provenientes de Perú.

Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep

	Epoca de mayor cosecha
	Epoca de cosecha mediana
	Epoca de precios altos
	Epoca de precios bajos

⁽¹⁾ Ver Anexo I Ficha Técnica del Limón

1.2 PRODUCTO: ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN

1.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

El presente estudio se enfoca en la producción y exportación de un producto industrializado no tradicional como lo es el Aceite esencial del Limón así como también en desarrollar el cultivo de esta fruta (limón) la cual nos servirá de materia prima en la elaboración de este aceite. La consideración de este producto está basada en los excelentes resultados obtenidos en las exportaciones de otros países latinoamericanos -caso Argentina- el cual generó un monto aproximado de 45 millones de dólares en el año 2003. Además, la falta de abastecimiento de este producto en el mercado norte y centroamericano (Estados Unidos y México) hace aun más objetivo el desarrollo del presente proyecto ⁽¹⁾.

El objetivo del proyecto es evaluar la factibilidad financiera de procesar el limón para su posterior exportación como un producto industrializado (aceite esencial). El que se desee exportar aceite esencial de limón es beneficioso para ambos lados, tanto para el productor (exportador) como para el vendedor (importador). Para el país productor, abre campo hacia una oportunidad de aumentar considerablemente el valor agregado de sus exportaciones de limón, disminuye el riesgo de la perecibilidad de éstos, y permite el uso adecuado de los llamados “rechazos de limón” que se quedan en el país, no porque estén en mal estado, sino por la rigurosa selectividad de los

⁽¹⁾ Ver 2.6 Estacionalidad de la Producción



países importadores que establecen estándares en lo que respecta a peso, madurez, apariencia, etc. Para el país importador permite el aprovechamiento de la optimización de costos y tiempo de procesar el limón en el país de destino, además de ahorrar costos de transporte y almacenamiento.



En el campo manufacturero, el llevar a cabo una correcta industrialización de esta fruta (producción y exportación de aceite esencial de limón) permitirá a las Industrias alimenticias y de bebidas de los países miembros del NAFTA mantenerse provistos de manera continua de éste, para de esta manera poder desarrollar sus procesos productivos generando indirectamente un bien de consumo masivo mucho más agradable y rico en sabor y aroma.



“Los alimentos enlatados almacenados en la Antártica cerca del Polo Sur, por ejemplo, seguían siendo comestibles al cabo de 50 años, pero esta conservación a largo plazo no puede producirse en el cálido clima de los trópicos. Además del enlatado y la congelación, existen otros métodos tradicionales de conservación como el secado, la salazón y el ahumado. Entre las nuevas técnicas experimentales se encuentra el uso de antibióticos además de nuevas técnicas que permitan la conservación de alimentos.



Igualmente se han desarrollado técnicas para la extracción de distintas sustancias de los frutos los cuales van a servir para la industria alimenticia,

farmacéutica, cosméticas, por sus propiedades naturales. Tal es el caso de los Aceites esenciales, ingredientes básicos en la industria de los perfumes y se utilizan, además, en jabones, desinfectantes y productos similares. También tienen importancia en medicina, tanto por su sabor como por su efecto calmante del dolor y su valor fisiológico”.

Revistas Cosmos: México, 2004

De aquí la necesidad de explorar nuevas técnicas de industrialización del limón, para lo cual se procederá a extraer el aceite esencial de la corteza del limón el cual va a ser usado como aditivo en la industria alimenticia y cosmética.

En función de lo antes planteado, el propósito de este trabajo es la obtención del aceite esencial de limón como aditivo en la industria cosmética y alimenticia de los países hacia los cuales se exportará este producto.

Una de los mayores usos destinados a este producto corresponde al de aditivo, combinándolo con los alimentos para producir ciertas modificaciones que impliquen conservación, color, reforzamiento del sabor y estabilización, los cuales van a ayudar a efectuar una mejora sorprendente en los productos alimenticios.

Las esencias que proporcionan mejores sabores son los de productos naturales alterados. Muchos aceites esenciales tienen aplicaciones en la industria de los sabores siendo las más comunes los aceites de especias, menta, hierba buena, y los aceites cítricos como es el caso del aceite esencial del limón.

1.2.1.1 ACEITES ESENCIALES: DIFERENTES VARIEDADES

Los aceites esenciales, son productos químicos que forman las esencias odoríferas de un gran número de vegetales. El término aceite esencial se aplica también a las sustancias sintéticas similares preparadas a partir del alquitrán de hulla, y a las sustancias semisintéticas preparadas a partir de los aceites naturales esenciales. Proceden de las flores, frutos, hojas, raíces, semillas y corteza de los vegetales. El aceite de espliego, por ejemplo, procede de una flor, el aceite de pachulí, de una hoja, y el aceite de limón, de un fruto.

Son los principales productos aromáticos que existen en diversas partes de las plantas. Debido a que se evaporan por exposición al aire a temperatura ambiente, se denominan aceites volátiles, aceites etéreos, aceites esenciales o esencias.

Son productos odoríferos obtenidos de materias primas naturales por destilación, habitualmente con agua o vapor como en el caso de los frutos cítricos, mediante un proceso mecánico ⁽¹⁾.

El aceite esencial es una mezcla de componentes volátiles, producto del metabolismo secundario de las plantas. Se forman en las partes verdes (con clorofila) del fruto y al crecer la planta son transportadas a otros tejidos, en concreto a los brotes en flor. Los aceites esenciales son líquidos volátiles, en su mayoría insolubles en agua, pero

⁽¹⁾ Ver 3.6 Flujo del Proceso Productivo y Escalas de Producción

fácilmente solubles en alcohol, éter y aceites vegetales y minerales. Por lo general no son oleosos al tacto.

Los aceites esenciales se obtienen de algunas plantas o de sus frutos. Están constituidos por complejos químicos, derivados de las plantas o frutos, que normalmente contienen el aroma o el sabor característico del vegetal del cual proceden. Los aceites esenciales de frutas cítricas están compuestos de elementos oxigenados (del 2 al 6%) e hidrocarburos (del 94 al 98%).

CUADRO 1.12 ACEITES ESENCIALES IMPORTANTES

Nombre del Aceite	Fuentes Geográficas	Métodos de Producción	Parte de la planta utilizada	Componentes principales
Almendra Amarga	California, Marruecos	Vapor	Semillas	Bezaldehído 96-98%, HCN 2-4%
Canela	Ceilán	Vapor	Corteza	Aldehído cinámico, eugenol
Jazmín	Francia, Egipto, Italia	Pomada Fría	Flores	Linalol
Limón	EE.UU., España, Argentina, México	Destilación, Exprimido	Piel (cáscara del fruto)	d- Limoneno 90%, citral 3.5 – 5%
Naranja Dulce	Florida, California, área Mediterránea	Exprimido, destilación	Piel (cáscara del fruto)	d- Limoneno 90%
Rosa	Bulgaria, Turquía	Vapor, disolvente, enflurage	Flores	Geraniol y citronelol 75%

Fuente: www.alimentosargentinos.gov.ar

Elaboración: Autores de la Tesis

Se conocen alrededor de 3,000 tipos de aceites esenciales, pero sólo 300 tienen importancia comercial. Los aceites esenciales pueden categorizarse en herbáceos (romero) y no herbáceos (Citrus y Semillas de Especias). Los primeros representan un menor volumen pero en general alto precio y el segundo grupo tiene relevancia por los altos volúmenes que se manejan en los diferentes mercados.

Por otra parte, los aceites esenciales pueden comercializarse con o sin terpenos ⁽¹⁾ (hidrocarburo orgánico constituido por la polimerización del isopreno) según la solicitud del pedido, variando notablemente los precios.

(1) Ver 1.2.2.3 Desterpenación

CUADRO 1.13 RENDIMIENTO DE ALGUNOS ACEITES ESENCIALES

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Parte Utilizada	% de Rdto.	Comp. Principal
Anis	<i>Pinpinella anisum</i>	Frutos	1.5 - 4	anetol
Melisa	<i>Melissa officinalis</i>	Hojas	0.1 – 0.2	geraniol, citral
Citronela	<i>Cymbopogon nardus</i>	Hojas	0.5 – 0.7	geraniol, citronelal
Lavanda	<i>Lavandula officinalis</i>	Flores	0.5 - 1	linalol, linalil acet.
Estragón	<i>Artemisia dranunculus</i>	Hojas	0.3 – 0.5	metilchavicol
Limón	<i>Citrus limón</i>	Cáscara del fruto	0.3–0.5	limoneno, citral
Menta	<i>Mentha arvensis</i>	Hojas	0.5 - 1	mentol
Molle	<i>Schinus molle</i>	Frutos secos	5 - 7	B-felendreno
Tomillo	<i>Thymus sp.</i>	Hojas	0.5 – 1.5	timol
Orégano	<i>Origanum sp.</i>	Hojas	1 – 1.5	carvacrol, timol

Los compuestos disueltos en aceites esenciales se pueden clasificar como sigue:

1. **Esteres.**- Principalmente de ácido benzoico, acético, salicílico y cinámico.
2. **Alcoholes.**- Linalol, geraniol, citronelol, terpinol, mentol, borneol.
3. **Aldehídos.**- Citral, citronelal, benzaldehído, cinamaldehído, aldehído cumínico, vainillina.
4. **Ácidos.**- Benzoico, cinámico, mirística, isovalérico todos en estado libre.

5. **Fenoles.-** Eugenol, timol, carvacrol.
6. **Cetonas.-** Carvona, mentona, pulegona, irona, fenchona, tujona, alcanfor, metilnonil cetona, metil heptenona.
7. **Esteres.-** Cíñelo, éter interno (eucaliptol), anetol, safrol.
8. **Lactosas.-** Cumarina.
9. **Terpenos.-** Canfeno, pineno, limoneno, felandreno, cedreno.
10. **Hidrocarburos.-** Cimeno, estireno (feniletileno).

1.2.1.2 ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN

Se considera aceite esencial de limón a la sustancia volátil de naturaleza oleosa obtenida por un proceso físico y químico de material vegetal oloroso y sávido de un solo género y especie botánica del cual posee las características aromáticas. Se lo conoce también como aceite volátil o etéreo.

El aceite esencial de limón es obtenido del epicarpio fresco del fruto por expresión o raspado. Se trata de un líquido de color amarillo pálido a verde amarillento, el mismo que es soluble en alcohol o éter y poco soluble en agua. Su principal constituyente químico es el limoneno que representa más del 60% (ver *cuadro 1.12*). Se emplean aproximadamente 190 Kg. de limón (aproximadamente 4,000 limones) para obtener 1 Kg. de aceite esencial.

El objetivo general del presente trabajo es realizar un proyecto de exportación de aceite esencial de limón en el Ecuador con destino a los países miembros del

NAFTA, a través de la obtención del aceite esencial a partir de la corteza del limón (*Citrus limonium*) como aditivo en la industria cosmética y alimenticia de aquellos países, a través de procesos de extracción explicados más adelante, de los cuales se obtiene un aceite de alta calidad, siendo estos procesos una vía más accesible para las personas interesadas en producir este tipo de aceites, debido a su practicidad y a la carencia de equipos complicados y relativamente costosos.

EL PRODUCTO:

- Se denomina "aceite esencial o esencia natural de limón" al producto volátil obtenido del epicarpio fresco del fruto, por expresión o raspado
- Se trata de un líquido de color amarillo pálido a verde amarillento
- Posee un aroma fresco que recuerda a la cáscara madura del fruto
- Su densidad relativa a 20/20°C es de 0,850 a 0,859
- Es volátil, soluble en alcohol o éter y poco soluble en agua
- El principal constituyente químico del aceite esencial de limón, es el limoneno que representa algo más del 60%
- La industria emplea aproximadamente 190 Kg. de limón para obtener 1 Kg. de aceite esencial
- Es decir, para obtener una tonelada de aceite esencial destilado de limón se requiere limón fresco y en buen estado en una proporción aproximada de 250 toneladas

CUADRO 1.14 RELACIÓN INSUMO – PRODUCTO

De una tonelada de limón se obtiene en promedio		De cinco toneladas de limón
Aceite Esencial destilado	4 kg.	20 kg.
Cáscara húmeda, bagazo y semilla	380kg.	1,900 kg.
Emulsión de jugos concentrado y caldos residuales	600 lts.	3,000 lts.

Fuente: guías empresariales de México
 Elaboración: Autores de la Tesis

1.2.1.3 TIPOS DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN

El aceite esencial de limón se puede obtener de la cutícula de la cáscara de limón o de destilar el limón completo, siendo el proveniente de este último el de mayor calidad.

Se identifican dos categorías de aceite esencial de limón, cada una de las cuales tiene distintos usos:

ACEITE ESENCIAL DESTILADO

Se usa para la elaboración de jarabe que sirve de base para la elaboración de refrescos de cola, y los de tipo lima – limón sabores para galletas, dulces y medicamentos, entre otros.

ACEITE ESENCIAL CENTRIFUGADO

Se utiliza como saborizante y aromatizante en la industria alimentaria y de cosméticos, y en la elaboración de fragancias para la industria de los perfumes.

El producto seleccionado para el desarrollo del proyecto es el aceite destilado de limón, toda vez que en nuestro país se produce abundantemente el limón, especialmente en las zonas ubicadas en la Costa ecuatoriana.

**CUADRO 1.15 VARIEDADES EN LA PRODUCCIÓN DE ACEITE
ESENCIAL DE LIMÓN**

PRODUCTO		ACEITE ESENCIAL DESTILADO	ACEITE ESENCIAL CENTRIFUGADO
PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN MUNDIAL		70%	30%
ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO	APARIENCIA	Líquido o cristalino	Líquido cristalino que se puede presentar precipitado
	COLOR	Amarillento o amarillo	Verde oscuro
	SABOR	Característico libre de sabores extraños	Característico libre de sabores extraños
	OLOR	Picante, fresco, terpénico, algo frutal	Fresco, frutal de tipo cítrico con ligera nota herbácea

Fuente: www.alimentosargentinos.gov.ar

Elaboración: Autores de la Tesis

**CUADRO 1.16 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL
ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN**

Propiedad	Valores Mínimos	Valores Máximos
Rotación óptica a 20 °C	+34°	+45°
Índice de refracción a 20°C	1.4745	1.4570
Densidad relativa a 25°C/25°C	0.855	0.863
Residuo a la evaporación	0.2	2.2%
Contenido de aldehídos expresado como citral	0.5	2.0
Solubilidad en etanol	Soluble en 0.5 a 5 volúmenes de etanol al 90 %	

1.2.2 PROCESOS QUÍMICOS PARA LA EXTRACCIÓN

Para la obtención del aceite esencial del limón los procesos utilizados son:

- Expresión a mano o a máquina
- Extracción con disolventes volátiles
- Desterpenación
- Destilación al vacío
- Destilación con vapor

1.2.2.1 EXPRESIÓN A MANO O A MÁQUINA

Al exprimir por máquinas puede producirse un aceite similar al producto exprimido a mano y es el método aplicado en forma comercial a nivel de microempresa artesanal.

De los procesos de exprimir a mano, el proceso de esponja es el más importante, ya

que produce el aceite de mayor calidad. Aquí la fruta se parte, y la piel se monda y se sumerge por varias horas; cada cáscara se prensa contra una esponja y el aceite se absorbe en ella, que se exprime periódicamente. Una persona puede preparar solo 680 g. de aceite de limón por día siguiendo este método.

1.2.2.2 EXTRACCIÓN CON DISOLVENTES VOLÁTILES.

El factor más importante para lograr éxito en este método es la selección del disolvente.

El disolvente debe ser:

- Selectivo, esto es disolver rápida y totalmente los componentes odoríferos, con solo una parte mínima de materia inerte
- Tener un bajo punto de ebullición.
- Químicamente inerte al aceite.
- Evaporarse completamente sin dejar cualquier residuo odorífero.
- Ser de bajo precio, y de ser posible, no inflamable.

Se han empleado muchos disolventes, pero el mejor es el éter de petróleo altamente purificado y el benceno es el que sigue. El equipo de extracción es complicado y relativamente costoso; consiste en alambiques para fraccionar el disolvente, baterías para extraer las flores y recipientes para concentrar las soluciones de aceites florales. Los dos tipos de extractores usados son el estacionario y el rotatorio.

1.2.2.3 DESTERPENACIÓN

En algunos aceites existe una gran cantidad de **terpenos**. Esto sucede especialmente con los aceites de limón y naranja, que contienen hasta 90% de **d – limoneno** (ver *cuadro 1.12*) en su composición normal. No solo son de poco valor los terpenos y sesquiterpenos para la fuerza y carácter de los aceites, sino que también se oxidan y polimerizan rápidamente en reposo para formar compuestos de un sabor fuerte y semejante a la trementina. Además, los terpenos son insolubles con la baja intensidad del alcohol empleado como disolvente, por lo que forman soluciones oscuras que se aclaran con dificultad. De aquí que sea deseable eliminar los terpenos y sesquiterpenos de muchos aceites. Este tipo de aceite por ejemplo el de naranja, es 40 veces más fuerte que el original y produce una solución transparente en el alcohol diluido. El aceite tiene ahora una pequeña tendencia a enranciarse, aunque no tiene la frescura original. Debido a que cada aceite tiene una composición diferente, la **desterpenación** requiere de un proceso especial. Se pueden aplicar dos métodos, ya sea la eliminación de terpenos, sesquiterpenos y parafinas por destilación fraccionada a presión reducida, o la extracción de los compuestos oxigenados más solubles, con alcohol diluido u otros disolventes.

1.2.2.4 DESTILACIÓN AL VACÍO

Es un método para destilar sustancias a temperaturas por debajo de su punto normal de ebullición. Este método es tan efectivo como la destilación por vapor, pero más caro. Cuanto mayor es el grado de vacío, menor es la temperatura de destilación. Si

la destilación se efectúa en un vacío prácticamente perfecto, el proceso se llama destilación molecular. Este proceso se usa normalmente en la industria para purificar vitaminas y otros productos inestables. Se coloca la sustancia en una placa dentro de un espacio en el que se ha hecho el vacío y se calienta. El condensador es una placa fría, colocada tan cerca de la primera como sea posible. La mayor parte del material pasa por el espacio entre las dos placas, y por lo tanto se pierde muy poco.

1.2.2.5 DESTILACIÓN POR VAPOR

En el presente proyecto se va a obtener el aceite esencial de limón a través del método de destilación por vapor. Las máquinas y el proceso en sí se lo explica en el acápite 3.4 y 3.6

1.2.3 PROCESO A NIVEL INDUSTRIAL

En el aprovechamiento de los cítricos, existe una diferencia esencial con respecto a otros frutos. En la extracción de los jugos cítricos, deben separarse el jugo, la corteza y el aceite esencial de la manera más perfecta posible.

Por esta razón, se han diseñado extractores especiales, que permiten el tratamiento individual de cada fruto.

Independientemente del sistema de extracción, se obtienen tres productos intermedios: jugo- pulpa (45-55%), corteza o cáscara (45-55%) y aceite esencial (0.2-0.5%). Los aceites esenciales se encuentran en la corteza.

La tecnología seguida en el mundo, previa al procesamiento de la materia prima, es prácticamente similar: los frutos -frescos, sanos e intactos- se almacenan en silos en la planta procesadora. Luego se procede a su lavado y clasificación por tamaño. Una mayor explicación del proceso se explica en el acápite 3.6.

1.2.4 DIFERENTES UTILIZACIONES

La demanda de composiciones aromáticas ha crecido en el sector agroindustrial a razón de un 10% anual desde 1960. Sus principales destinos son las industrias de bebidas, las lácteas, las de golosinas, de cosméticos y sabores. Las tres primeras representan aproximadamente el 75% de la demanda.

Según encuestas realizadas en el año 1990 en Argentina, permitieron establecer el destino de la demanda de aceites esenciales a nivel mundial, según la distribución siguiente:

CUADRO 1.17 Destino de la Demanda de Aceite Esencial de Limón a nivel mundial

Bebidas carbonatadas y otras bebidas sin alcohol	68%
Bases para alimentos	13%
Perfumes y afines	11%
Postres, caramelos, helados, etc	8%

Fuente: www.alimentosargentinos.gov.ar
Elaboración: Autores de la Tesis

El aceite esencial del limón (*Citrus limonium*) es uno de los aceites más ricos en vitaminas, contiene sobretodo vitamina C y caroteno, que es un forma de vitamina A. Contiene también terpenos (limoneno, felandreno, pineno, sequiterpenos, citrol, citronelol, linelol), acetatos de linalol y geraniol, aldehídos, etc.). La esencia es obtenida presionando la parte exterior del pericarpio o corteza de la fruta.

1.2.4.1 INDUSTRIA DE BEBIDAS

La industria de las bebidas del mercado norteamericano produce jugos, néctares, refrescos de jugos de frutas, bebidas dietéticas, bebidas para diabéticos, bebidas multifrutas, multivitaminas, licores alcohólicos, jarabes, etc.



Las esencias de limón se utilizan básicamente en la preparación de bebidas sin alcohol y alcohólicas.

En tal sentido, cabe señalar que con el lanzamiento al mercado de nuevas variedades de bebidas se han alcanzado volúmenes muy significativos en cuanto al insumo de este tipo de esencia, con la siguiente repercusión en los precios de venta. En el caso especial de los derivados de limón, su mercado se amplió considerablemente en razón de que se los exporta para la elaboración de colorantes naturales de bebidas, por el alto contenido de pigmentos caroteínicos ⁽¹⁾.



⁽¹⁾ Ver Glosario

1.2.4.2 INDUSTRIA ALIMENTICIA

Esta industria produce una gama de productos como confituras, mermeladas y alimentos de toda clase. El aceite esencial se lo utiliza como base en la elaboración de alimentos, sobre todo de conservas.

En caso de los aditivos, son combinados con los alimentos para producir ciertas modificaciones que impliquen conservación, color, reforzamiento del sabor y estabilización, los cuales van a ayudar a efectuar una mejora sorprendente en nuestros suministros alimenticios, así como a disminuir el trabajo en la cocina.

1.2.4.3 OTRAS INDUSTRIAS

En el campo de la perfumería se estima que el empleo de aceite esencial de limón habrá de crecer a medida que se encuentren mejores antioxidantes que impidan las rápidas peroxidaciones que actualmente limitan su empleo. La aromatización de jabones, detergentes, insecticidas, productos farmacéuticos, etc., también se extiende rápidamente.

El aceite esencial de limón tiene innumerables propiedades: es el ingrediente básico en la industria de perfumes y se utiliza además, en jabones, desinfectantes y productos similares. También tiene importancia en la medicina, tanto por su sabor como por su efecto calmante del dolor y su valor fisiológico.

CAPÍTULO II

“MERCADO MUNDIAL”

2.1 ANÁLISIS DEL COMERCIO MUNDIAL

El mercado internacional de aceites esenciales es de alrededor de 1,300 millones de dólares anuales. En América Latina países como Argentina y México lideran la producción y exportación de aceite esencial de limón. El alto nivel de rentabilidad en esta industria se debe a la gran capacidad productora de la materia prima (limón) en dichas zonas. Por ello, existe un gran potencial de desarrollo y comercialización para aceites esenciales cítricos que resulta atractivo por su relación precio – volumen.

Diversas instituciones han prestado atención a la elaboración de productos naturales en el país, con variadas orientaciones respecto a las materias primas, usos y localización de las plantas industriales.

Dentro de esta gama de productos naturales se encuentran los aceites esenciales que tienen una creciente demanda en el mercado internacional y pueden proporcionar ingresos tanto a los agricultores como a los productores.

La comercialización de aceites esenciales a nivel internacional es enorme y su consumo está orientado a la industria alimentaria y no alimentaria por poseer características funcionales que permiten obtener productos elaborados de alta calidad.

El presente análisis pretende centrar la atención de los productores y exportadores ecuatorianos de limón hacia un nuevo enfoque de producción industrial, como lo es el aceite esencial de limón, para de esta manera una vez conocido el proceso de producción de dicho producto, se proceda a la exportación del mismo en los principales mercados de comercialización.

El aceite esencial de limón es una materia volátil que se obtiene de la cáscara del fruto, generalmente por destilación al vapor. Es utilizado en diversos productos como saborizantes y aromatizantes para alimentos, jabones, detergentes, perfumes, lociones, entre otros.

Lo que se va a analizar es la tendencia del mercado internacional de aceite esencial de limón, en base al estudio de las exportaciones que realizan los principales productores (Argentina y México), y de las importaciones de los países comprendidos en el mercado objetivo (NAFTA), para de esta manera sintetizar la factibilidad financiera de iniciar un proceso comparativo en nuestro país para la producción y exportación de aceite esencial de limón.

Un análisis del comercio mundial de aceites esenciales en los últimos años permite observar que los principales exportadores e importadores han mantenido una constante presencia en el comercio mundial del sector. Por ello a continuación se procede a describir la oferta y demanda mundial basada en el análisis de las

exportaciones e importaciones de los diferentes países que producen y consumen aceite esencial de limón.

2.2 OFERTA MUNDIAL

El mercado global de aceites esenciales se encuentra liderado por la naranja y la menta piperita, sin embargo, son los productos “nicho” los crean beneficio y no los commodities.

El *cuadro 2.1* muestra los niveles de producción de los principales países en las diferentes clases de aceites esenciales que se producen en el mundo. Como podemos observar Estados Unidos lidera la producción a nivel mundial con un 27%, seguido por Francia y Reino Unido con el 14% y 8% de la producción mundial respectivamente. En lo concerniente a los países latinoamericanos, Brasil, Argentina y México se encuentran dentro de los 10 primeros países que producen aceites esenciales de diversos tipos, con un porcentaje de participación de 7%, 6% y 5%, respectivamente.



CUADRO 2.1 PRINCIPALES PAÍSES PROVEEDORES DE ACEITES ESENCIALES						
Países	en miles de dólares					% partic. año 2002
	1998	1999	2000	2001	2002	
Estados Unidos	248,721	236,497	300,803	298,770	312,498	27.37
Francia	150,890	151,629	154,394	151,829	162,099	14.20
Reino Unido	68,822	68,158	94,533	96,739	88,712	7.77
Brasil	30,323	27,093	45,909	52,267	78,600	6.88
China	59,130	69,131	81,808	83,462	68,852	6.03
Argentina	37,799	46,198	54,496	59,130	67,068	5.87
Indonesia	72,331	44,513	37,636	52,984	51,366	4.50
México	38,886	41,609	35,691	40,758	50,994	4.47
Italia	42,448	46,493	45,544	41,441	40,653	3.56
Alemania	27,465	29,018	31,195	34,363	40,316	3.53
España	37,369	32,078	35,906	30,557	35,801	3.14
Suiza	29,568	20,111	22,545	20,520	34,276	3.00
Taiwán	15,776	21,719	23,844	18,016	26,775	2.35
Canadá	14,240	15,824	18,190	18,134	17,231	1.51
Países Bajos	20,143	24,608	19,636	23,584	15,640	1.37
Austria	11,989	9,574	10,777	12,190	13,674	1.20
Sudáfrica	5,331	6,792	11,582	12,797	13,277	1.16
Australia	12,703	13,274	13,357	9,448	12,703	1.11
Japón	5,734	5,644	7,289	5,212	11,221	0.98
Resto	191,116	172,259	227,578	232,264	-	-
Total	1,120,784	1,082,222	1,272,713	1,294,465	1,141,756	100.00

Fuente: Fundación EXPORTAR

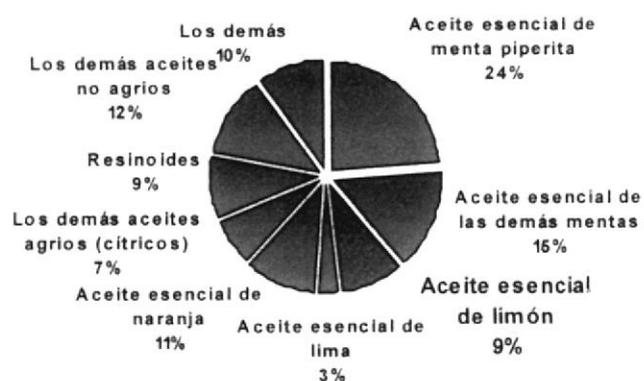
Elaboración: Autores de la Tesis

El objetivo del proyecto se centra en la producción y exportación de aceite esencial de limón, por lo cual el cuadro anterior sirve únicamente de referencia para el análisis de mercado, puesto que incluye diversos tipos de aceites esenciales tales como aceite de naranja, lima, y de diferentes mentas producidas en el mundo.

Por lo cual es necesario establecer con exactitud el nivel de producción de aceite esencial de limón, por ello el *grafico 2.1* muestra el nivel participativo de los

diferentes aceites esenciales a nivel mundial. Como observamos, el aceite esencial de limón tiene una participación del 9%.

GRÁFICO 2.1
Producción de aceites esenciales a nivel mundial según subpartida



Fuente: Fundación EXPORTAR
Elaboración: Autores de la Tesis



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

2.2.1 PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN

CUADRO 2.2					
PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN					
Países	en miles de dólares				
	1998	1999	2000	2001	2002
Argentina	31,450	44,077	49,391	55,684	64,050
Estados Unidos	16,983	15,184	13,933	15,202	19,793
Reino Unido	5,506	5,453	7,563	7,739	7,097
México	2,271	2,362	6,392	4,942	3,898
Brasil	2,795	2,710	2,636	2,481	2,869
Alemania	1,923	2,031	2,139	2,162	2,341
Francia	1,509	1,516	1,838	1,781	1,357
Resto	24,281	28,518	32,625	34,996	39,435
Total:	86,718	101,851	116,517	124,987	140,840

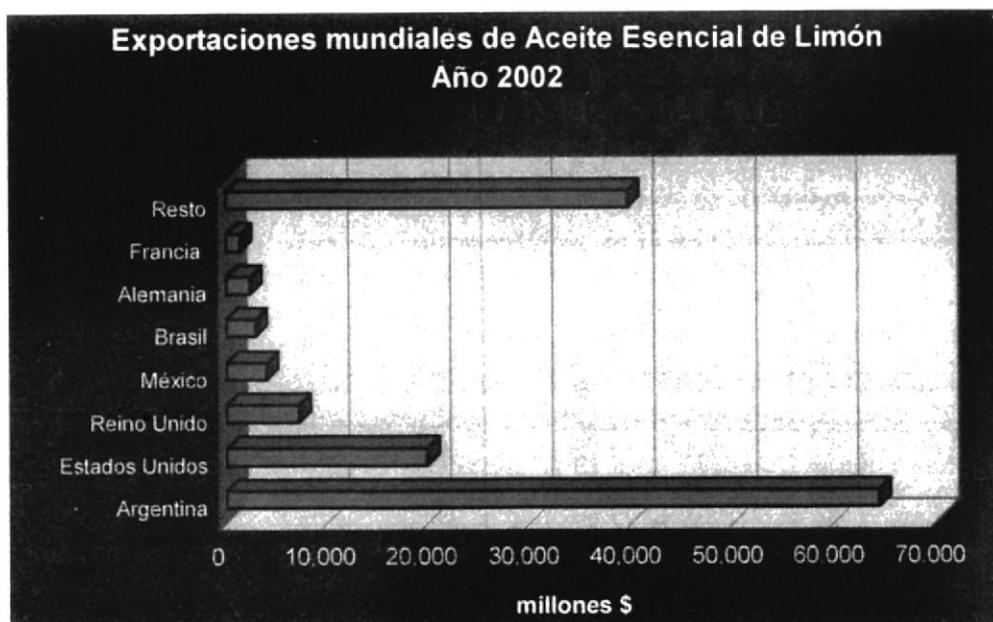
Fuente: Fundación EXPORTAR – Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA – CORPEI- ALADI

Elaboración: Autores de la Tesis

Las exportaciones mundiales de aceites esenciales en los últimos años superan los mil millones de dólares (ver *cuadro 2.1*). En lo concerniente a las exportaciones de aceite esencial de limón, éstas superan los *cientos millones de dólares*, tal como lo muestra el *cuadro 2.2*, en el cual se enuncia a los principales países exportadores de aceite de limón a nivel mundial.



GRÁFICO 2.2



Fuente: Fundación EXPORTAR – Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA - CORPEI

Elaboración: Autores de la Tesis

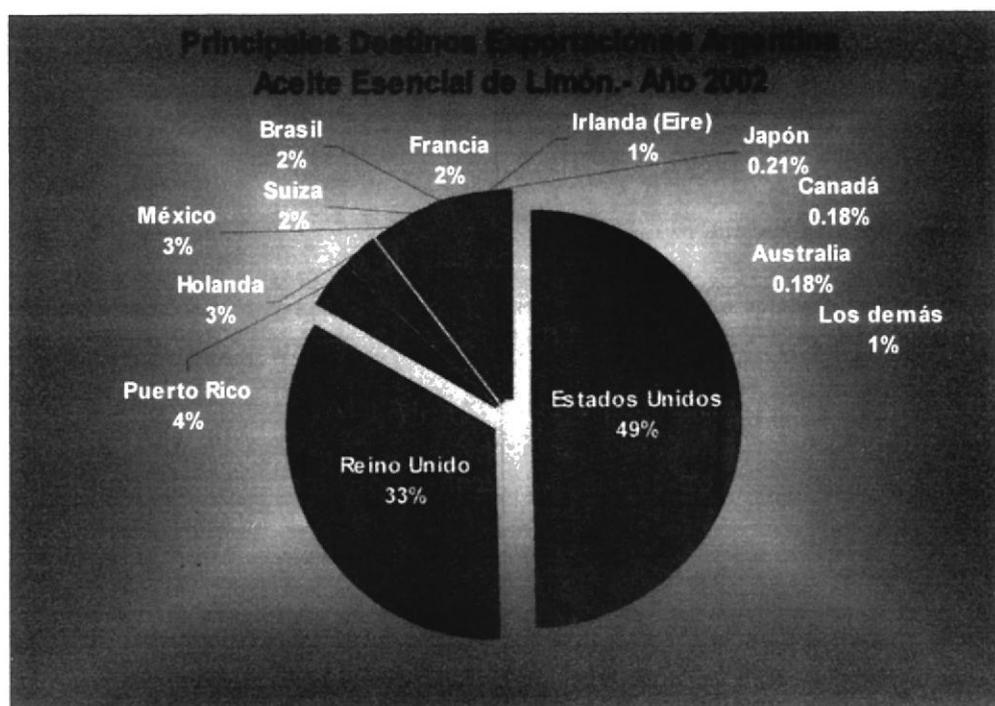
Argentina, Estados Unidos, Reino Unido, México y Brasil lideran las exportaciones totales de aceite esencial de limón, pues estos cinco países en su conjunto abarcan el 69% de las exportaciones mundiales.

A continuación se realiza un análisis detallado de los países que lideran las exportaciones mundiales de aceite de limón.

2.2.1.1 ARGENTINA

Un análisis de las exportaciones argentinas de aceite esencial de limón durante los últimos 5 años muestra un marcado crecimiento. Las exportaciones mostraron un crecimiento importante entre los años 1998 y 2002, alcanzando este último el valor de 64 millones de dólares, lo que significó un aumento de un poco más del 100% comparado al valor alcanzado en 1998. En el año 2002 la variación de las exportaciones con respecto al año 2001 fue del 15%.

GRÁFICO 2.3



Fuente: Fundación EXPORTAR – CORPEI - ALADI
Elaboración: Autores de la Tesis

De los aceites exportados por Argentina, el aceite esencial de limón es aquel con mejor desempeño a lo largo de los últimos 5 años y el principal subproducto de exportación del sector.

Los principales mercados compradores de aceite esencial de limón proveniente de Argentina son Estados Unidos y Reino Unido, los cuales adquieren más del 80% de las exportaciones argentinas. Puerto Rico, Holanda y México son también mercados importantes para Argentina.

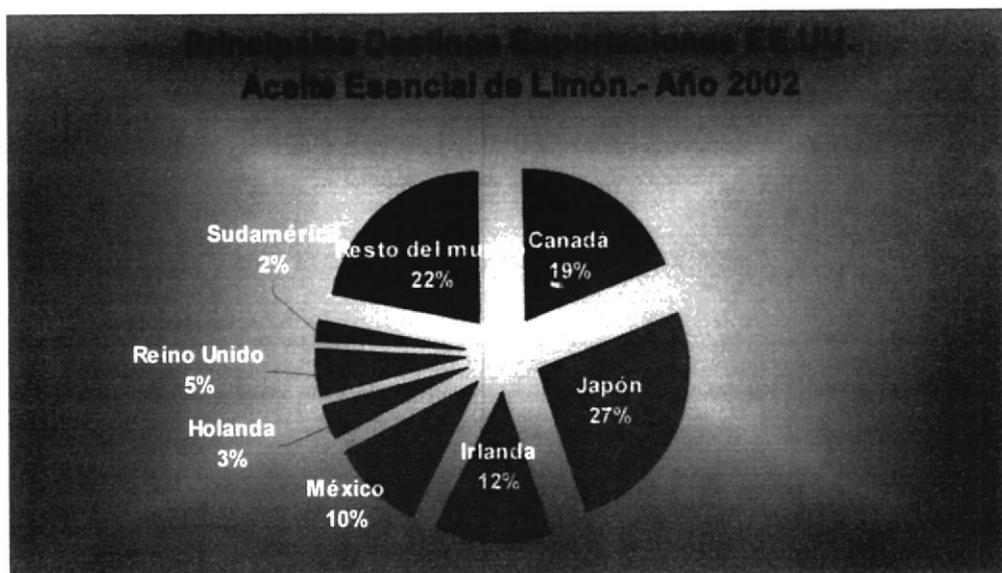
2.2.1.2 ESTADOS UNIDOS

Estados Unidos es el principal país proveedor de aceites esenciales (*cuadro 2.1*) y el segundo exportador potencial de aceite esencial de limón en el mundo (*cuadro 2.2*).

En el año 2002 exportó aceite esencial de limón por un valor de 19 millones de dólares, un 30% más que respecto a lo exportado en el año 2001, continuando con una tendencia de crecimiento.

Sus mercados compradores más importantes son Canadá, Japón, Irlanda, México, Holanda y Reino Unido, pues en su conjunto adquieren aproximadamente el 75% de las exportaciones estadounidenses. Para ello el *gráfico 2.4* muestra los principales destinos de exportación de aceite esencial de limón producido en Estados Unidos.

GRÁFICO 2.4



Fuente: Fundación EXPORTAR – Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA - CORPEI

Elaboración: Autores de la Tesis

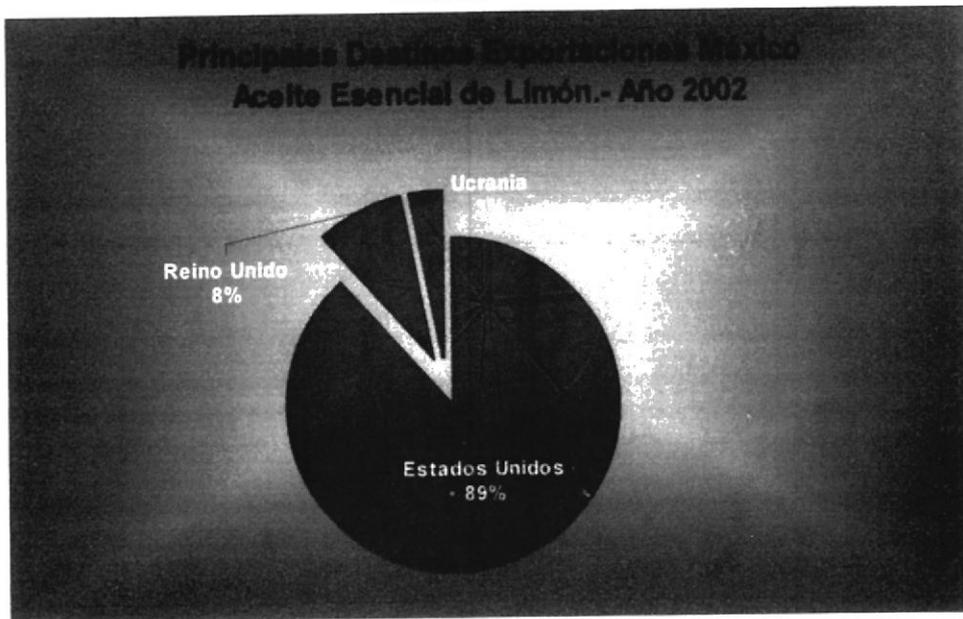
2.2.1.3 MÉXICO

México ocupa el octavo lugar en la producción de las diversas variedades de aceites esenciales, pero en lo concerniente a las exportaciones de aceite esencial de limón ocupa el cuarto lugar, siendo su nivel de exportaciones de casi 4 millones de dólares en el año 2002, un rendimiento bajo en relación al año 2001, pues mostró un decrecimiento de casi el 21%.

El año más importante para las exportaciones mexicanas fue sin lugar a dudas el 2000, pues se alcanzó un valor de exportación de más de 6 millones de dólares. El decrecimiento es notorio, y se debe a la aguerrida competencia enmarcada con la

entrada de Perú, el cual mermó las expectativas de producción y exportación de aceite esencial de limón mexicano.

GRÁFICO 2.5



Fuente: CORPEI - ALADI
Elaboración: Autores de la Tesis



Estados Unidos es el principal país comprador de México, adquiriendo el 89% de la producción de dicho país.

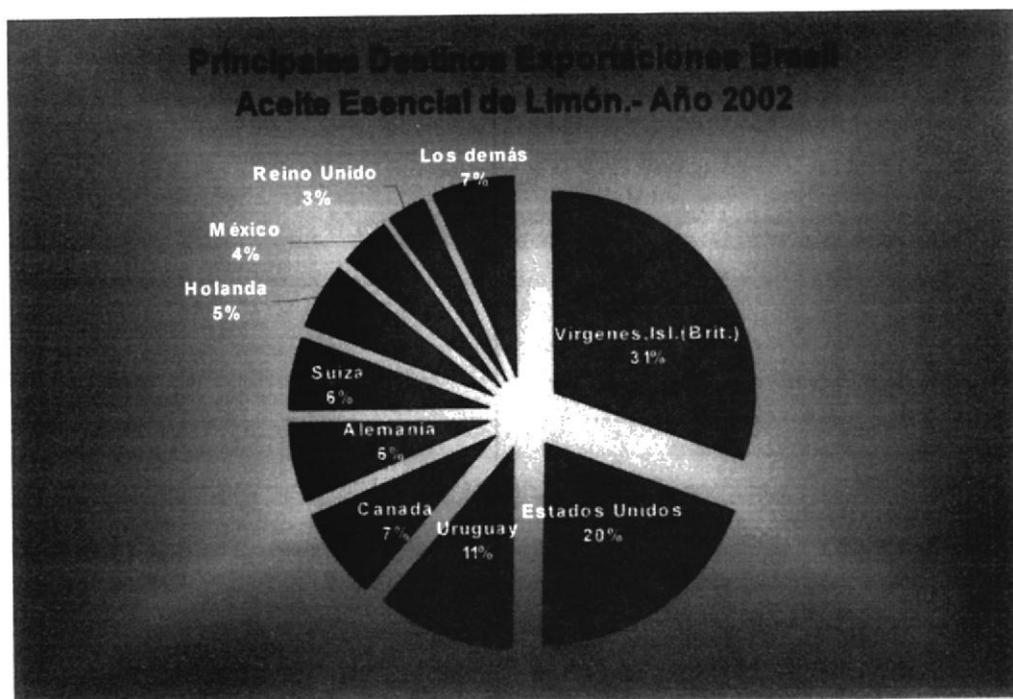
2.2.1.4 BRASIL

Brasil es el cuarto país más importante en lo que concierne a la cuantía de producción de aceites esenciales en el mundo (*cuadro 2.1*). Cuenta con un nivel de exportaciones de más de 78 millones de dólares, pero sus exportaciones están dedicadas en un porcentaje mayoritario a la producción de aceite esencial de naranja, pues del total de aceites esenciales dedica el 50% para la producción de dicho aceite. El aceite



esencial de limón se encuentra relegado a niveles inferiores de producción, pues solo dedica un 4% de su producción al aceite esencial de limón.

GRÁFICO 2.6



Fuente: CORPEI - ALADI
Elaboración: Autores de la Tesis

Como vemos en el *Anexo 7* las exportaciones brasileñas de aceite esencial de limón se dan en una cuantía mucho mayor hacia las Islas Vírgenes, un mercado nuevo en el presente análisis, pues en los anteriores cuadros no constaba información alguna sobre la demanda de dicho país. Estados Unidos, Uruguay y Canadá le siguen en orden de importancia.

2.2.1.5 EUROPA: FRANCIA Y REINO UNIDO

El segundo país exportador de aceites esenciales de diferentes variedades es Francia, que exporta anualmente alrededor de 160 millones de dólares (cuantía relacionada a la exportación de las diferentes variedades de aceites esenciales incluido el de limón). Sus principales destinos de exportación son Estados Unidos, Alemania, Suiza, Reino Unido y Japón.

Francia exporta en su mayor parte aceites esenciales no agrios (57% en el año 2002) como el aceite de clavo de olor o ylang - ylang y aceite de lavanda (13%).

Reino Unido es el tercer país exportador de aceites esenciales de diversos tipos. Del mismo modo que Francia, el cultivo de especies aromáticas es tradicional en este país.

Los productos exportados por Reino Unido son los aceites esenciales no agrios (26% del total), como los de clavo de olor por ejemplo, y los subproductos de aceites esenciales (21%). También es un importante exportador de menta piperita (alrededor de 8 millones en el año 2002). La producción y exportación de aceite esencial de limón muestra una participación en el total de las diferentes variedades del 8%.

2.3 DEMANDA MUNDIAL

El cuadro 2.3 muestra los niveles de compra de los principales países en las diferentes clases de aceites esenciales que se producen en el mundo. Como podemos observar Estados Unidos lidera el consumo a nivel mundial con un 23%, seguido por Francia y Reino Unido con el 13% y 11% de las compras mundiales respectivamente. En lo concerniente a los países latinoamericanos, solo México se encuentran dentro de los 10 primeros países que adquiere aceites esenciales de diversos tipos del comercio mundial, con un porcentaje de participación de alrededor del 4%.


CIB-ESPOL


CIB-ESPOL

CUADRO 2.3
PRINCIPALES PAÍSES COMPRADORES DE ACEITES ESENCIALES

Países	en miles de dólares					% partic. año 2002
	1998	1999	2000	2001	2002	
Estados Unidos	261,166	227,635	276,101	268,187	301,976	22.96
Francia	134,411	120,758	148,253	147,395	168,979	12.85
Reino Unido	132,050	136,781	126,136	128,903	147,406	11.21
Japón	79,123	82,073	94,102	96,608	96,154	7.31
Alemania	89,175	75,611	80,836	79,905	95,621	7.27
Suiza	64,077	46,720	53,759	51,890	72,932	5.54
México	38,886	41,609	35,691	40,758	50,994	3.88
China	34,766	47,158	51,678	54,674	49,639	3.77
España	59,736	34,005	34,775	33,864	44,803	3.41
Holanda	39,212	37,482	45,535	45,908	41,239	3.14
Canadá	31,904	32,906	36,618	34,262	40,740	3.10
Brasil	33,096	38,529	43,975	41,483	30,818	2.34
Irlanda	28,101	29,943	31,762	27,246	29,331	2.23
Italia	27,419	23,140	35,000	30,128	27,859	2.12
Benelux	21,189	19,631	14,204	18,778	20,755	1.58
Australia	15,114	13,133	13,387	14,230	16,644	1.27
Corea	46,242	4,421	11,656	12,694	13,941	1.06
Austria	11,860	9,870	11,968	12,756	13,628	1.04
Taiwán	14,778	18,059	16,185	10,356	12,299	0.94
Indonesia	5,560	5,995	7,681	8,226	8,926	0.68
Dinamarca	7,328	5,231	6,270	7,335	8,791	0.67
Resto	126,793	169,600	180,960	212,564	21,874	1.66
TOTAL	1,301,986	1,220,300	1,356,532	1,378,150	1,315,349	100.00

Fuente: Fundación EXPORTAR

Elaboración: Autores de la Tesis

Una manera adecuada de analizar el consumo de aceite esencial de limón a nivel mundial es a través del enfoque en las importaciones de este producto de los diferentes países. Para ello, se procede a continuación a realizar un análisis desagregado de los principales países importadores de aceite esencial de limón relevantes para el desarrollo del proyecto de producción y exportación en nuestro país.

2.3.1 PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN

El flujo de importaciones mundiales de aceite esencial de limón se ha mantenido estable oscilando en el 2002 en los 150 millones de dólares. Los primeros 5 países importadores de aceite esencial de limón concentran el 63% de las importaciones mundiales.

CUADRO 2.4					
PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN					
Países	en miles de dólares				
	1998	1999	2000	2001	2002
Estados Unidos	34,438	30,002	47,953	40,827	46,964
Reino Unido	23,384	27,266	17,385	14,662	26,954
Japón	11,675	11,849	10,628	10,265	10,523
Canadá	4,677	4,368	5,264	5,351	6,911
Irlanda	3,412	3,533	4,434	3,811	6,733
Holanda	12,041	8,323	8,174	6,448	5,738
Francia	7,320	6,327	4,563	5,312	5,427
México	4,684	5,880	2,964	7,297	3,802
Alemania	4,705	4,417	4,354	3,496	3,610
Brasil	2,056	2,550	1,597	11,431	2,248
Resto	33,724	32,518	33,389	33,882	36,997
Total	142,116	137,033	140,705	142,782	155,907

Fuente: Fundación EXPORTAR – Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA – CORPEI- ALADI

Elaboración: Autores de la Tesis

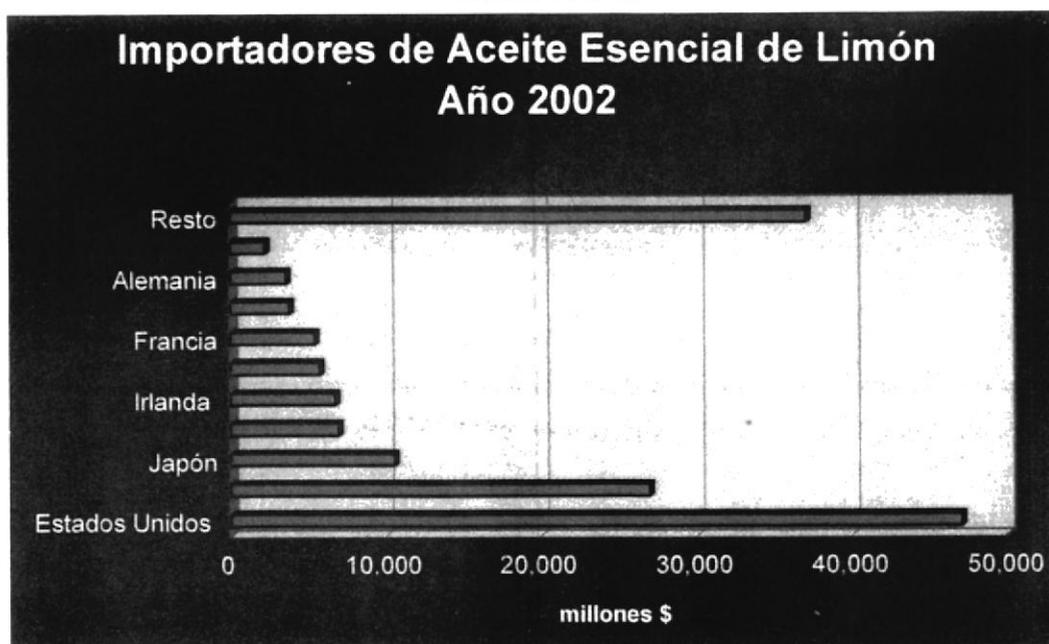
El principal país importador de aceite esencial de limón es Estados Unidos que ostenta el rol de segundo en las exportaciones de todo el sector (*cuadro 2.2*). Esto mismo se repite con Reino Unido que a nivel importador es segundo pero en las exportaciones era tercero en el mundo.

Se puede observar que los mismos países que son los primeros productores son también los primeros consumidores de este bien, lo cual es en cierta manera lógico. Esto da una ventaja en cierta manera a los países que no son tan grandes productores (caso Ecuador con una producción de 7.020 Tm al año), pues estos grandes productores deben satisfacer una gran demanda interna antes que empezar a exportar.

Dentro del mercado objetivo del presente proyecto se encuentra Canadá, país que no tiene relevancia alguna en las exportaciones mundiales pero si lo tiene en las importaciones, pues es el cuarto país más importante que se dedica a la importación de aceite esencial de limón.

Estados Unidos, Reino Unido y Francia son grandes productores y exportadores de determinados aceites esenciales, pero no de otros, dependiendo de los requisitos de clima y suelo que requiera cada especie silvestre o cultivada, por lo que participan a su vez como importadores para los cuales tienen demanda insatisfecha (*cuadro 2.1 y 2.3*)

GRÁFICO 2.7



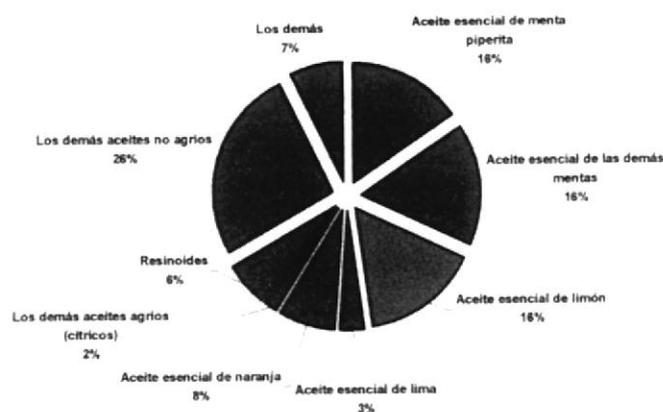
Fuente: Fundación EXPORTAR – Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA – CORPEI- ALADI
Elaboración: Autores de la Tesis

2.3.1.1 ESTADOS UNIDOS

Estados Unidos es el principal importador del mundo, concentrando en el 2002 el 31% de las importaciones totales de aceite esencial de limón. En ese año sus importaciones alcanzaron un valor de casi 47 millones de dólares, registrando un crecimiento de 15% con respecto al año 2001.

Los principales aceites importados por Estados Unidos son los aceites esenciales no agrios, como los de nuez moscada, sándalo y eucalipto, y a su vez es un gran importador de aceite esencial de limón y naranja.

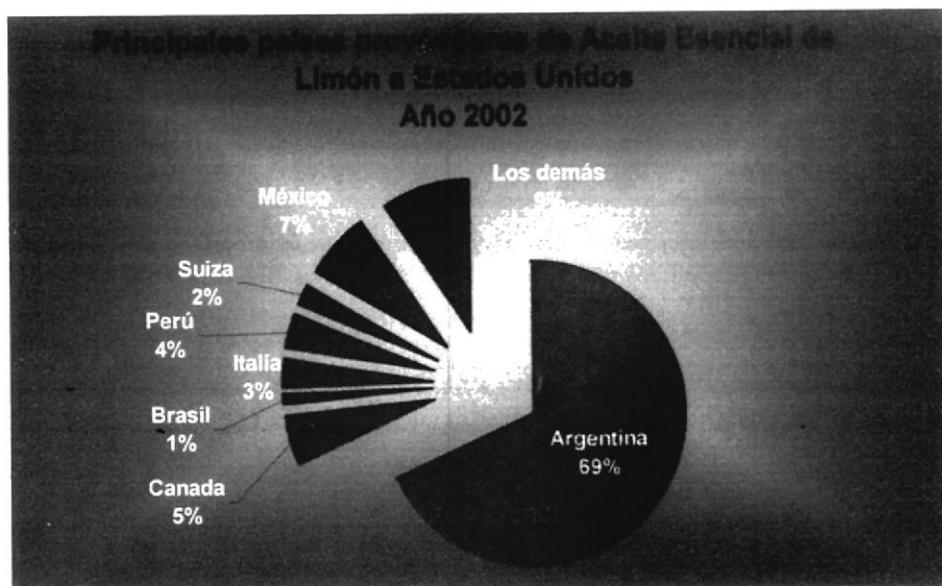
GRÁFICO 2.8
Principales aceites esenciales importados por Estados Unidos
Año 2002



Fuente: Fundación EXPORTAR
Elaboración: Autores de la Tesis

La provisión de aceite esencial de limón a Estados Unidos se encuentra altamente enmarcada por la presencia mayoritaria de Argentina, el cual tiene una participación del 69%. Los demás países como Canadá, Brasil, Italia, Perú y México tienen una presencia no menos meritoria.

GRÁFICO 2.9



Fuente: Fundación EXPORTAR – Horticultural and Tropical Products Division, FAS/USDA – CORPEI- ALADI
Elaboración: Autores de la Tesis

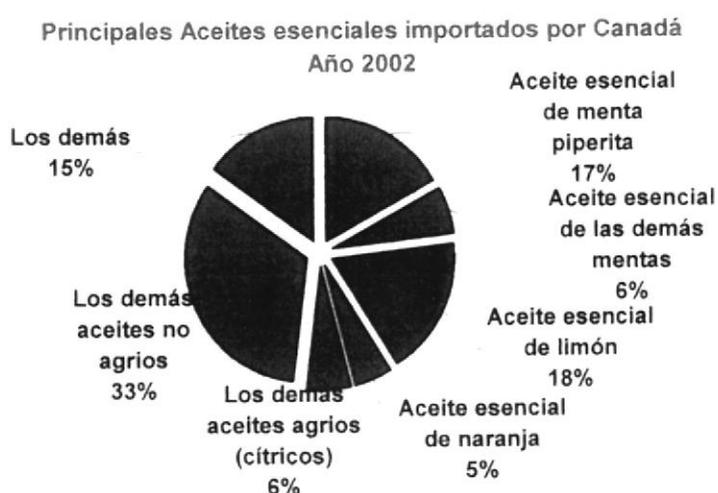
2.3.1.2 CANADÁ

Canadá muestra un nivel estable de importación desde 1999 al 2002, pues sus valores importados oscilan entre los 2 millones de dólares por cada uno de estos años (*cuadro 2.4*). Con una participación del 5% en las importaciones totales, Canadá es un mercado propicio para el desarrollo del proyecto en nuestro país, pues su nivel de abastecimiento de este producto no cumple las expectativas de las industrias de bebidas que allí funcionan⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Ver 2.6 Estacionalidad de la Producción

El aceite esencial de limón tiene una presencia importante en el sector de los aceites esenciales canadienses pues muestra una participación muy significativa (18%), lo cual indica que es un producto muy reconocido por las particularidades de utilización de las Industrias de bebidas y alimentos de Canadá

GRÁFICO 2.10



Fuente: Fundación EXPORTAR
Elaboración: Autores de la Tesis

2.3.1.3 MÉXICO

México es el séptimo país importador de aceites esenciales de diferentes variedades y es el octavo que importa aceite esencial de limón. Un análisis detallado de la situación mexicana muestra que en los años 1998, 1999 y 2001 el monto importado superó con creces al monto exportado. Pero en el año 2000 ocurrió lo contrario. Por

ello se indica que la situación es fluctuante pues en el último año de análisis los montos importados y exportados son muy cercanos.

“México importa cerca de dos mil millones de dólares cada año en aceites esenciales (ver cuadro 2.4). Este tipo de aceites se usa para dar sabor a la pasta de dientes, a las sopas instantáneas, en la fabricación de jabones, cremas de afeitar, pinturas y hasta para la curación por medio de la aromaterapia.

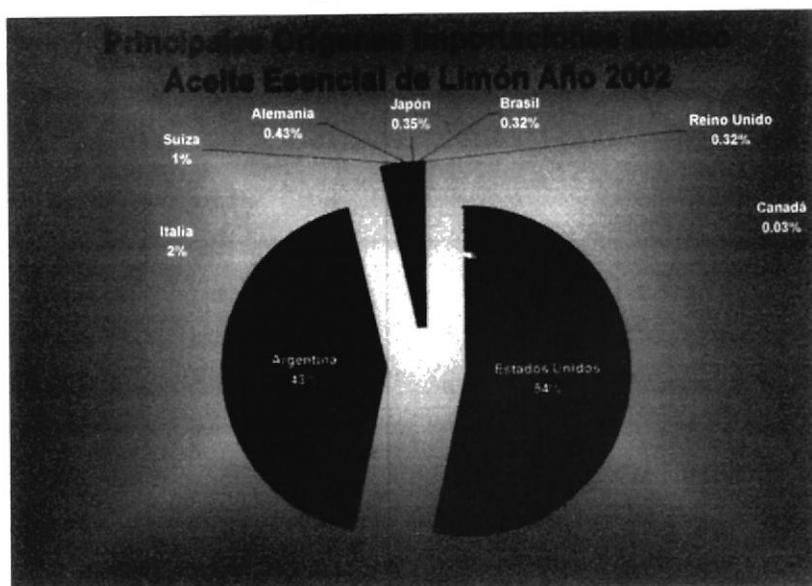
No obstante que el 95 por ciento de los aceites es utilizado por las industrias en la fabricación de cosméticos y alimentos; y sólo el 5 por ciento se comercializa entre la población para uso terapéutico.

*En México sólo se produce una tonelada mensual de aceite de limón, naranja, orégano, pimienta y canela; en Colima, Jalisco Veracruz y Puebla. **La producción nacional sólo abastece al 5 por ciento de lo que necesita el País”.***

Revistas Cosmos: México, Julio 12 del 2004

Estados Unidos y Argentina son los principales países abastecedores -y se podría decir los únicos- de la Industria mexicana, pues ambos proveen del 97% al mercado mexicano de aceite esencial de limón.

GRÁFICO 2.11



Fuente: CORPEI - ALADI

Elaboración: Autores de la Tesis

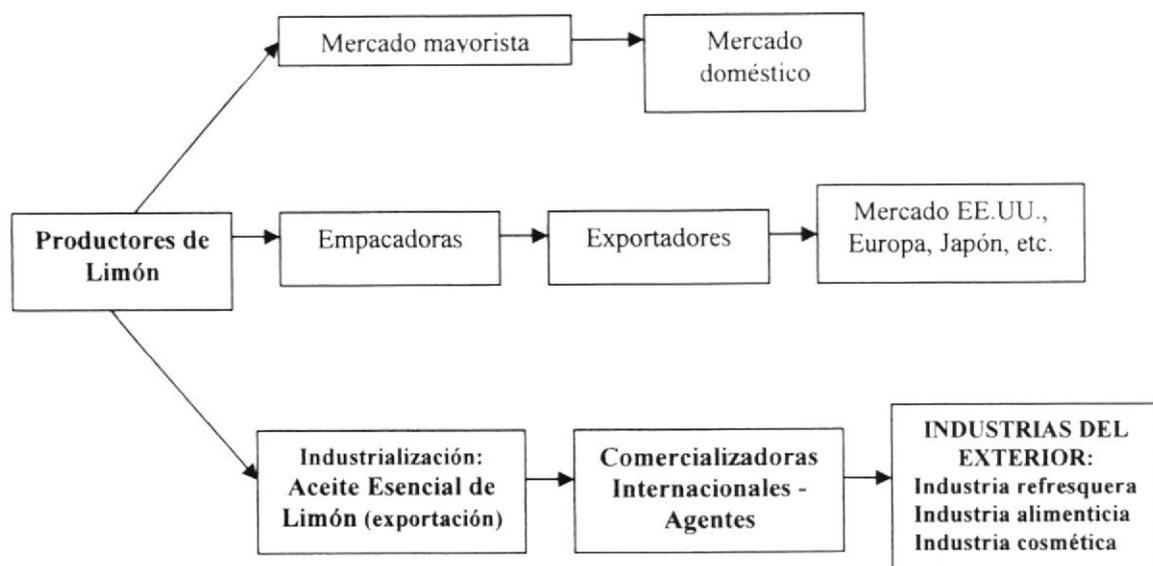
2.4 CANALES Y ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN DE

Para el presente proyecto se utilizará como materia prima el limón en su variedad sutil, siendo necesaria su obtención a través de las diferentes gamas de productores ecuatorianos que se encargarán de abastecernos de la cantidad requerida de limón para cumplir con los parámetros de la capacidad instalada.

Una vez establecido el proceso de industrialización y producción del aceite esencial de limón se procederá a su exportación al mercado objetivo del proyecto a través de grandes comercializadoras internacionales que a su vez lo venderán a las diferentes industrias, tales como: refresquera, alimenticia y cosmética.

El siguiente esquema representa gráficamente el proceso de comercialización del aceite esencial de limón:

DIAGRAMA 2.1



El aceite esencial de limón se lo exportará cada trimestre en tambores metálicos triple estañados en la cantidad de 11 tambores (181 kg) en los dos primeros trimestres, y de 9 tambores en los dos siguientes. Para lo cual se tiene que establecer un costo de transporte desde la planta hasta el Puerto Marítimo. Según datos del Parque California, el Puerto Marítimo se encuentra a 30 minutos y el Aeropuerto a 15 minutos de allí. Se estima que desde el lugar donde se ubica la planta hasta el Puerto marítimo existe una distancia de 20 Km. Estimaciones de otras empresas dedicadas a

la exportación ⁽¹⁾ definen un precio de transporte de \$3 por Kilómetro. Es decir cada trimestre nuestro gasto de transporte sería de \$60, siendo anualmente \$240. Cabe indicar que el peso de la carga no influye debido a que en un solo transporte entra la mercadería con facilidad.

MERCADO INTERNO

JUGO DE LIMÓN.- La distribución del jugo de limón se realizará de manera interna entre los principales productores de jugos de frutas y bebidas no alcohólicas de Guayaquil. Para lo cual se contactó personal de Conservera Guayas, especificando verbalmente las condiciones de comercialización del jugo, las cuantías de producción (Tm al mes), forma de pago y condiciones de embalaje. La venta del jugo se realiza mensualmente ⁽²⁾. El costo de transporte desde la fábrica hasta Conservera Guayas no es muy significativo debido a la poca distancia que existe entre estos dos puntos.

CÁSCARA Y BAGAZO.- En lo que respecta a la distribución de la cáscara y el bagazo proveniente del proceso de extracción de aceite esencial de limón, ésta se la venderá a los diferentes grupos productores de alimentos balanceados para animales. Para lo cual LIRIS –empresa dedicada a la producción de alimentos balanceados para aves, cerdos, ganado y camarón- adquirirá dicha producción cada 2 semanas, bajo las condiciones contractuales de forma de pago y condiciones de embalaje. El costo de transporte se menciona en el acápite 4.8.

(1) Grupo DOLE

(2) Ver Anexo

2.5 PRECIOS DE IMPORTACIÓN

Los precios FOB promedio del aceite esencial de limón se han manejado en un rango muy amplio, llegando a estar entre los 7,500 y 20,000 dólares por tonelada.

Los precios FOB promedio correspondientes al año 2002, fueron aproximadamente los siguientes: los envíos a EE.UU. tuvieron un valor promedio de US\$ 21,000; el precio promedio pagado por el Reino Unido es de US\$ 22.000, y el aceite esencial vendido a Países Bajos osciló en torno de los US\$ 10.500

GRÁFICO 2.12



Fuente: Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria. Dirección general de Operaciones Financieras. México D.F.

Elaboración: Autores de la tesis.

El precio promedio de US\$ 9.96/ libra ha sido uno de los más elevados obtenidos en la última década. Sin embargo este precio empezó a declinar de manera muy significativa a partir de 1996, registrando un mínimo de US\$ 8.75/ libra en 1999, con una recuperación sorprendente en los años posteriores, llegando a ubicarse en el 2003 en US\$ 9.60/ libra (aproximadamente US\$ 21,120/ Tonelada). Según datos de la Dirección General de Operaciones Financieras en México, se proyecta que los precios sigan una tendencia alcista para los próximos años debido a la alta rentabilidad proveniente de este mercado. Se estima que para el 2004 el precio de mercado fue de US\$ 9.70/libra (US\$ 21,340/Tonelada)

Para referencia en el presente proyecto se utiliza el precio del año 2003, para realizar los cálculos respectivos de ventas revisados más adelante (US\$ 21,000/Tonelada)

2.6 ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCIÓN

2.6.1 ESTADOS UNIDOS

Este país dispone de producción local de limón a lo largo del año, específicamente en California y Arizona; Florida produce la fruta entre julio y noviembre. El 70% de la producción anual se cosecha entre mayo y octubre, registrándose los volúmenes más altos de producción de aceite esencial de limón entre julio y septiembre. A pesar de esto, la temporada cuando se registran mayores importaciones estadounidenses de aceite esencial es precisamente durante los meses de abril y octubre, llegando a su

pico en agosto y septiembre; esto señala que durante los meses de verano y otoño la demanda de esta esencia es mayor.

Por lo tanto, el proyecto plantea realizar las exportaciones principalmente durante todo el año, pero en cantidades mayores durante los primeros seis meses del año, cuando este mercado dispone de la menor cantidad de materia prima y por ende de menor producción de aceite esencial, por lo que se puede acceder a precios rentables. Enero y febrero, en especial, son meses adecuados para colocar la producción en Estados Unidos puesto que la disponibilidad de aceite mexicano y californiano es menor, caso que se repite en la mayoría de los principales proveedores.

El nivel de precio en este mercado depende en gran parte de la disponibilidad del producto. Cuando éste es escaso, los precios tienden a subir, mientras que el nivel es muy competitivo durante las temporadas de oferta abundante. México provee a Estados Unidos de aceite esencial de limón durante todo el año, incrementando su volumen de exportaciones entre mayo y octubre.

2.6.2 MÉXICO

En los meses de junio a septiembre, México presenta el nivel más elevado de producción. La industria local de aceite destilado vende este producto en planta ó en frontera a grandes empresas internacionales, las cuales a la vez lo venden a la industria refresquera en los Estados Unidos, ú otros países. La venta directa a la

industria se da en la época de mayor producción del limón fresco, época en que también se tiene la mayor producción de aceite esencial destilado.

Los estados productores más importantes en México son Colima y Michoacán (32.9% y 23.5% de la superficie cosechada, y 34.3% y 24.1% de la producción nacional). La producción de limón mexicano en Colima es altamente estacional, en solo 5 meses (mayo a septiembre) se cosecha el 61.5%. Esto condiciona que los empaques e industrias (aceite esencial) trabajen a plena capacidad durante solo un corto período del año (y por lo tanto con elevados costos fijos).

A medida que la producción comienza a aumentar en el mes de abril los precios también comienzan a disminuir. La producción alcanza su máximo en los meses de junio y julio.

2.6.3 CANADÁ

Canadá es un país eminentemente importador. Sus bajos niveles de producción permiten establecer un patrón de consumo parecido al estadounidense. La producción de limón sigue un ritmo estacional que enmarca la mayor cantidad en los meses de julio a octubre. Por lo tanto, el proyecto se acopla a las necesidades de estos tres países, pues en los seis primeros meses del año se exportará la mayor cantidad de aceite, resultado de la estacionalidad marcada en el mercado objetivo.

2.7 REQUISITOS PARA LA EXPORTACIÓN

2.7.1 REQUISITOS PARA EXPORTAR

Registros de firmas en el Banco Central del Ecuador (Trámite por una sola ocasión)

a) Personas Naturales

Cédula de ciudadanía

Registro Único de Contribuyente (RUC)

b) Personas Jurídicas

Registro Único de Contribuyente (RUC)

Comunicación del Representante Legal en el que consten nombres, apellidos y cédula de ciudadanía de personas autorizadas para firmar las declaraciones de exportación.

c) Instituciones del Sector Público

Código de catastro

Oficio del Representante Legal en el que conste el código de catastro, los nombres y apellidos y los números de cédula de ciudadanía de personas autorizadas para firmar las declaraciones de exportación.

2.7.2 TRÁMITES DE EXPORTACIONES

A) Obtención del visto bueno del formulario único de exportación en la banca privada autorizada por el Banco Central del Ecuador.

- Presentar la declaración de exportación, en el Formulario Único de Exportación FUE (original y 5 copias)



- Adjuntar la factura comercial (original y 5 copias), en donde debe constar la descripción comercial de la mercadería exportable.
- Adjuntar una “lista de bultos” (parking list), especialmente cuando se embarca cierto número de unidades del mismo producto, o si varían las dimensiones, el peso o contenido de cada unidad.
- Para el visto bueno de los documentos deben ser presentados ante los bancos corresponsales del Banco Central.
- El FUE en general, tiene un plazo de validez indefinido y será válido para un solo embarque; excepto cuando se trate de los siguientes casos especiales, en donde tendrá un plazo de validez de 15 días:
 - a) Cuando los productos a exportarse, estén sujetos a precios mínimos referenciales, cuotas, restricciones o autorizaciones previas.
 - b) Cuando los productos a exportarse sean perecibles en estado natural, negociados bajo la modalidad, venta a consignación.

En estos casos si se permite que se hagan embarques parciales, dentro del plazo de los 15 días.

B) Procedimiento Aduanero

Después de obtener el visto bueno del FUE, se efectúa en la Aduana los trámites para el aforo, mediante la correspondiente declaración y embarque de los productos.

El interesado, entrega la mercadería a la Aduana para su custodia hasta que la autoridad naval, aérea o terrestre, autorice la salida del medio de transporte.

Las mercancías se embarcan directamente, una vez cumplidas las formalidades aduaneras y el pago de gravámenes o tasas correspondientes.

No se permite la salida de la mercancía si el FUE no está respectivamente legalizado.

La Declaración de las mercancías a exportarse se presenta en la Aduana por parte del interesado, en un plazo, desde siete días antes hasta quince días hábiles siguientes al ingreso de las mercancías a la zona primaria aduanera, con los siguientes documentos:

- 1) Declaración Aduanera (Formulario Único de Exportación)
- 2) Factura Comercial, en original y cuatro copias
- 3) Original o copia negociable de la documentación de transporte (conocimiento de embarque, guía aérea o carta de porte, según corresponda)

Una vez que se cuentan con todos estos documentos, el exportador debe proceder a realizar el DAO de exportación, el cual es un documento electrónico que especifica las características técnicas de lo que se va a exportar. Este DAO se lo confiere a la Corporación Aduanera Ecuatoriana (CAE) para que haya constancia del proceso comercial internacional. En este punto interviene el Agente de Aduana, que se encarga de realizar todos estos trámites dirigidos a la CAE, además de llevar a cabo el despacho respectivo del producto en cuestión al importador. Las tarifas que manejan los Agentes de Aduanas no dependen de la cantidad ni del producto a exportar, sino básicamente del tiempo que demore el trámite, éstas oscilan entre 200 y 250 dólares. Para la realización del proyecto, se va a exportar cada trimestre la cantidad de 1.95

Um., por lo que de acuerdo a esto la tarifa que se debe pagar al Agente de Aduana es de 200 dólares por cada proceso de exportación.

Los exportadores están obligados a vender en el país las divisas provenientes de sus exportaciones, por el valor FOB, a los bancos y sociedades financieras privadas autorizadas por la Superintendencia de Bancos a operar en el mercado libre de cambios, sean o no corresponsales del Banco Central.

2.7.3 TRÁMITES ESPECIALES DE EXPORTACIÓN

En determinados casos, algunas mercaderías para su exportación se rigen por ciertas regulaciones y trámites especiales adicionales a los ya indicados; de los cuales unos requisitos son exigibles para los trámites internos y otros son exigibles por el comercio internacional, por parte de los importadores

2.7.4 REQUERIMIENTOS SANITARIOS

Los requerimientos sanitarios para la exportación de productos alimenticios son muy variados, y los países importadores exigen los más altos estándares de calidad tanto en el manejo de la materia prima como en el procesamiento de ésta.

Actualmente no existen registros que den cuenta de exportaciones de aceite esencial de limón desde Ecuador. Normalmente el Ministerio de Salud expide el respectivo registro sanitario dependiendo de los requerimientos sanitarios que demanda el

producto. Por lo que para el tratamiento del presente proyecto se tuvo que contar con datos de la FAO (Food and Agriculture Organization) organización de las Naciones Unidas encargada de todo lo relacionado a la Industria Alimenticia, el cual nos proporciona una serie de estándares y obligaciones que tiene que cumplir el productor.

Etiqueta del Producto.- Todo producto debe llevar su respectiva etiqueta que representa una verdadera descripción de lo que está comprando. Esta debe llevar:

- ❖ Una declaración de identidad y una verdadera descripción del producto.
- ❖ Una declaración de volúmenes del precio neto (peso o número de pedazos)
- ❖ El nombre y dirección del fabricante, empaquetador, distribuidor o consignatario
- ❖ Una lista de ingredientes (en orden descendente de volumen o peso)
- ❖ Se puede requerir también, entre otras cosas, el país de origen, fecha de fabricación, fecha de vencimiento, cualidades nutritivas.

Personal.- Cualquier persona que tiene una enfermedad, lesiones abiertas, incluso los hervores, heridas, heridas infectadas, o cualquier otra fuente anormal de contaminación microbiana no debe trabajar en cualquier funcionamiento (centro de procesamiento) que podría conducir a cualquier tipo de contaminación en el proceso de elaboración. Lo anterior se aplica a personas que trabajan en contacto directo con

la elaboración, materia prima, o superficies de equipos o utensilios que tendrán contacto con el producto.

Todo el demás personal debe ser calificado en educación y experiencia.

Infraestructura.- Las instalaciones alrededor de una planta procesadora deben ser libres de condiciones tales como: equipo inadecuadamente guardado; la basura, desechos; los caminos excesivamente polvorientos, patios o parques de estacionamiento; inadecuadas áreas de desagüe e inadecuados sistemas para el tratamiento de desechos. La construcción y el diseño de la planta deben de proveer de bastante espacio entre el arreglo sanitario de equipo y el almacenamiento de materiales; deben construirse suelos, paredes y techos para que ellos sean de fácil limpieza y estos deben mantenerse limpios y en buen estado, evitando así cualquier funcionamiento que pueda causar contaminación indirecta de productos de comida con microorganismos indeseables, químicos, suciedad u otro material extraño. La infraestructura debe proporcionar ventilación adecuada para prevenir contaminación del producto con olores, humos nocivos o vapores.

Debe mantenerse la planta y todos los arreglos en buen estado y en buena condición sanitaria. Manteniendo éstos se minimizará la posibilidad de contaminación de los lugares o equipos que están en contacto con el producto.

El agua que se use en el proceso de elaboración o que este en contacto con el equipo debe ser seguro y de calidad sanitaria adecuada, proporcionándola de manera adecuada en todas las áreas.

El alcantarillado y el sistema de desagüe deben ser adecuados y tienen que disponer de los medios adecuados, no debe presentarse ninguna fuga ni interconexión entre las cañerías de desagüe con las de agua potable.

Los retretes y lavamanos tienen que situarse en lugares adecuados, alejados de las áreas de procesamiento.

Equipos y utensilios.- Deben limpiarse los utensilios y superficies de equipo que están en contacto con comida tan a menudo como sea necesario para prevenir la contaminación. Deben limpiarse las superficies del equipo que no están en contacto con comida tan frecuentemente para minimizar la acumulación de polvo, suciedad, partículas de comida.

Materia Prima.- La materia prima que va a utilizarse debe ser inspeccionada y clasificada para asegurar que esté limpia, en buen estado y es de adecuada para su posterior procesamiento. Esta debe guardarse bajo condiciones que la protegerán contra la contaminación y minimizarán su deterioro, deberá lavarse o limpiarse para quitar tierra y otra contaminación.

El agua que se usa par lavar, o que en algún momento entre en contacto con la materia prima debe ser de calidad sanitaria, no debe rehusarse el agua para lavar, ya que esta corre el riesgo de contaminar.

Recipientes y portadores (como camiones o automotores) se deben inspeccionar para asegurar que su condición no ha contaminado la materia prima.

Elaboración y procesos.- Deberá existir un individuo que será responsable para dirigir la higienización global de la planta. La maquinaria empleada deberá tener una excelente condición sanitaria a través de la limpieza frecuente. Si es necesario deberá desmontarse los equipos necesarios, para una limpieza completa.

Es necesario que los procesos de envasado y almacenamiento se hagan bajo condiciones que minimicen el potencial de crecimiento microbiológico indeseable, formación de toxinas, deterioración o contaminación.

Los procesos que requieran calor deberán ser realizados a la temperatura exacta requerida, durante el tiempo estrictamente necesario, y entonces se deberá enfriar inmediatamente o pasar al siguiente proceso sin retraso.



2.7.5 FORMA DE PRESENTACIÓN

El aceite esencial se comercializa en tambores de 181 Kg., y para su transporte se utilizan vapores a temperatura ambiente.

Características organolépticas (que se perciben con los sentidos) del limón, necesarias para iniciar el proceso de producción:

1. **Aspecto:** Bien desarrollados, enteros, sanos, limpios, consistencia firme y textura razonable lisa.

Sin humedad exterior anormal

Libres de materia extraña

Libres de descomposición o putrefacción
2. **Olor y sabor:** Característicos
3. **Color:** Coloración verde, alimonado y amarillo, de acuerdo con el patrón oficial de color y tamaño.

CUADRO 2.5
Diámetro del limón utilizado en el proceso de producción

Tamaño	Diámetro en mm
0	30 - 32
1	33 - 35
2	36 - 38
3	39 - 41
4	42 - 44
5	45 - 47
6	> 47

Tomando en consideración seis tamaños diferentes o identificables al tamaño o clase "0" o de desecho se destina a usos industriales.

2.7.6 TRANSPORTE, FLETES Y SEGUROS

Este costo comprende la etapa de la subida del producto a la camioneta para su posterior transporte hacia el puerto marítimo. En vista de que se va a realizar la exportación cada tres meses, la cantidad a exportar en este período sería de 1.76 Tm. de aceite esencial en promedio, una cantidad mínima, por lo que usar un contenedor para dicho proceso sería un gasto innecesario. Es por esto que la mercadería que se va exportar será transportada en la camioneta de propiedad de la empresa.

El valor de transportar cargamento de un país a otro tiene diferentes costos dependiendo del lugar a donde se envía la carga, el valor así como también el estado de la misma.

El presente proyecto no incluye la exportación al mercado europeo, es por esto que sólo se analizará el costo de los fletes hacia EEUU.

El flete transoceánico es el transporte del cargamento desde nuestro puerto hasta el puerto del país de origen, este valor es de \$ 4.000 a Miami; además de este costo se le agregan otros adicionales como es el de “Bunker Adjustment Factor” (BAF) que tiene un valor de \$180 hasta Miami.

El “Doc Fee” o cargo por documentos en el puerto de desembarque es un adicional por los trámites del cargamento en el país importador, este costo es de \$50 en EEUU.

Por otro lado es necesario que la mercadería transportada de un país a otro se encuentre asegurada debido a los riesgos e imprevistos que pueden surgir durante la transportación.

Los costos de transporte, fletes y seguros muchas veces son incurridos por el exportador para de esta manera cobrar un precio de venta más alto. Es este caso, para efectos de cálculo del proyecto la mercadería será vendida a precios FOB, es decir en el puerto ecuatoriano y el importador deberá hacerse cargo del transporte, seguros y desembarque.

2.7.7 ESQUEMA DE ARANCELES Y DERECHOS VIGENTES

El esquema de aranceles y derechos vigentes para el comercio exterior se resume en el siguiente esquema:

	Arancel externo común	Derecho de Exportación	Reintegro de Exportación	Derecho de Importación Extrazona
Aceite esencial de limón	15,5	5	3,75	15,5

Cabe indicar que estos valores están dados en porcentajes, y son tomados de los datos de las exportaciones argentinas, específicamente del AFIP (Administradora Federal de Fondos Públicos) del año 2002.

Datos americanos ubican al aceite esencial de limón con una carga impositiva de 8.5 centavos por kilogramo⁽¹⁾.

La situación de nuestro país en el aspecto arancelario es nula, pues no existen datos de exportación de este producto. Pero cabe indicar que estudios realizados por la CORPEI ubican al aceite esencial de limón como un producto que tiene potencial para ser distribuido en Estados Unidos. Por ello la consecución del Tratado de Libre Comercio puede traer efectos positivos en el esquema arancelario del presente proyecto

(1) Agricultural Issues Center.- University of California

2.8 ANÁLISIS FODA

FORTALEZAS

1. Condiciones climáticas ideales, lo que facilita la producción y compra de la materia prima para la elaboración del aceite esencial.
2. Compra directa de la materia prima a los productores lo que mantendrá el precio de ésta en niveles normales.
3. Varios tipos de industrias demandantes.
4. Producto de calidad aceptado en el mercado internacional

OPORTUNIDADES

1. Mercados externos y domésticos en condiciones de expansión a largo plazo.
2. Niveles de aranceles competitivos, debido a la apertura comercial que trae consigo la implementación del Tratado de Libre Comercio
3. Promover la diversificación de las exportaciones
4. Áreas agrícolas destinadas a otros productos exportables.

DEBILIDADES

1. Elevada cantidad de materia prima para la elaboración del aceite.
2. Margen de ganancia inferior debido al elevado costo de la materia prima
3. Disponibilidad mediana de materia prima.
4. Elevado costo de transporte.

AMENAZAS

1. Falta de un adecuado financiamiento debido a las condiciones económicas y políticas que atraviesa el país.
2. Falta de control sostenido a las enfermedades y plagas que aquejan a la producción del limón.
3. Existencia de un mercado internacional competitivo establecido.
4. Incremento de competidores internacionales.
5. Dependencia casi total de los principales países productores en relación al nivel de precios.



CAPÍTULO III

ESTUDIO TÉCNICO

3.1 MATERIA PRIMA

Para proyectos de tipo agroindustrial es necesario considerar la disponibilidad constante de materia prima a través de cultivos propios, de esta manera lo que suceda en el mercado de la fruta no afectará a la producción. Sin embargo el manejo del personal que labore en estas tierras y que controle la producción del limón, representaría un costo adicional, por ello se ha considerado incentivar en los agricultores el cultivo de esta fruta para luego únicamente proceder a la compra de ésta.

Existen varias zonas en nuestro país que permiten el fácil acceso a la materia prima, la provincia del Guayas se encuentra actualmente en la capacidad de abastecer a la planta de la materia prima necesaria para la producción. Los requerimientos anuales de materia prima alcanzan las 1.333,8 toneladas de limón, lo que comparado con la producción del Guayas en el año 2003 que es de 14.625 toneladas, representan el 9% de la producción, lo que garantiza un abastecimiento tanto en el mercado local así como también a la planta.

Para evitar la especulación y las fluctuaciones en el precio de la materia prima es necesario establecer alianzas entre productores del cultivo y procesadores del

producto industrial y así asegurar un precio justo para ambos, esto permitirá un abastecimiento constante de la materia prima y se evitará a los intermediarios que elevan el costo de la misma. Como se explicó en el capítulo 1, es necesario 190 Kg. de limón para elaborar 1 Kg. de aceite, es decir, que esta fruta será demandada en grandes cantidades, en esto radica la importancia de las alianzas con los productores.

Un procedimiento de compra efectivo representa uno de los muchos factores que contribuyen a lograr la meta de permanencia y crecimiento de la micro, pequeña y mediana empresa.

Entre las principales características que se deben observar y detectar en la compra de materias primas y suministros, destacan las siguientes:

- Calidad apropiada
- Precio competitivos
- Tiempo de entrega oportunos
- Disponibilidad programada

3.1.1 RENDIMIENTO DE LA MATERIA PRIMA

Como se indicó anteriormente para obtener 1 Kg. de aceite esencial de limón sin adición de ningún otro elemento, se necesitan 190 Kg. de esta fruta. El rendimiento de esta fruta en el aceite es de 0.2 al 0.5 %.

El siguiente cuadro presenta el requerimiento de materia prima que se necesita para la elaboración de una tonelada de aceite esencial y el total anual.

CUADRO 3. 1

REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA PARA UN AÑO DE PRODUCCIÓN

Concepto	Cantidad de Materia Prima por TM de Aceite	Producción Anual de Aceite TM	Cantidad Anual de Materia Prima TM
Limón	190	7.02	1.333,8

Fuente: Guías Empresariales de México
Elaboración: Autores de la Tesis

3.2 ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA LA UBICACIÓN DE LA PLANTA

Es recomendable que la ubicación de la planta se establezca en zonas donde se produce la materia prima para de esta manera tener un fácil acceso a ella y disminuir costos de producción. Para la ubicación de la planta se ha considerado el alquiler de un terreno ubicado en el carretero de la vía Daule, en la zona industrial, en un área de 200 m² los cuales son suficientes para la instalación de la planta.

Existen además otros factores necesarios que se considera en el momento de la instalación de la planta:

- Vías de comunicación y disponibilidad de los medios de transporte
- Disponibilidad de servicios públicos y privados
- Condiciones climáticas favorables
- Mano de obra adecuada
- Escala de salarios competitivos

Como industria procesadora requiere estrictas normas sanitarias que eviten la posible contaminación ambiental, es por ello que otro factor a considerar es la facilidad en la recolección de desechos.

La flexibilidad y adaptabilidad en el diseño inicial son factores importantes en la determinación del tamaño de la planta, ya que con esto se podría enfrentar problemas en el mercado y en los procesos de producción. La inversión inicial prevista es otro de los factores importantes que determinarán el tamaño de la planta.

La zona industrial de Guayaquil brinda las mejores características de los diversos servicios que debe tener una industria alimentaria. Además la cercanía del Puerto Marítimo, facilita las labores de exportación.

3.3 INVERSIÓN INICIAL

3.3.1 TERRENOS

Se estableció el alquiler de un terreno de 200 m² ubicado en el carretero vía Daule en la zona industrial de Guayaquil. Será un terreno que posea la obra civil correspondiente a las instalaciones para el área de oficinas, así como también el área de sanitarios, con esto disminuimos costos de construcción en estas áreas. Como se explicó anteriormente la ubicación del terreno será en una zona en la que exista fácil acceso a la materia prima y que cuente con todos los servicios básicos necesarios para el óptimo funcionamiento de la planta. La dirección del terreno escogido para la ubicación de la planta es Km. 12 vía a Daule, y el valor del alquiler en esta zona por metro cuadrado es de \$5 más IVA según el Sr. Christian Huet, Administrador del Parque California 2. Esta zona facilita el acceso del personal a través de las líneas de buses, automóviles, así como también el fácil acceso al Puerto Marítimo ya que se encuentra a 30 minutos de este.

3.3.2 INSTALACIÓN DE SERVICIOS

Dentro de este rubro se incluirá el monto en construcciones y lo concerniente al capital de trabajo que se necesitará para el inicio de operaciones en la planta. La planta contará con todas las obras civiles para su normal funcionamiento. En el Anexo16 se presenta el diseño y distribución de la planta. Se ha expresado gráficamente todo el proceso de producción, desde la recepción de la materia prima hasta la distribución de los productos terminados, pasando por el proceso de

fabricación. El nivel de capital de trabajo dependerá del nivel de operaciones previstas para la empresa.

Los factores considerados en la elaboración del diseño de la planta para la distribución son:

- a) Determinación del volumen de producción
- b) Movimientos de materiales
- c) Flujo de materiales
- d) Distribución de la planta

Es necesario considerar además la distribución interna de la planta con la finalidad de obtener una disposición ordenada de la maquinaria y equipo, para aprovechar eficazmente el tiempo y las aptitudes de los trabajadores.

3.4 MAQUINARIAS Y EQUIPOS

La maquinaria comprende todos los equipos industriales necesarios para la elaboración del producto. Uno de los principales factores que se relaciona con la selección de los equipos es la flexibilidad o adaptación deseada. Dentro de la pequeña empresa, el proceso productivo presenta modernización de los equipos y maquinaria en las etapas de lavado, cepillado, extracción y bombeo, que sustituyen actividades manuales, promoviendo así un incremento en los volúmenes de producción.

A continuación se presenta la maquinaria y equipos principales que son necesarios para la producción de aceite esencial de limón.

- Banda Transportadora
- Banda Transportadora sumergible con motoreductor
- Bombas Centrífugas
- Tren de cepillos
- Prensa Hidráulica helicoidal con perforaciones
- Caldera
- Condensador
- Tanques de acero inoxidable
- Tanque de lámina galvanizada

En el *Anexo II* se presenta en detalle la maquinaria y equipos con sus respectivas especificaciones y de acuerdo a cada área.

3.4.1 CAPACIDAD INSTALADA

La planta podría producir durante el año y sin ningún problema hasta 9.5 toneladas de aceite esencial de limón, sin embargo se ha establecido un nivel de producción de 7.02 toneladas, de acuerdo a las variaciones de disponibilidad de materia prima existente en los diferentes meses, lo que representa aproximadamente un 75% de la capacidad instalada.

Se espera que durante el transcurso de la vida útil del proyecto se obtenga un aumento de la capacidad de producción actual originado por la creciente demanda del producto en los mercados internacionales, sin embargo es necesario mantener estable a lo largo del tiempo el nivel de producción para facilidades en los cálculos financieros.

3.4.2 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La maquinaria utilizada en la elaboración del producto esta compuesta en su mayoría de acero inoxidable que garantiza una alta durabilidad. Se debe establecer un constante mantenimiento y usar adecuadamente los equipos para de esta manera tener una larga vida útil. Se ha considerado que el proyecto tenga una vida útil de 10 años.

3.5 MANO DE OBRA Y PERSONAL ADMINISTRATIVO

La planta ofrecerá 19 plazas de trabajo entre obreros y mano de obra especializada, considerando además el personal requerido en el área administrativa. Se ha obtenido esta cantidad a través de una estimación analizada en el proceso de producción llevado a cabo en otros países con industrias similares a ésta.

- **Mano de Obra Directa:** Se considera a todos los estibadores que laboran en la planta, así como también los jefes del área de producción, encargados del almacén y operarios de las maquinarias. La planta funcionará desde las 8 a.m. hasta las 4 p.m. de lunes a sábado. La mano de obra incluye principalmente a los seleccionadores de la fruta, encargados de la transportación y los operarios de la

maquinaria, es decir, el costo de esta mano de obra tiene relación con el proceso productivo. Se ha considerado un número de 9 trabajadores en mano de obra directa.

- **Mano de Obra Indirecta:** Se considera mano de obra indirecta a todos los ingenieros químicos, ayudantes en general, vigilantes y chofer con los que contará la planta. Se ha considerado un número de 7 trabajadores en mano de obra indirecta.
- **Empleados de Administración y Ventas:** Son todas las personas encargadas de promocionar el producto localizando los contactos, incluye al Gerente General, Jefe de Administración y Finanzas y secretaria. El área de administración y ventas incluye 3 trabajadores.

El *Anexo 12* muestra los requerimientos del personal, sus funciones y los salarios.

3.5.1 OTROS REQUERIMIENTOS E INSUMOS DE PRODUCCIÓN

Para el normal funcionamiento de la planta se necesitan otros elementos, entre estos están:

- **Herramientas para los obreros:** Corresponde a todos los elementos utilizados para mantener las estrictas normas sanitarias existentes en las industrias de este tipo, estos incluye gorros para el cabello, guantes, mandiles. Además es necesario

considerar los implementos médicos de primeros auxilios que serán indispensables en el caso de que ocurra algún accidente, estos implementos son exigencias legales.

- **Vehículos:** Se necesitara contar con una camioneta adecuada para la transportación de la materia prima que será comprada en las diferentes fincas existentes en la provincia, así como también servirá para la transportación del producto terminado hasta el puerto ya que las exportaciones se realizarán trimestralmente, es decir, que se transportará 1.76 toneladas (en promedio) cada tres meses. El vehículo adquirido será una camioneta de medio uso que se encuentre en buenas condiciones, de esta manera disminuimos los costos.

Aquí también se incluirá los carritos que se necesitará para transportar la materia prima y el producto terminado hasta el almacén. Se necesitará un total de 5 carretillas.

- **Materiales Indirectos:** De acuerdo a las especificaciones encontradas en Internet acerca de los exportadores de este producto, el aceite esencial de limón se exporta en tambores metálicos de acero inoxidable que tienen una capacidad de 181 Kg del producto. La producción de aceite esencial de limón en nuestra planta requerirá de 40 tambores metálicos los cuales llevarán en su interior doble funda de plástico de polietileno para evitar el contacto del aceite con el interior metálico. Además de los tambores necesarios para exportar el aceite se necesitará tambores de plástico que tengan la misma capacidad para transportar el jugo de limón a su destino de compra en el mercado interno.

- **Suministros y Servicios:** Comprende los gastos en energía eléctrica, agua potable, combustible. El costo de la energía eléctrica y del agua potable se ha estimado tomando en consideración la utilización de estos recursos en industrias similares a esta en otros países. El combustible necesario para la generación de la caldera es el carbón.

3.6 FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO Y ESCALAS DE PRODUCCIÓN

La producción de los aceites esenciales es similar para las diferentes variedades existentes. Estos aceites constituyen subproductos, el jugo, cáscara, bagazo y semillas son elementos procesados para producir alimento para ganado.

Las escalas posibles de producción dependen del tipo de empresa que se desee instalar, la siguiente tabla muestra en detalle ésta información:

CUADRO 3.2
Escalas posibles de Producción

Tipo de empresa	Escala (rango de producción)
Micro-empresa/artesanal:	1.0 - 4.0 kg de aceite esencial destilado/día
Pequeña empresa:	5.0 - 25.0 kg de aceite esencial destilado/día
Mediana empresa:	26.0 - 50.0 kg de aceite esencial destilado/día
Gran empresa:	Más de 50 kg de aceite esencial destilado/día

Fuente: Guías Empresariales México
Elaboración: Autores de Tesis

Para el desarrollo del proyecto se ubicará a la producción del aceite esencial de limón dentro de la escala de pequeña empresa con proyecciones de crecimiento hacia la gran empresa, dependiendo de los niveles de exportación que se alcancen a través del tiempo.

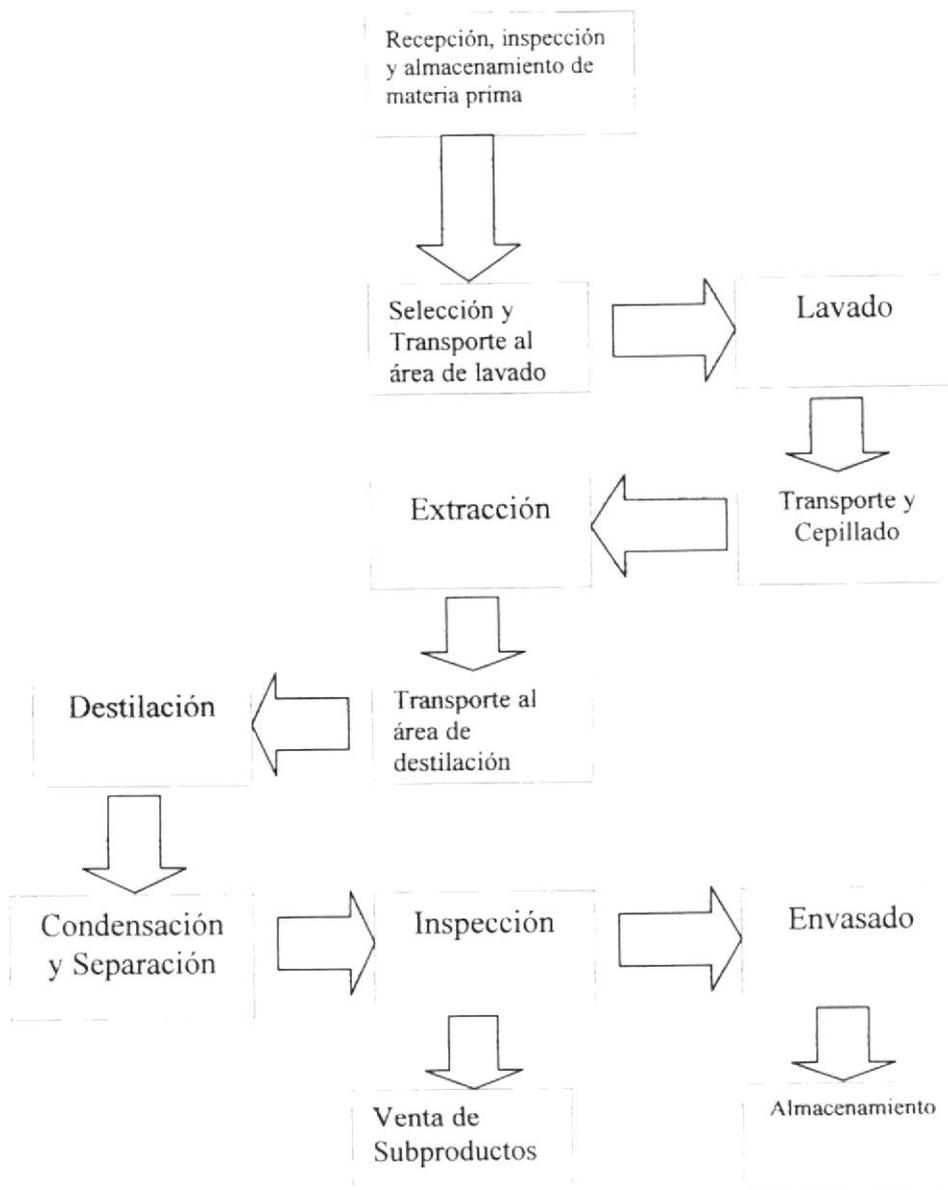
Como lo explica el *cuadro 3.2* el límite de producción por día de aceite esencial de limón para la pequeña empresa será de 25Kg. durante los meses de enero a junio, ya que los meses de octubre a abril existe la mayor cosecha⁽¹⁾ y de 20 Kg. durante los meses de julio a diciembre.

El *diagrama 3.1* presenta el flujo de proceso productivo a nivel general para la elaboración del aceite esencial de limón. Es necesario evaluar cada una de las actividades, la naturaleza de la maquinaria, los equipos considerados, el tiempo y el tipo de operaciones a realizar.

⁽¹⁾ 1.1.6 Estacionalidad de la producción de limón

DIAGRAMA 3.1

Flujo del proceso de producción en una escala de pequeña empresa



Fuente: Guías Empresariales México
Elaboración: Autores de Tesis

Recepción, inspección y almacenamiento de materia prima: El limón es recibido en el almacén y se revisa que sea un fruto bien desarrollado, de color verde alimonado y amarillo, entero, limpio de golpes y de consistencia firme, de textura razonablemente lisa y sin signos de putrefacción o descomposición.

Transporte y selección del limón: Del almacén de materia prima, el limón se transporta a través de una banda hacia el área de lavado y en el trayecto, se seleccionan y eliminan los limones que presenten signos de descomposición o que no reúnan las características requeridas.

Lavado: La banda transportadora, eleva el limón a un tanque de acero inoxidable, donde recibe chorros de agua a presión desde diferentes ángulos. A través de este lavado se eliminan agentes extraños y otros tipos de microorganismos.

Transporte y cepillado: Un transporte de banda conduce el limón del área de lavado al área de extracción y en esta banda el limón pasa sobre un tren de cepillos con regadera de agua sobre ellos, con el fin de terminar la limpieza de la superficie de la fruta.

Extracción: La banda coloca al limón en una prensa de gusano helicoidal, en forma de cono de avance con paredes perforadas, en donde escurre el jugo. El fruto es aplastado para romper las celdillas que contienen el aceite esencial de limón; la prensa mantiene una lluvia de agua para ~~separar~~ ^{extraer} con rapidez la esencia, formando



con ella una emulsión. La cáscara, el bagazo y semillas pueden ser procesados como subproducto para ser utilizados como alimento para ganado.

Transporte al área de destilación: La emulsión de jugo, aceite y agua se colecta en un tanque receptor, del cual mediante bombeo se transporta hacia el área de destilación.

Destilación: El bombeo lleva a la emulsión también llamada caldo hasta un tanque de destilación, al cual se le inyecta vapor de agua par aumentar su temperatura y lograr la evaporación del agua y aceite esencial.

Condensación y separación: Los vapores de agua y aceite esencial, pasan por un condensador, donde cambian a forma líquida y por decantación se separa el aceite esencial del agua, con la que fue arrastrado y se deposita en un recipiente de lámina galvanizada.

Inspección: Del recipiente conteniendo el aceite, se toman muestras para valorar su aspecto que debe ser cristalino y no presente turbidez, sólidos o agua. Que tenga color ligeramente amarillo de tono casi incoloro. Su olor sea limpio sin rastros de rancio o quemado y que su sabor no tenga rastros extraños y por último que su densidad relativa adecuada, ya que una densidad relativa baja indica un aceite ligero debido a una destilación incompleta. Por otra parte una densidad relativamente alta, indica una destilación muy prolongada, utilización de limones muy maduros o un aceite muy viejo.

Venta de subproductos: Hay industrias que requieren de este tipo de insumos para su proceso productivo por lo que se pueden vender algunos subproductos que lleguen a la etapa final del proceso

Envasado: El aceite pasa por medio de bombeo al área de envasado, que se realiza en recipientes de vidrio ahumado de un litro, para proteger al producto de la luz.

Transporte al almacén de producto terminado: Los recipientes de vidrio, se transportan al almacén de producto terminado, en carritos o diablos.

Almacén de producto terminado: El aceite se almacena como producto terminado, listo para su distribución. El producto terminado es almacenado en la bodega tomando en cuenta la influencia en el producto de la luz, la humedad, la temperatura y del oxígeno atmosférico.

Para evitar los costos de recipientes de vidrio o plástico se procederá a envasar el aceite en tambores metálicos los cuales en su interior llevarán dos fundas de plástico de polietileno para evitar así el contacto del aceite con el interior metálico.

3.7 CALENDARIO DE PRODUCCIÓN

Lo que se plantea en el calendario de producción es el desarrollo adecuado de la industria, la cual inicia 3 meses antes de la primera producción (realizada en enero del 2006). En este lapso de 3 meses se espera incurrir en los gastos para implementar las adecuaciones necesarias para el correcto proceso productivo del aceite esencial.

Luego de esto la planta entrará a producir en un 75% de la capacidad instalada. La variación de los diferentes niveles de producción de aceite esencial está dada por la estacionalidad de la cosecha de limón explicada en el acápite. Es por esto que durante los meses de enero a junio la producción será mayor (25 Kg. aceite/día), mientras que en los meses de julio a diciembre la producción diaria disminuye a 20 Kg. aceite/día. Se contempla además un tiempo de 2 semanas para la limpieza y adecuaciones necesarias para los respectivos niveles de producción.

CALENDARIO DE PRODUCCIÓN

	2005			2006 en adelante											
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Instalaciones y Adecuaciones															
Pruebas y puesta en marcha															
Aceite Esencial de Limón (25 Kg/día)															
Aceite Esencial de Limón (20 Kg/día)															
Jugo de Limón (1.52 Ton/día)															
Jugo de Limón (1.22 Ton/día)															
Cáscara y bagazo															
Limpieza de maquinarias															

CAPÍTULO IV

ESTUDIO FINANCIERO

4.1 INVERSIONES

La inversión inicial es la cantidad requerida para adquirir los diferentes factores de producción para que la planta empiece con un normal funcionamiento.

La inversión en Activo Diferido corresponde a los intereses preoperacionales que son generados por el préstamo a largo plazo. La planta generará ingresos luego de su primera exportación que será a los 6 meses de instalación de la planta por lo que deben considerarse los intereses dentro del monto de la inversión y que ascienden a \$3,641.25.

El Capital de Trabajo corresponde a la cantidad necesaria para poner en funcionamiento la planta durante los primeros meses. El capital de trabajo requerido para los cinco primeros meses se presenta en el siguiente cuadro y es incluido en el monto de la inversión inicial.

CAPITAL DE TRABAJO ESTIMADO

Mano de obra directa	8,550.00
Mano de obra indirecta	5,300.00
Administración y Ventas	5,650.00
Materiales directos	83,362.50
Materiales indirectos	19,846.50
Suministros y Servicios	9,903.21
Combustibles	3,125.00
Mantenimiento y Seguros	3,107.18
Imprevisto (2%)	876.95
TOTAL	139,721.34

A continuación se detalla los requerimientos de los activos fijos, en el capítulo anterior se mencionó la maquinaria utilizada en el proceso productivo, ahora se mencionará esta maquinaria con sus respectivos costos y especificaciones para de esta manera estimar el total de la inversión en activos fijos.

4.1.1 INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS

- Terreno: Ubicado en el Km. 12 de la vía Daule, el mismo que tendrá la construcción de la obra civil correspondiente a las áreas de oficinas, de sanitarios, laboratorio, etc. Este terreno será alquilado por un valor de \$5+IVA por metro cuadrado, para el primer pago es necesario cancelar dos meses de garantía. Dentro

del capital de trabajo se encuentra incluido el valor de alquiler del terreno en el rubro suministros y servicios.

- Maquinaria y Equipo

Descripción	Especificaciones	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Banda transportadora		ml*	5	350	1,750.00
Banda transportadora sumergible con motoreductor		ml	10	490	4,900.00
Bomba centrífuga	40 PSI - 100 TDH (10HP) 200 GPM	u	1	1500	1,500.00
Tren de cepillos		u	1	800	800.00
Prensa Hidráulica helicoidal con Perforaciones	Capacidad de 3 m ³ , extracción de 0.7125 Tm limón / hora (13,195 limones / hora)	u	1	6500	6,500.00
Bomba centrífuga de agua	20 PSI 100GPM TDH 100	u	3	850	2,550.00
Caldera	Cisterna con rejillas, carbón y recipientes de aluminio	u	1	3000	3,000.00
Condensador		u	1	500	500.00
Instalación Eléctrica		global			10,500.00
Imprevistos (5%)					2,280.23
TOTAL					34,280.23

* metros lineales

- Herramientas

Descripción	Especificaciones	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Tanque de acero inoxidable	Lámina con espesor de 1.2 con capacidad de 3.5 m3	u	3	950	2,850.00
Tanque de acero inoxidable	Lámina con espesor de 1.5 con capacidad de 3.5 m3	u	1	1250	1,250.00
Tanque de lámina galvanizada		u	1	850	850.00
Guantes (pares)	Plástico	u	200	0,65	130
Gorros	Para cubrir cabello	u	25	0,6	15
Mandiles		u	25	5	125
Respirador	Filtro	u	10	5	50
Equipos y suministros médicos		global			1,500
TOTAL					6,770.00

- Obras Civiles

Descripción	Especificaciones	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Instalación Bandas transportadoras					997.50
Instalación presión de agua para Tina					200.00
Instalación Sistema de agua para bombas centrífugas					755.00
Obra civil Tina de lavado	Agua corrida de 7 m3 capacidad Incluye piso, paredes, cerámica	m2	18	39	702.00
Instalación Cuarto frío	4 ancho x 4 largo x 4 altura	global			6,000.00
Adecuaciones (15% obras de Ingeniería)					6,840.68
TOTAL					15,495.18

- Muebles y Enseres

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Computadoras	4	750	3,000
Escritorios	7	150	1,050
Sillas	14	50	700
Archivadores	2	80	160
Máquina de escribir	1	100	100
Fax	1	55	55
Teléfono	6	35	210
TOTAL			5,275



- Vehículos

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Camioneta (incluye transportador de limón)	1	7,000	7,000
Carretillas (capacidad 50kg)	5	100	500
TOTAL			7,500



La inversión total requerida para iniciar el proyecto se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO 4.1
INVERSIÓN TOTAL

	2005
Activo Fijo	
Maquinaria y Equipo	34,280.23
Herramientas	6,777.00
Obras Civiles	15,495.18
Muebles y Enseres	5,275.00
Vehículos	7,500.00
Total de Activo Fijo	69,320.40
ACTIVO DIFERIDO	3641.25*
Intereses Preoperacionales	
Capital de Trabajo	139,721,34
Inversión Total	212,682.99

* Intereses del primer trimestre

Elaboración: Autores de Tesis

El proyecto iniciará en octubre del 2005, desde esta fecha comenzará las obras de instalación de las maquinarias, las obras civiles correspondientes al galpón de almacenamiento, cuarto frío, etc., en enero del siguiente año la planta iniciará su normal funcionamiento.

4.2 FINANCIAMIENTO

El proyecto será financiado de la siguiente manera:

CUADRO 4.2
INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

	2005
FINANCIAMIENTO	
Aportes de capital	62,682.99
Crédito de Largo Plazo	150,000.00
Crédito de Corto Plazo	0.00
Doc/Pagar Largo Plazo	0.00
TOTAL FINANCIAMIENTO	212,682.99

Elaboración: Autores de Tesis

El proyecto será financiado en su mayoría mediante un crédito de tipo multisectorial que se obtendrá a través de la Corporación Financiera Nacional por el monto de US\$ 150,000, este financiará el activo fijo de la empresa y el capital de trabajo. Una parte del activo fijo será financiado por los aportes de capital.

Una de las empresas del grupo Noboa estaría dispuesta a participar como accionista del proyecto, la misma que aportaría US\$ 62,682.99

Las principales características del crédito otorgado por la CFN son las siguientes

CUADRO 4.3
CARACTERÍSTICAS DEL CRÉDITO

MONTO	US\$ 150,000
DESTINO	Activos fijos y Capital de Trabajo
ORIGEN DEL PRÉSTAMO	Corporación Financiera Nacional
TIPO DE CRÉDITO	Crédito Multisectorial
PLAZO	6 años
PERIODO DE GRACIA	1 año
INTERESES*	9.71%
FORMA DE PAGO	por trimestre vencido

* Tasa otorgada por la CFN

Fuente: CFN

Elaboración: Autores de la Tesis

Al realizar la solicitud de préstamo en la CFN se cotizó la posible inversión bajo dos tasas, una para el activo fijo (9.71%) y otra para el capital de trabajo (8.61%). Debido a que el préstamo se lo realiza un trimestre antes del inicio de las operaciones de la planta existe un interés que debe ser cubierto con el monto del préstamo, por lo que para facilidades de cálculo se procede a amortizar la deuda bajo un solo rubro.

4.3 PRESUPUESTOS DE INGRESOS

Aunque las exportaciones se han planeado para que se realicen trimestralmente, los ingresos han sido calculados anualmente tomando en consideración los años de vida útil que tiene el proyecto. Los precios utilizados para el cálculo en el caso del aceite esencial de limón es aquel que reciben otras industrias de este tipo a nivel internacional. Este precio es de US\$ 21,000 la tonelada métrica, el cual se mantiene constante a lo largo de la vida útil del proyecto y asegurando una producción de 7.02 toneladas por año.

El proyecto también generará ingresos provenientes de la venta del jugo de limón y de la cáscara y bagazo. Los precios establecidos por tonelada métrica para el jugo y la cáscara son de US\$ 285 y US\$ 95 respectivamente.

Los ingresos por ventas que genera el proyecto se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO 4.4
INGRESOS POR VENTAS

Años	Aceite	Jugo	Cáscara	Total
2006	147,420.00	122,060.71	76,026.60	345,507.31
2007	147,420.00	122,060.71	76,026.60	345,507.31
2008	147,420.00	122,060.71	76,026.60	345,507.31
2009	147,420.00	122,060.71	76,026.60	345,507.31
2010	147,420.00	122,060.71	76,026.60	345,507.31
2011	147,420.00	122,060.71	76,026.60	345,507.31
2012	147,420.00	122,060.71	76,026.60	345,507.31
2013	147,420.00	122,060.71	76,026.60	345,507.31
2014	147,420.00	122,060.71	76,026.60	345,507.31
2015	147,420.00	122,060.71	76,026.60	345,507.31

Elaboración: Autores de la Tesis

4.4 REQUERIMIENTOS PARA LA PRODUCCIÓN

4.4.1 MANO DE OBRA

La empresa ofrecerá 19 plazas de trabajo incluido mano de obra directa, indirecta y empleados de administración y ventas. El gasto anual en el que incurrirá la empresa en lo concerniente a los trabajadores se detalla a continuación:

Requerimiento de Personal	Cantidad	Total Anual
Mano de obra directa	9	20,520
Mano de obra indirecta	7	12,720
Administración y Ventas	3	13,560
TOTAL	19	46,800

El gasto anual en sueldos y salarios en mano de obra directa, indirecta y empleados de administración y venta será de \$46.800. El valor de los sueldos y salarios para cada uno de los empleados se detalla en el anexo 12.

4.4.2 MATERIALES DIRECTOS

El principal material directo que utilizará la planta es el limón, el precio de compra de esta fruta se establece mediante contratos directos entre productores de limón y los industrializadores de la fruta. Debido a la gran cantidad de materia prima que se comprará para elaborar el aceite esencial de limón se ha establecido el precio de \$150 la tonelada de la fruta. Para cumplir con el objetivo de producción anual el cual es

7.02 toneladas métricas de aceite se necesitará 1.333,8 toneladas de limón al año. El siguiente cuadro muestra la cantidad de materia prima requerida anualmente con el costo unitario y el costo total.

Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
	TM		
Limón	1,333.8	150	200,070.00

El costo de producción en materiales directos dado el costo de la materia a \$150 por tonelada métrica y con una producción anual de 7.02 toneladas de aceite es de \$200,070 por año.

4.4.3 MATERIALES INDIRECTOS

Como se mencionó anteriormente, el costo de materiales indirectos incluye los tambores metálicos en los cuales se exportará el aceite esencial y que tiene una capacidad de 181 Kg. por tambor, así como también las fundas que llevarán en su interior cada tambor para evitar el contacto directo del aceite con la parte metálica. Además este rubro incluye los tambores en los que se transportará el jugo de limón en el mercado interno. Los tambores para el jugo serán de plástico. A continuación se detalla la cantidad necesaria de tambores para el aceite y jugo con sus respectivos costos.

Concepto	Cantidad	Precio Unitario \$	Costo Total
Tambores Aceite	40	280	11,200
Tambores Jugo	2,376	15	35,640
Fundas	80	1	80
Sacos	17,790	0.04	711.60
Total			47,631.60

El costo anual de materiales indirectos para el primer año será de \$47,631.6, del segundo año en adelante ya no se incurrirá en gastos provenientes de los tambores de plástico para el jugo debido a que se utilizará los mismos comprados en el primer año.

4.4.4 SUMINISTROS Y SERVICIOS

Este rubro corresponde a los gastos incurridos por la utilización de energía, agua potable, alquiler, etc. El costo del agua potable se ha estimado en base la utilización de este recurso en otras plantas de características similares, este costo asciende a \$3,685.54 anuales, ya que se consumirá un total de 40.79 m³ al mes.

El costo de la energía eléctrica fue estimado de la misma manera que el costo del agua potable, este costo asciende a \$4,642.16 anuales, derivado del consumo mensual de 4.770 Kw.

Otro costo que incluye el rubro de suministros y servicios es el correspondiente al alquiler, el costo anual del alquiler es de \$13,440, se excluye de este total el valor correspondiente a la garantía que fue depositada en el primer año.

4.4.5 COMBUSTIBLES

Este rubro incluye el monto de combustible necesario para el funcionamiento de la caldera, este monto asciende a \$7.500 anuales. Este costo ha sido estimado basado en la utilización de combustible en otras plantas similares a esta.

4.5 DEPRECIACIONES, MANTENIMIENTO Y SEGUROS

A continuación se detalla los montos anuales correspondientes a estos rubros necesarios para el proyecto.

CUADRO 4.5
DEPRECIACIONES, MANTENIMIENTO Y SEGUROS

Concepto	Valor	Vida Útil años	Depreciación		Mant y Repar.		Seguros	
			US \$	%	US \$	%	US \$	%
			2006-2015		2006-2015		2006-2015	
Maquinaria y Equipo	34,280.23	10 años (LR)	3,428.02	10	3,428.02	10	1,371.21	4
Herramientas	6,770.00	10 años (LR)	677.00	10	677.00	10	270.80	4
Obras Civiles	15,495.18	20 años	774.76	5	309.90	2	619.81	4
Muebles y enseres	5,275.00	10 años (LR)	527.50	10	105.50	2	-	-
Vehículos	7,500.00	10 años (LR)	750.00	10	375.00	5	300.00	4
TOTAL			6,157.28		4,895.43		2,561.82	

Se ha calculado la depreciación para los activos fijos involucrados en el proyecto por medio del método de porcentaje fijo con una vida útil de 10 años en lo que se refiere a maquinaria y equipos, herramientas, vehículos, muebles y enseres.

El mantenimiento y reparación corresponde a un porcentaje del valor de cada activo, la maquinaria, equipo y herramientas poseen el mayor porcentaje de mantenimiento debido al control que deben de tener estos para evitar contaminación en el producto que se elabora. Para las obras civiles y muebles y enseres el porcentaje de mantenimiento es del 2%. Para vehículos el porcentaje de mantenimiento y reparación es de 5%.

Se ha asegurado a la maquinaria, herramientas, obras civiles, y vehículos en un porcentaje del 4% del valor de estos.

4.6 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN

El siguiente cuadro detalla toda la información concerniente a los Costos Indirectos de Fabricación

CUADRO 4.6
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN

CONCEPTO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mano de Obra Indirecta	12,720.00	12,720.00	12,720.00	12,720.00	12,720.00	12,720.00	12,720.00	12,720.00	12,720.00	12,720.00
Materiales Indirectos	47,631.60	11,991.60	11,991.60	11,991.60	11,991.60	11,991.60	11,991.60	11,991.60	11,991.60	11,991.60
Suministros y Servicios	23,767.70	21,767.70	21,767.70	21,767.70	21,767.70	21,767.70	21,767.70	21,767.70	21,767.70	21,767.70
Combustible	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00
Mantenimiento	4,895.43	4,895.43	4,895.43	4,895.43	4,895.43	4,895.43	4,895.43	4,895.43	4,895.43	4,895.43
Seguros	2,561.82	2,561.82	2,561.82	2,561.82	2,561.82	2,561.82	2,561.82	2,561.82	2,561.82	2,561.82
Depreciaciones	6,157.28	6,157.28	6,157.28	6,157.28	6,157.28	6,157.28	6,157.28	6,157.28	6,157.28	6,157.28
SUBTOTAL	105,233.82	67,593.82								
Imprevistos (2%)	2,104.68	1,351.88	1,351.88	1,351.88	1,351.88	1,351.88	1,351.88	1,351.88	1,351.88	1,351.88
TOTAL	107,338.50	68,945.70								

Elaboración: Autores de la Tesis

Los rubros principales dentro de los Costos Indirectos de Fabricación son los materiales indirectos, la mano de obra indirecta y los suministros y servicios que constituyen en conjunto el 78% del total.

4.7 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Dentro de los costos de producción la mayor parte de este lo representa la materia prima con aproximadamente el 61% del total, seguido de los costos indirectos de fabricación con el 33%. A continuación se presenta el detalle de estos costos.

CUADRO 4.7
COSTOS DE PRODUCCIÓN

CONCEPTO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Materiales directos	200,070.00	200,070.00	200,070.00	200,070.00	200,070.00	200,070.00	200,070.00	200,070.00	200,070.00	200,070.00
Mano de obra directa	20,520.00	20,520.00	20,520.00	20,520.00	20,520.00	20,520.00	20,520.00	20,520.00	20,520.00	20,520.00
Costos Indirectos de Fabricación	107,338.50	68,945.70	68,945.70	68,945.70	68,945.70	68,945.70	68,945.70	68,945.70	68,945.70	68,945.70
Costos de Producción	327,928.50	289,535.70	289,535.70	289,535.70	289,535.70	289,535.70	289,535.70	289,535.70	289,535.70	289,535.70

Elaboración: Autores de la Tesis

4.8 GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE VENTAS

El siguiente cuadro muestra en detalles los gastos de administración y Ventas

CUADRO 4.8
GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE VENTAS

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Administración	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00
Remuneraciones										
Ventas										
Remuneraciones	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00
Transporte Mercado interno	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
Promoción	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
TOTAL	5.720,00									

Elaboración: Autores de la Tesis

Se consideró dentro del rubro de administración y ventas los gastos de sueldos y salarios, además del gasto en el que se incurre al transportar la cáscara y bagazo para la venta en el mercado interno. Otro rubro que se considera, es el gasto en promoción del Aceite Esencial de Limón

4.9 GASTOS FINANCIEROS

A continuación se presenta la tabla de amortización del préstamo de US\$ 150,000 concedido por parte de la Corporación Financiera Nacional con una tasa de interés del 9.71% anual a 6 años de plazo, en el cual los dividendos son pagados por trimestre vencido. Este préstamo tiene un periodo de gracia de 1 año, el capital es amortizado en cuotas iguales más sus intereses.

CUADRO 4.9
TABLA DE AMORTIZACIÓN

Fechas de Pago	Saldo Inicial	Amortización	Intereses	Dividendos
Oct-05	150.000,00	0,00	3.641,25	3.641,25
Ene-06	150.000,00	0,00	3.641,25	3.641,25
Abr-06	150.000,00	0,00	3.641,25	3.641,25
Jul-06	150.000,00	0,00	3.641,25	3.641,25
Oct-06	150.000,00	7.500,00	3.641,25	11.141,25
Ene-07	142.500,00	7.500,00	3.459,19	10.959,19
Abr-07	135.000,00	7.500,00	3.277,13	10.777,13
Jul-07	127.500,00	7.500,00	3.095,06	10.595,06
Oct-07	120.000,00	7.500,00	2.913,00	10.413,00
Ene-08	112.500,00	7.500,00	2.730,94	10.230,94
Abr-08	105.000,00	7.500,00	2.548,88	10.048,88
Jul-08	97.500,00	7.500,00	2.366,81	9.866,81
Oct-08	90.000,00	7.500,00	2.184,75	9.684,75
Ene-09	82.500,00	7.500,00	2.002,69	9.502,69
Abr-09	75.000,00	7.500,00	1.820,63	9.320,63
Jul-09	67.500,00	7.500,00	1.638,56	9.138,56
Oct-09	60.000,00	7.500,00	1.456,50	8.956,50
Ene-10	52.500,00	7.500,00	1.274,44	8.774,44
Abr-10	45.000,00	7.500,00	1.092,38	8.592,38
Jul-10	37.500,00	7.500,00	910,31	8.410,31
Oct-10	30.000,00	7.500,00	728,25	8.228,25
Ene-11	22.500,00	7.500,00	546,19	8.046,19
Abr-11	15.000,00	7.500,00	364,13	7.864,13
Jul-11	7.500,00	7.500,00	182,06	7.682,06
TOTAL		150.000,00	52.798,13	202.798,13

Elaboración: Autores de la Tesis



El costo anual de los gastos financieros se detalla a continuación:

CUADRO 4.10
GASTOS FINANCIEROS

Años	Amortización	Intereses	TOTAL
2005	0	3,641.25	3,641.25
2006	7,500	14,565.00	22,065.00
2007	30,000	12,744.38	42,744.38
2008	30,000	9,831.38	39,831.38
2009	30,000	6,918.38	36,918.38
2010	30,000	4,005.38	34,005.38
2011	22,500	1,092.38	23,592.38
TOTAL	150,000	52,798.13	202,798.13

Elaboración: Autores de la Tesis

4.10 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

El Estado de Pérdidas y Ganancias correspondiente a la vida útil del proyecto se presenta en el cuadro 4.11. Este presenta pérdida durante el primer año de funcionamiento de la planta debido a los gastos financieros del préstamo y al costo de venta que incluye el gasto de los materiales indirectos, los mismos que para el primer año son elevados. En el segundo año de funcionamiento de la planta, el proyecto comienza a presentar ganancias y presenta incrementos a lo largo de la vida útil esto se debe a que el costo financiero va disminuyendo. Los ingresos por las ventas y los gastos de administración se mantienen constantes.

El reparto de las utilidades a los trabajadores y el pago del impuesto a la renta se generan a partir del segundo año.

**CUADRO 4.11
ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS**

CONCEPTO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ventas Netas	345.507,31	345.507,31	345.507,31	345.507,31	345.507,31	345.507,31	345.507,31	345.507,31	345.507,31	345.507,31
(-) Costo de Ventas	327.928,50	289.535,70	289.535,70	289.535,70	289.535,70	289.535,70	289.535,70	289.535,70	289.535,70	289.535,70
Utilidad Bruta	17.578,81	55.971,61								
(-) Gastos de Administración	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00
(-) Gastos de Ventas	5.720,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00
(-) Gastos Financieros	14.565,00	12.744,38	9.831,38	6.918,38	4.005,38	1.092,38	0,00	0,00	0,00	0,00
(-) Otros Gastos	1.040,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00
Utilidad antes Part. Trabaj.	-13.106,19	27.107,23	30.020,23	32.933,23	35.846,23	38.759,23	39.851,61	39.851,61	39.851,61	39.851,61
(-) 15% partic. Utilidades	0,00	4.066,08	4.503,03	4.939,98	5.376,93	5.813,88	5.977,74	5.977,74	5.977,74	5.977,74
Utilidad antes Imp. Renta	-13.106,19	23.041,15	25.517,20	27.993,25	30.469,30	32.945,35	33.873,87	33.873,87	33.873,87	33.873,87
(-) 25% Imp. Renta	0,00	5.760,29	6.379,30	6.998,31	7.617,32	8.236,34	8.468,47	8.468,47	8.468,47	8.468,47
UTILIDAD (PERDIDA)NETA	-13.106,19	17.280,86	19.137,90	20.994,94	22.851,97	24.709,01	25.405,40	25.405,40	25.405,40	25.405,40

Elaboración: Autores de la Tesis

4.11 FLUJO DE CAJA

El cuadro que presenta en detalle el flujo de caja generado para el proyecto, muestra saldos finales de caja positivos en todos los años, además estos saldos van incrementándose a través del tiempo, esto permitirá cumplir con las operaciones y obligaciones normales de la empresa desde el inicio de las actividades.

Los ingresos operacionales incluyen la venta del aceite esencial de limón en el mercado internacional y además la venta del jugo y de la cáscara y bagazo en el mercado interno. Por otro lado los egresos operacionales incluyen los gastos en la materia prima, los cuales tienen el valor más elevado por los altos requerimientos de esta, los gastos indirectos de fabricación así como también los rubros correspondientes a los gastos de administración y ventas.

Los Ingresos no Operacionales comprenden el crédito de US\$ 150,000 otorgado por la CFN y los aportes de capital realizados por los accionistas por el monto de US\$ 62,682.99. Los Egresos no Operacionales comprenden los pagos de los intereses del préstamo así como también el pago de la amortización, los pagos correspondientes a las utilidades de los trabajadores y del impuesto a la renta que se hacen a partir del tercer año.

Además se incluye la adquisición de los activos fijos durante el año 2005 que se necesitó para poner en funcionamiento la planta. Los cargos diferidos es otro rubro que se incluye dentro de los egresos no operacionales y corresponde al pago de los intereses preoperacionales.

CUADRO 4.12 FLUJO DE CAJA

CONCEPTO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
A. INGRESOS OPERACIONALES											
Ventas Aceite Esencial Limon	0,00	147.420,00	147.420,00	147.420,00	147.420,00	147.420,00	147.420,00	147.420,00	147.420,00	147.420,00	147.420,00
Ventas Jugo Limon	0,00	122.060,71	122.060,71	122.060,71	122.060,71	122.060,71	122.060,71	122.060,71	122.060,71	122.060,71	122.060,71
Ventas Casaca y Bagazo	0,00	76.026,60	76.026,60	76.026,60	76.026,60	76.026,60	76.026,60	76.026,60	76.026,60	76.026,60	76.026,60
0,00	345.507,31										
B. EGRESOS OPERACIONALES											
Pago materiales directos	0,00	200.070,00	200.070,00	200.070,00	200.070,00	200.070,00	200.070,00	200.070,00	200.070,00	200.070,00	200.070,00
Mano de obra directa	0,00	20.520,00	20.520,00	20.520,00	20.520,00	20.520,00	20.520,00	20.520,00	20.520,00	20.520,00	20.520,00
Costos Indirectos de Fabricacion	0,00	107.338,50	68.945,70	68.945,70	68.945,70	68.945,70	68.945,70	68.945,70	68.945,70	68.945,70	68.945,70
Gastos de Administracion	0,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00
Gastos de Ventas	0,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00	5.720,00
0,00	343.008,50	304.615,70									
C. FLUJO OPERACIONAL (A-B)	0,00	2.498,81	40.891,61								
D. INGRESOS NO OPERACIONALES											
Credito a Largo Plazo	150.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aporte de capital	62.682,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciacion	0,00	6.157,28	6.157,28	6.157,28	6.157,28	6.157,28	6.157,28	6.157,28	6.157,28	6.157,28	6.157,28
Cargo diferido	0,00	364,13	364,13	364,13	364,13	364,13	364,13	364,13	364,13	364,13	364,13
212.682,99	6.521,41										
E. EGRESOS NO OPERACIONALES											
Pago de intereses	0,00	14.565,00	12.744,38	9.831,38	6.918,38	4.005,38	1.092,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Pago de creditos a largo plazo	0,00	7.500,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	22.500,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pago de creditos a corto plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adquisicion de activos fijos	69.320,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pago participacion de utilidades	0,00	0,00	0,00	4.066,08	4.503,03	4.939,98	5.376,93	5.813,88	5.977,74	5.977,74	5.977,74
Pago de Impuesto a la renta	0,00	0,00	0,00	5.760,29	6.379,30	6.998,31	7.617,32	8.236,34	8.468,47	8.468,47	8.468,47
Cargos diferidos	3.641,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros egresos (Gastos de Exportacion)	0,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00	1.040,00
72.961,65	23.105,00	43.784,38	43.784,38	50.697,75	48.840,71	46.983,67	37.626,63	15.090,22	15.486,21	15.486,21	15.486,21
F. FLUJO NO OPERACIONAL (D-E)	139.721,34	-16.583,59	-37.262,96	-44.176,34	-42.319,30	-40.462,26	-31.105,22	-8.568,81	-8.964,80	-8.964,80	-8.964,85
G. FLUJO NETO GENERADO (C+F)	139.721,34	-14.084,78	3.628,64	-3.284,73	-1.427,69	429,35	9.786,38	32.322,80	31.926,81	31.926,81	31.926,76
H. SALDO INICIAL DE CAJA	0,00	139.721,34	125.636,56	129.265,20	125.980,47	124.552,78	124.982,13	134.768,51	167.091,31	199.018,12	230.944,93
I. SALDO FINAL DE CAJA (G+H)	139.721,34	125.636,56	129.265,20	125.980,47	124.552,78	124.982,13	134.768,51	167.091,31	199.018,12	230.944,93	262.871,69
REQUERIMIENTOS DE CAJA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NECESIDADES DE EFECTIVO (CREDITO CORTO PLAZO)											
J. SALDO FINAL DE CAJA DESPUES DE REQ.	139.721,34	125.636,56	129.265,20	125.980,47	124.552,78	124.982,13	134.768,51	167.091,31	199.018,12	230.944,93	262.871,69

4.12 BALANCE GENERAL

El cuadro 4.13 presenta el Balance General Pro forma para el periodo de vida útil del proyecto.

El Activo Corriente corresponde al saldo final de caja del año anterior.

Los Activos Fijos van disminuyendo a medida que pasan los años en el valor de su depreciación anual.

El Activo Diferido presenta un valor de \$3,641.25 a inicios de la operación. Este valor corresponde al saldo de los intereses preoperacionales devengados antes de iniciar el proceso de producción (por lo tanto no existía flujo operacional para cubrir dicho cargo). Con la concesión del préstamo por parte de la CFN se estima poder compensar este valor a inicios del periodo por lo que pasaría a formar parte de los activos de la empresa. Por ello, a medida que pasan los años este valor es amortizado en \$ 364.13, por lo que representaría un ingreso no operacional en el flujo de caja.

El Pasivo Corriente corresponde al pago del impuesto a la renta y de las utilidades a los trabajadores generados en cada año.

El Patrimonio esta conformado con la aportación de capital del accionista y se va incrementando a medida que se generan las utilidades en cada uno de los años.

**CUADRO 4.13
BALANCE GENERAL PROFORMA**

CONCEPTO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ACTIVO CORRIENTE											
Caja-Bancos	139,721,34	125,636,56	129,265,20	125,980,47	124,552,78	124,982,13	134,768,51	167,091,31	199,018,12	230,944,93	262,871,69
TOTAL DE ACTIVOS CORRIENTES	139,721,34	125,636,56	129,265,20	125,980,47	124,552,78	124,982,13	134,768,51	167,091,31	199,018,12	230,944,93	262,871,69
ACTIVO FIJO NETO	69,320,40	63,163,12	57,005,84	50,848,56	44,691,28	38,534,00	32,376,72	26,219,44	20,062,16	13,904,88	7,747,60
ACTIVO DIFERIDO	3,641,25	3,277,12	2,912,99	2,548,86	2,184,73	1,820,60	1,456,47	1,092,34	728,21	364,13	0,00
TOTAL ACTIVOS	212,682,99	192,076,80	189,184,03	179,377,89	171,428,79	165,336,73	168,601,70	194,403,09	219,808,49	245,213,94	270,619,29
PASIVO CORRIENTE											
Obligaciones bancarias	0,00										
Porción corriente deuda L.P.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cuentas y Doc. por pagar	0,00										
Impuesto a la Renta por pagar	0,00	0,00	5,760,29	6,379,30	6,998,31	7,617,32	8,236,34	8,468,47	8,468,47	8,468,47	8,468,47
15% Utilidades a trabajadores	0,00	0,00	4,066,08	4,503,03	4,939,98	5,376,93	5,813,88	5,977,74	5,977,74	5,977,74	5,977,74
TOTAL PASIVO CORRIENTE	0,00	0,00	9,826,37	10,882,33	11,938,30	12,994,26	14,050,22	14,446,21	14,446,21	14,446,21	14,446,21
PASIVO A LARGO PLAZO	150,000,00	142,500,00	112,500,00	82,500,00	52,500,00	22,500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL PASIVOS	150,000,00	142,500,00	122,326,37	93,382,33	64,438,30	35,494,26	14,050,22	14,446,21	14,446,21	14,446,21	14,446,21
PATRIMONIO											
Capital Social	62,682,99	62,682,99	62,682,99	62,682,99	62,682,99	62,682,99	62,682,99	62,682,99	62,682,99	62,682,99	62,682,99
Utilidades Retenidas	0,00	0,00	-13,106,19	4,174,67	23,312,56	44,307,50	67,159,47	91,868,48	117,273,88	142,679,28	168,084,68
Utilidades del Ejercicio	0,00	-13,106,19	17,280,86	19,137,90	20,994,94	22,851,97	24,709,01	25,405,40	25,405,40	25,405,40	25,405,40
TOTAL PATRIMONIO	62,682,99	49,576,80	66,857,66	85,995,56	106,990,49	129,842,46	154,551,47	179,956,87	205,362,27	230,767,67	256,173,07
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	212,682,99	192,076,80	189,184,03	179,377,89	171,428,79	165,336,72	168,601,69	194,403,08	219,808,48	245,213,88	270,619,28

4.13 FACTIBILIDAD PRIVADA

La factibilidad privada del proyecto la presentaremos a través de la utilización de los dos métodos más utilizados, como son el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno.

TIRF 28.3060%

VAN \$54.120,54

Como se puede apreciar en los resultados, el proyecto se acepta, no sólo debido a que su VAN es positivo sino también porque la TIR excede al costo de oportunidad fijado en 12.5% obtenido mediante la siguiente fórmula

$$K_o = ((D/VE)*(K_d)*(1-T)) + ((K/VE)*V_k)$$

K_d = Costo del préstamo = 9.71%

V_k = Rentabilidad exigida del capital propio

D = Monto de la deuda = 150.000

K = Monto del Capital propio = 62.682.99

VE = Valor de la empresa = 212.682,99

T = Tasa de impuesto = 20%

Obtención de la rentabilidad de capital propio

$$V_k = R_f + B*(R_m - R_f)$$

R_f = Tasa libre de riesgo = 0.05

R_m = rendimiento del mercado = 0.12

B = Riesgo del Sector Agrícola = 1.2

$$V_k = 0.05 + 1.2(0.12 - 0.05)$$

$$V_k = 24\%$$

$$K_o = \left(\frac{150.000}{212.682,99} \right) * (0.0971) * (1 - 0.2) + \left(\frac{62.682,99}{212.682,99} \right) * (0.24)$$

$$K_o = 0.125$$

$$K_o = 12.5\%$$

4.13.1 INDICES FINANCIEROS

Durante el proyecto se puede determinar un alto retorno sobre el patrimonio siendo esta una interesante propuesta para el inversionista.

Otro punto importante de señalar es el hecho de un índice de solvencia eficiente durante la duración del proyecto, así como una alta capacidad de pagar intereses que con las utilidades se van generando.

**CUADRO 4.14
FLUJO DE FONDOS**

FLUJO DE FONDOS	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Inversión Fija	-69.320,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inversión Diferida	-3.641,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otras Inversiones (capital de trabajo)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15% participación utilidades trabajadores	0,00	0,00	-4.066,08	-4.503,03	-4.939,98	-5.376,93	-5.813,88	-5.977,74	-5.977,74	-5.977,74	-5.977,74
Pago de impuestos	0,00	0,00	-5.760,29	-6.379,30	-6.998,31	-7.617,32	-8.236,34	-8.468,47	-8.468,47	-8.468,47	-8.468,47
Flujo operacional	0,00	2.498,81	40.891,61	40.891,61	40.891,61	40.891,61	40.891,61	40.891,61	40.891,61	40.891,61	40.891,61
Valor de recuperación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inversión Fija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Excedentes operacionales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otras Inversiones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flujo neto	-72.961,65	2.498,81	31.065,24	30.009,27	28.953,31	27.897,35	26.841,39	26.445,40	26.445,40	26.445,40	26.445,40

TIR 28.3060%

VAN \$ 54,120.54

INDICES FINANCIEROS	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
UTILIDAD NETA/PATRIMONIO (%)	0,00	0,00	25,85	22,25	19,62	17,60	15,99	14,12	12,37	11,01	9,92
UTILIDAD NETA/VENTAS (%)	0,00	0,00	5,00	5,54	6,08	6,61	7,15	7,35	7,35	7,35	7,35
INDICE DE SOLVENCIA	-	-	13,15	11,58	10,43	9,62	9,59	11,57	13,78	15,99	18,20
CAPITAL DE TRABAJO	139.721,34	125.636,56	119.438,83	115.098,14	112.614,49	111.987,87	120.718,29	152.645,10	184.571,91	216.498,72	248.425,48

4.14 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

FACTORES	TIRF	VAN
1. Situación Inicial	28,3060%	54.120,54
2. Disminución del Precio del Aceite Esencial de Limón en un 10,72% de su precio original (máxima variación que soporta el proyecto)	12,5000	0
3. Aumento del Precio del Limón en un 7,9% de su precio original (máxima variación que soporta el proyecto)	12,5	0
4. Disminución del Precio del Aceite Esencial en un 10%	13,614	3.647,91
5. Aumento del Precio del Aceite Esencial en un 10%	42,6651	104.593,18
6. Disminución del Precio del Jugo de Limón en un 10%	16,2233	12.330,24
7. Aumento del Precio del Jugo de Limón en un 10%	40,1816	95.910,84
8. Disminución del Precio de la Cáscara y Bagazo en un 10%	20,8472	28.091,08
9. Aumento del Precio de la Cáscara y Bagazo en un 10%	35,6947	80.150
10. Disminución del Precio del Limón en un 10%	47,8581	122.619,12
11. Aumento del Precio del Limón en un 10%	7,9732	-14.378,04
12. Disminución de la producción en un 10%	13,82	4.326,73
13. Aumento de la producción en un 10%	42,4706	103.914,36

Se puede observar que el proyecto es muy sensible a las variaciones del precio del producto estrella (Aceite Esencial) por lo que se puede concluir que dado los precios internacionales, dichas variaciones podrían afectar en forma significativa al proyecto

en su rentabilidad. Cuando se realice el proyecto se tendrá que realizar un seguimiento muy preciso del comportamiento de estas variables a efectos de controlar y ajustar cualquier variación desfavorable.

4.15 BENEFICIOS ECONÓMICOS PARA LA NACIÓN

Los beneficios económicos para la nación los hemos clasificado en las siguientes variables:

VALORES TOTALES DEL PROYECTO EN 10 AÑOS

VALOR AGREGADO

TOTAL SUELDOS Y SALARIOS	468,000
COSTO FINANCIERO	52,798.13
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO Y PARTICIPACIÓN	310,966.39
GENERACIÓN DE DIVISAS	3455,073.1

VALOR AGREGADO NETO **4,286,837.62**

Dentro de los principales beneficios que este proyecto aporta para el país se encuentra la alta generación de divisas debido a que el aceite es muy cotizado en el exterior.

Esta fuente de generación de divisas está también relacionada con un importante factor que es el valor agregado, el cual se fundamenta en la competitividad y es uno de los pilares de la economía moderna globalizada, lo que incentivaría un comportamiento mucho más rentable de la industria ecuatoriana a las puertas del TLC.

Otro punto importante es la creación de empleo, para el caso del proyecto se crearían 19 puestos de trabajo entre mano de obra directa, indirecta y personal administrativo y de ventas.

También se incluye los costos financieros.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL

5.1 SITUACIÓN ACTUAL, FACTORES AMBIENTALES

Para analizar el impacto ambiental que tendría el proyecto, es necesario estudiar cada una de las áreas en las que se desarrollará el mismo. Analizar la utilización de los factores ambientales y cual podría ser su efecto.

La realización de productos industriales de alguna manera la contaminación de algunos de los recursos naturales, por lo que es necesario analizar que recursos se verían afectados y sobre todo como se podía evitar esta contaminación.

5.2 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL AMBIENTAL

Las empresas agroindustriales existentes y las que se desarrollen en el futuro, dentro de este sector productivo, deben respetar y cumplir las normas de protección ambiental consideradas en el Código de Salud, Ley Forestal y de Protección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, La ley de prevención y Control de la Contaminación Ambiental (LPCCA), la Ley de Defensa del Consumidor y por las Ordenanzas Municipales existentes en el lugar en el que se encuentre ubicada la industria.

Las principales instituciones involucradas con esta actividad y sus funciones se describen a continuación:

- a. **Ministerio de Medio Ambiente**, como ejecutor de las políticas ambientales básicas del Ecuador tendientes a aplicar efectiva y eficientemente las leyes y regulaciones existentes, así como aprovechar las capacidades institucionales del país, procurando sistematizarlas y fortalecerlas.
- b. **Ministerio de Salud Pública**, en lo que se refiere a las condiciones de salud de la población y de los trabajadores de la empresa.
- c. **Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre**, en lo relacionado con la prevención y control de la contaminación del medio ambiente terrestre, acuático y aéreo y con el deterioro de los recursos naturales.
- d. **Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, (Subsecretaría de Saneamiento Ambiental)** en materia de prevención y control de la contaminación del agua de consumo humano, de las aguas residuales, del aire, del ruido y de la producida por desechos sólidos.
- e. **Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización y Pesca**, en lo relacionado a la instalación de industrias y parques industriales y su adecuado manejo ambiental.
- f. **Corporación Financiera Nacional**, la Unidad de Coordinación Ambiental de la Corporación será la encargada de establecer apropiadas seguridades para que los proyectos financiados con recursos administrados por la CFN cumplan con los requisitos predeterminados para la protección del medio ambiente.

5.3 IMPACTOS AMBIENTALES PROBABLES Y SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Es necesario analizar el impacto ambiental probable que tendría y el proyecto, así como también establecer las medidas para prevenir y atenuar dichos impactos.

El siguiente cuadro a continuación detalla esta información:

**CUADRO 5.1
IMPACTO Y PREVENCIÓN**

IMPACTO	MEDIDA PREVENTIVA
Irritación Acústica	Se recomienda utilización de tapones y orejeras ya que no presenta problemas severos
Contaminación del suelo	Uso de químicos biodegradables Control biológico de las plagas y enfermedades
Presencia de olores nocivos	Manejo adecuado y permanente control de los equipos Manejo adecuado de la materia prima y de los residuos
Contaminación del agua	Tratamiento del agua residual Recirculación del agua

Fuente: CFN

Elaboración: Autores de tesis

Uno de los principales problemas en industrias de este tipo, es la presencia de olores nocivos provocados por la inadecuada disposición de desechos orgánicos. En el aire además se generan emisiones causadas por las fuentes fijas de combustión para la producción de vapor y que están caracterizadas por la presencia de material particulado, óxidos de azufre y monóxido de carbono.

Para evitar estos olores desagradables se deberá manejar adecuadamente la materia prima y tener una adecuada disposición de los residuos sólidos generados.

Este tipo de industrias genera grandes volúmenes de agua proveniente de las operaciones de lavado; es necesario realizar un lavado riguroso de la materia prima porque las técnicas de cosecha dejan residuos de tierra, plaguicidas y microorganismos.

Se recomienda tener mediadas de ventilación adecuada, uso de mascarillas, gorros, guantes, trajes de protección y botas, que eviten en los trabajadores efectos por los cambios bruscos de temperatura. Además de esto se deberá realizar la limpieza periódica de todas las áreas y controles médicos en todo el personal.

RECOMENDACIONES

Vigilancia constante en los principales aspectos de impacto al medio ambiente, esto es un plan de monitoreo ambiental que considere los siguientes aspectos:

- Control y monitoreo de las emisiones gaseosas
- Control de la eliminación de desechos sólidos
- Programas de capacitación y concientización ambiental hacia los empleados
- Programas de control de calidad sanitaria, salud y seguridad industrial e inspecciones periódicas de la planta para verificar su aplicación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- ❖ Dado el análisis financiero los resultados demuestran que el proyecto es rentable con una TIR de 28.3060% y un VAN de US\$54,120.54
- ❖ El proyecto debe ser desarrollado en la región costa, pues ésta presenta las condiciones climáticas y agronómicas óptimas para el cultivo de la materia prima (limón) usada en el desarrollo adecuado del proyecto.
- ❖ La planta será ubicada en la zona industrial de Guayaquil (Parque California).
- ❖ Se producirán 7.02 TM de aceite esencial de limón y la exportación se realizará cada tres meses.
- ❖ Se requerirán 1.333,8 TM de limón anualmente lo que representa aproximadamente el 9% de la producción de Guayas.
- ❖ La inversión total requerida para la realización del proyecto será de US\$212,682.99.
- ❖ La demanda del aceite esencial de limón ha crecido mucho en los últimos años, especialmente en los países de nuestro mercado objetivo. Aunque México es uno de los principales abastecedores de Estados Unidos, su producción no alcanza para abastecer la demanda interna de aceite esencial.
- ❖ Instalar una planta dedicada al procesamiento del limón, posibilita encontrar mecanismos variados de competencia a nivel internacional, pues el producto final si bien no es un producto de consumo masivo, es utilizado como un

material indirecto en la elaboración de bebidas y alimentos, y con el crecimiento de estas Industrias los requerimientos de aceite esencial serán mucho mayores en el plazo.

RECOMENDACIONES

- ❖ El proyecto permitirá establecer en el país una cultura de elaboración de productos con valor agregado que sean cotizados en el mercado internacional y que le permitan mejorar sus exportaciones, por lo que en el campo exportador se espera un crecimiento potencial de las exportaciones en el largo plazo así como una diversificación de producción además de la producción industrial.
- ❖ Mantener e impulsar un crecimiento sostenido del cultivo de limón en el país (el cual nos servirá como materia prima) para poder competir a niveles internacionales en el largo plazo.
- ❖ Establecer compromisos -en cuanto a precios, calidad y transporte- entre los productores de limón y los industrializadores en el largo plazo con la finalidad de poseer una parte de sus cultivos, para lo cual se tendrá que elaborar un programa agrícola con los diferentes productores con el objeto de asegurar el abastecimiento continuo de la fruta.

- ❖ Dedicar una vigilancia constante de los procesos productivos, verificando que la materia prima sea un producto de excelente calidad, el cual nos asegurara con el adecuado proceso un producto de calidad y competitivo. El mercado que utiliza este aceite valora mucho la calidad química del producto.

- ❖ Establecer niveles de dinamismo y conducción de los esfuerzos a la exportación continua del aceite esencial sin variaciones en calidad, a través de políticas empresariales creativas e innovadoras dirigidas a adecuar la producción a las demandas internacionales.

- ❖ Mantener un estricto control de todas las variables que puedan ocasionar una posible contaminación, a través de políticas adecuadas de protección del medio ambiente.

LISTADO DE ANEXOS

1. Ficha Técnica del Cultivo de Limón en el Ecuador
2. Producción de Limas y Limones en América Latina
3. Principales destinos de exportaciones de aceite esencial de limón: Argentina
4. Principales destinos de exportaciones de aceite esencial de limón en kilogramos: Estados Unidos
5. Principales destinos de exportaciones de aceite esencial de limón en miles de dólares: Estados Unidos
6. Principales destinos de exportaciones de aceite esencial de limón: México
7. Principales destinos de exportaciones de aceite esencial de limón: Brasil
8. Importaciones de aceite esencial de limón: Estados Unidos
9. Importaciones de aceite esencial de limón: México
10. Contactos comerciales en Estados Unidos
11. Especificaciones técnicas de la maquinaria
12. Requerimientos de personal
13. Estimación de la Producción mensual de Aceite Esencial de Limón
14. Producción de una empresa a gran escala desarrollada en México
15. Zonas de cultivo de limón en el Ecuador
16. Diseño de la Planta
17. Presupuesto de Ingresos y Costos por Subproducto de Elaboración: Año 2006
18. Presupuesto de Ingresos y Costos por Subproducto de Elaboración: Año 2007-2015
19. Presupuesto de Ingresos y Costos por Tonelada de Limón Procesada y por Subproducto de Elaboración: Año 2006
20. Presupuesto de Ingresos y Costos Tonelada de Limón Procesada y por Subproducto de Elaboración: Año 2007-2015
21. Cálculo del Punto de Equilibrio

ANEXO 1
Ficha Técnica del Cultivo de Limón en el Ecuador

Nombre Científico:	Citrus limon (L) Burn
Origen:	Sudeste asiático
Familia:	Rutaceae
Variedades importantes:	Sutil, Tahití, Persa
Período Vegetativo:	
Inicio de cosecha del cultivo.	3- 4 años
Vida útil(Año)	10-20 años
Requerimiento de Suelo:	Textura Franco arenosa y Franco arcilloso, 5.5 - 7.5 pH.
Zonas productoras en la provincia del Guayas:	Chongón, Santa Elena, Milagro, Balzar, Naranjal
Epocas de Siembra :	Todo el año
Epoca de Cosecha:	Todo el año
Temperatura optima:	18-30 °C.
Rendimientos (kg/ha):	
Promedio Regional	
Promedio Nacional (2001)	8,830
Promedio Potencial	9,000
Mercados demandantes:	
Mercado Nacional	Guayaquil, Machala, Quito
Mercado Internacional	EE.UU, México
Manejo Técnico:	
Semilla (Plantas/ha.):	278 - 400
Número de plantas por hoyo	1
Distanciamiento de siembra (m):	6 x 6 ó 5 x5
Fertilizantes:	
Nitrógeno (N) (kg/ha):	200 - 300
Fosforo (P) (kg/ha):	100 - 120
Potasio (K) (kg/ha):	60 - 80
Materia orgánica (kg/árbol)	5 - 10
Riego:	
Frecuencia de Riego (días):	15- 20
Volumen por campaña (m ³ /ha)	12,000- 14,000
Principales Plagas:	“Mosca blanca” (<i>Alerothricus floccossus</i> Mask); “Escama de nieve” (<i>Unaspis Citri</i> Comst); “Coma de los citrus” (<i>Lepidosaphes beckii</i> Necoman); “Escama algodonosa” (<i>Icerya puchqsi</i> Mask); “Acaro de los cítricos” (<i>Phyllocoptruta oleivora</i> Ashmead); “Mosca de la fruta” (<i>Anastrepha fraterculus</i> Wied)
Principales Enfermedades:	“Roña” (<i>Sphaceloma faucei</i>); “Virosis” (<i>Virus de la tristeza</i>); “Mancha de la hoja y pudrición negra del fruto” (<i>Alternaria</i> sp); “Fumagina” (<i>Capnodium citri</i>); “Gomosis” (<i>Phytophthora parasitica</i> Dast); “Líquenes”
Consideraciones Adicionales:	
Altura de planta (m)	3.0 - 5.0
Profundidad de raíz (m)	1.00 - 1.50
Lluvia (mm/año)	900 - 1,200
Luminosidad (horas luz solar/año)	1,600 - 2,000

Fuente: Dirección Provincial Agropecuaria del Guayas
Elaboración: Autores de la Tesis

ANEXO 2

PRODUCCIÓN DE LIMAS Y LIMONES EN AMÉRICA LATINA

PRODUCCIÓN DE LIMAS Y LIMONES EN AMÉRICA LATINA

HECTÁREAS (HA)

	Años											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Argentina	21,123	23,921	24,974	22,099	23,165	27,915	29,832	36,351	38,526	38,000	34,000	30,170
Bolivia	6,125	6,210	6,222	6,310	6,375	6,475	6,570	6,610	6,800	6,660	6,700	6,715
Brazil	40,400	40,102	42,054	43,967	40,590	40,147	41,426	43,898	45,817	46,554	50,323	49,371
Chile	6,025	6,220	6,660	6,730	6,345	6,330	6,780	7,700	7,300	7,414	7,543	7,620
Ecuador	2,470	2,102	1,630	2,210	1,820	2,760	2,929	3,943	2,115	3,053	3,330	3,373
Paraguay	2,500	2,500	2,500	2,500	2,350	2,000	2,000	2,000	1,700	2,000	2,000	3,500
Peru	17,499	17,540	18,052	16,138	21,303	22,629	22,461	22,549	24,117	23,087	23,363	21,010
Uruguay	4,400	4,400	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	8,000	8,000	7,200	5,500	7,250
Venezuela	1,400	1,400	1,400	1,400	1,700	2,000	2,500	3,000	3,600	4,200	4,793	5,204
	101,942	104,395	108,692	106,554	108,848	115,456	119,698	134,051	137,975	138,168	137,552	134,213

PRODUCCIÓN (TM)

	Años											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Argentina	534,100	656,000	660,700	612,200	681,275	755,604	800,654	968,763	1,020,975	1,042,657	1,171,498	1,180,000
Bolivia	57,780	59,530	55,200	58,400	59,000	60,100	60,950	61,950	62,100	63,000	63,650	64,000
Brazil	311,572	436,057	496,336	505,401	491,400	454,632	468,987	508,539	518,592	551,279	577,582	964,817
Chile	86,000	88,000	92,000	95,000	99,000	110,000	105,000	125,000	120,000	110,000	126,000	132,000
Ecuador	23,474	12,093	9,555	12,498	11,369	12,028	20,075	14,302	10,080	24,742	29,635	29,786
Paraguay	18,743	19,330	19,941	19,699	18,854	15,528	15,348	12,515	12,788	12,776	10,578	17,446
Peru	189,145	224,343	203,164	192,141	235,468	262,146	275,549	335,356	218,349	234,356	238,179	204,008
Uruguay	42,351	42,210	48,100	43,000	42,903	45,000	36,467	51,003	52,950	41,759	35,496	46,447
Venezuela	14,500	14,500	14,500	14,500	22,000	30,000	38,000	46,000	54,000	62,000	70,488	76,668
	1,277,665	1,552,063	1,599,496	1,552,839	1,661,269	1,745,038	1,821,030	2,123,428	2,069,834	2,142,569	2,323,106	2,715,172

ANEXO 3
PRINCIPALES DESTINOS DE EXPORTACIONES DE ACEITE
ESENCIAL DE LIMÓN: ARGENTINA

Principales destinos de exportaciones de Argentina de Aceite Esencial de Limón					
Coparticipes	en miles de dólares				
	1998	1999	2000	2001	2002
Estados Unidos	14,001	15,088	30,380	26,220	31,912
Reino Unido	9,409	19,125	9,931	10,642	21,455
Puerto Rico	1,472	853	1,624	1,371	2,405
Países Bajos	494	1,282	1,223	1,576	1,612
México	2,609	3,177	1,275	5,000	1,608
Suiza	863	1,574	1,569	1,457	1,240
Brasil	287	528	332	5,927	1,158
Francia	506	522	391	483	1,003
Irlanda (Eire)	-	1,025	1,253	573	755
Japón	290	194	218	241	134
Australia	-	-	-	146	114
Canadá	-	399	694	890	114
Los demás	1,519	310	501	1,158	540
Total	31,450	44,077	49,391	55,684	64,050

ANEXO 4
PRINCIPALES DESTINOS DE EXPORTACIONES DE ACEITE ESENCIAL
DE LIMÓN EN KILOGRAMOS: ESTADOS UNIDOS

Principales destinos de las exportaciones de Estados Unidos de Aceite Esencial de Limón			
Países	1998	1999	2000
	EN KILOGRAMOS		
Canadá	189,431	114,160	248,398
Japón	182,295	146,398	138,538
Irlanda	51,832	58,012	119,798
México	93,826	117,264	80,758
Holanda	98,653	58,729	65,959
Reino Unido	98,845	67,080	69,919
Sudamérica	7,804	7,001	9,416
Resto del mundo	359,448	552,639	247,254
TOTAL	1,082,134	1,121,283	980,040

ANEXO 5
PRINCIPALES DESTINOS DE EXPORTACIONES DE ACEITE ESENCIAL
DE LIMÓN EN MILES DE DOLARES: ESTADOS UNIDOS

Principales destinos de exportaciones de Estados Unidos de Aceite Esencial de Limón					
Coparticipes	en miles de dólares				
	1998	1999	2000	2001	2002
Canadá	2,664	1,662	2,674	2,676	3,801
Japón	3,176	2,391	2,231	4,580	5,079
Irlanda	1,004	1,279	1,570	1,143	2,424
México	1,588	2,033	1,483	1,752	2,008
Holanda	1,009	855	1,301	774	689
Reino Unido	1,586	1,110	904	617	987
Filipinas	843	455	630	634	380
Italia	73	97	603	184	127
Hong Kong	1,371	1,216	530	192	246
Alemania	664	292	376	20	115
China	158	958	369	615	621
Francia	521	745	169	600	811
Bélgica - Luxemburgo	116	73	160	64	90
Suiza	297	73	138	187	318
Australia	1,004	1,393	135	254	226
Argentina	123	93	108	149	255
Taiwan	90	29	94	133	236
Singapur	33	27	64	83	119
Colombia	27	22	49	22	-
Nigeria	55	16	48	89	116
Venezuela	0	4	27	126	152
Corea	30	18	19	46	137
Indonesia	0	0	17	21	16
Suecia	26	24	16	10	20
Perú	29	16	15	31	36
Guatemala	0	0	12	6	6
Egipto	28	24	11	4	4
India	123	26	7	20	12
España	66	0	4	16	10
Jamaica	0	5	3	0	0
Austria	0	8	0	0	0
Kenya	42	0	0	0	0
Surafrica	0	16	0	0	0
Uruguay	78	72	0	0	0
Los demás países	160	151	165	156	753
TOTAL	16,983	15,184	13,933	15,202	19,793

ANEXO 6
PRINCIPALES DESTINOS DE EXPORTACIONES DE ACEITE ESENCIAL
DE LIMÓN: MÉXICO

Principales destinos de exportaciones de México de Aceite Esencial de Limón					
Coparticipes	en miles de dólares				
	1998	1999	2000	2001	2002
Estados Unidos	1,618	1,671	5,992	4,616	3,448
Reino Unido	316	229	99	182	327
Ucrania					104
Japón	52	19	97		19
Francia			23		0
Alemania	87		113	129	
Arabia Saudita	0				
Argentina	0	0			
Brasil	0	165			
Canadá		129			
Los demás	198	149	68	15	0
Total	2,271	2,362	6,392	4,942	3,898

ANEXO 7
PRINCIPALES DESTINOS DE EXPORTACIONES DE ACEITE ESENCIAL
DE LIMÓN: BRASIL

Principales destinos de exportaciones de Brasil de Aceite Esencial de Limón					
Coparticipes	en miles de dólares				
	1998	1999	2000	2001	2002
Virgenes, Isl. (Brit.)	-	-	-	1,073	874
Estados Unidos	2,000	1,405	1,412	681	565
Uruguay	22	75	-	22	321
Canadá	208	125	322	-	211
Alemania	88	-	125	15	184
Suiza	213	19	65	36	163
Holanda	52	587	122	103	154
México	12	82	116	127	119
Reino Unido	114	291	126	178	89
Los demás	86	126	348	246	189
Total	2,795	2,710	2,636	2,481	2,869

ANEXO 8
IMPORTACIONES DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN: ESTADOS UNIDOS

Importaciones de Estados Unidos de Aceite Esencial de Limón por país de origen					
PAÍSES	1998	1999	2000	2001	2,002
	miles de dólares				
Argentina	17,304	14,606	29,861	26,220	31,912
Canada	957	2,000	2,888	2,069	2,518
Brasil	1,918	935	2,865	681	565
Italia	2,430	2,732	2,851	1,518	1,409
Perú	1,424	1,537	1,684	1,727	1,714
Suiza	1,170	1,588	1,490	658	955
México	2,764	258	1,466	4,616	3,448
Irlanda	929	1,088	1,046	614	621
Suráfrica	317	465	931	585	707
España	1,596	1,424	844	605	1,144
Reino Unido	1,068	1,393	668	586	870
Holanda	108	24	336	212	127
Francia	595	522	295	250	300
Alemania	193	194	204	141	278
Uruguay	77	84	130	-	-
Australia	82	63	69	-	-
Chile	728	190	68	211	0
Israel	0	29	19	12	17
Japón	5	167	5	3	92
China	86	161	2	38	32
Filipinas	401	138	0	0	193
Nueva Zelanda	0	3	0	0	0
Venezuela	0	105	0	0	0
Los demás países	286	295	233	82	62
Total	34,438	30,002	47,953	40,827	46,964

ANEXO 9
IMPORTACIONES DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN: MÉXICO

Importaciones de México de Aceite Esencial de Limón por país de origen					
Copartícipes	en miles de dólares				
	1998	1999	2000	2001	2002
Estados Unidos	1,733	1,816	1,262	1,752	2,008
Argentina	2,694	3,190	1,360	5,095	1,613
Italia	15	9	13	108	59
Suiza	8	18	11	13	24
Alemania	13	13	8	27	16
Japón	12	12	28	15	13
Brasil	14	23	7		12
Reino Unido	116	503	227	184	12
Sri Lanka				84	12
China	0	0	0	8	10
Francia	4	18	10	2	8
Holanda	5	6	9	6	7
España	0	3	1		5
Canadá	4	0	8	3	1
Los demás	63	269	17	0	1
[No Declarados]	3		3		
Total	4,684	5,880	2,964	7,297	3,802

ANEXO 10

CONTACTOS COMERCIALES EN ESTADOS UNIDOS

AMERICAN LAMPRECHT TRANSPORT (FL)

2801 SUITE 220 NW, MIAMI, FL 33122

TEL:305-597-5979

OWNER – PATRICE CASIMIR

DAVID COOKSON & CO. (NJ)

227 E BERGEN PL, RED BANK, NJ 07701-2160

TEL: 732-212-9311

DINGELSTEDT (NJ)

1201 CORBIN ST, ELIZABETH, NJ 07201-2952

TEL: 908-629-0288

OWNER – JOHN MC CARTY

FLAVOR MATERIALS INGL. (NJ)

10 WINTERHAVER BLVD, WINTER HAVEN, FL 33881-9432

TEL: 863-294-8483

IFF (NJ)

600 HIGHWAY 36, HAZLET, NJ 07730-197

TEL: 732-264-4500

MAC FOODS (GA)

101 GREAT SOUTHWEST PKWY, ATLANTA, GA 30336-2305

TEL: 404-505-8800

FAX: 404-505-3800

OWNER – TJ CAMBIAS

UNGERER (NJ)

4 BRIDGEWATER LN, LINCOLN PARK, NJ 07035-1491

TEL: 973-628-0600

FAX: 973-628-0251

PRESIDENT – KENETH G VOORHEES JR

**ANEXO 11
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA**

Descripción	Especificaciones	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
ALMACEN DE MATERIA PRIMA					
Banda transportadora		ml	5	350	1750,00
Instalación Banda transportadora	Instalación agua (15%)	%			262,50
AREA DE LAVADO					
Obra civil Tina de lavado	Agua corrida de 7 m3 capacidad Incluye piso, paredes, cerámica	m2	18	39	702,00
Instalación presión de agua para Tina		global			200,00
Banda transportadora sumergible con motorreductor		ml	5	490	2450,00
Instalación Banda transportadora	Instalación agua (15%)	%			367,50
Tanque de acero inoxidable	Lámina con espesor de 1.2 con capacidad de 3.5 m3	u	1	950	950,00
Bomba centrífuga	40 PSI - 100 TDH (10HP)	u	1	1500	1500,00
Instalación sistema de agua	flautas (200 GPM)	global			500,00
Banda transportadora sumergible con motorreductor		ml	5	490	2450,00
Instalación banda transportadora	Instalación agua (15%)	%			367,50
Tren de cepillos		u	1	800	800,00
AREA DE EXTRACCION					
Prensa Hidráulica helicoidal con Perforaciones	Capacidad de 0.7125 Tm limón / hora	u	1	6500	6500,00
Tanque de acero inoxidable	Lámina con espesor de 1.2 con capacidad de 3.5 m3	u	1	950	950,00

Descripción	Especificaciones	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
AREA DE EXTRACCIÓN					
Instalación sistema de agua		global			85,00
Tanque de acero inoxidable	Lámina con espesor de 1.2 con capacidad de 3.5 m3	u	1	950	950,00
Bomba centrífuga de agua	100GPM TDH 100	u	1	850	850,00
Instalación sistema de agua		global			85,00
AREA DE DESTILACION					
Caldera	bomba e instalación	u	1	3000	3000,00
Tanque de acero inoxidable	Lámina con espesor de 1.5 con capacidad de 3.5 m3	u	1	1250	1250,00
Condensador		u	1	500	500,00
AREA DE ENVASADO					
Tanque de lámina galvanizada		u	1	850	850,00
Bomba centrífuga de agua	100GPM TDH 100	u	1	850	850,00
Instalación sistema		global			85,00
Instalación Cuarto frío	4 ancho x 4 largo x 4 altura	global			6000,00
INSTALACION ELECTRICA					
Energía eléctrica		global			8000,00
Banco Transformador		global			2500,00
SUBTOTAL					45604,50
Adecuaciones obras de Ingeniería (15%)					6840,68
Imprevistos (5%)					2280,23
TOTAL					54725,40

ANEXO 12
REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

Cargo	Proceso Funciones	Cantidad	Sueldo Mensual	Total Mensual	Total Anual
Gerente		1	600,00	600,00	7.200,00
Jefe de Área	Producción y Mercadotecnia	1	350,00	350,00	4.200,00
Jefe de Área	Administración y Finanzas / Control de Calidad	1	350,00	350,00	4.200,00
Jefe de Producción	Producción	1	300,00	300,00	3.600,00
Ingenieros Químicos	Control de Calidad	2	280,00	560,00	6.720,00
Operarios de Maquinaria	Producción	2	260,00	520,00	6.240,00
Encargados de Almacén	Producción	2	120,00	240,00	2.880,00
Ayudantes en general	Limpieza	2	90,00	180,00	2.160,00
Estibadores	Producción y almacenaje	3	100,00	300,00	3.600,00
Vigilantes	Seguridad	2	100,00	200,00	2.400,00
Chofer	Entrega	1	120,00	120,00	1.440,00
Secretaria	Administración	1	180,00	180,00	2.160,00
TOTAL		19		3.900,00	46.800,00

ANEXO 13

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN MENSUAL

Meses de Producción	Aceite	Jugo	Cáscara y bagazo	LIMON	Aceite	Jugo	Cáscara y Bagazo
	TM				US \$		
Enc	0,650	39,66	74,10	123,50	13650	11301,92	7039,50
Feb	0,650	39,66	74,10	123,50	13650	11301,92	7039,50
Mar	0,650	39,66	74,10	123,50	13650	11301,92	7039,50
Abr	0,650	39,66	74,10	123,50	13650	11301,92	7039,50
May	0,650	39,66	74,10	123,50	13650	11301,92	7039,50
Jun	0,650	39,66	74,10	123,50	13650	11301,92	7039,50
Jul	0,520	31,72	59,28	98,80	10920	9041,53	5631,60
Ago	0,520	31,72	59,28	98,80	10920	9041,53	5631,60
Sep	0,520	31,72	59,28	98,80	10920	9041,53	5631,60
Oct	0,520	31,72	59,28	98,80	10920	9041,53	5631,60
Nov	0,520	31,72	59,28	98,80	10920	9041,53	5631,60
Dic	0,520	31,72	59,28	98,80	10920	9041,53	5631,60
Total	7,020	428,28	800,28	1333,80	147420,00	122060,71	76026,60

ANEXO 14

PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA A GRAN ESCALA DESARROLLADA EN MÉXICO

PRINCIPALES PRODUCTOS OBTENIDOS

Actualmente se produce en distintos tipos y se comercializa: Aceite esencial de limón, jugo concentrado de limón y cáscara deshidratada de limón.

CANTIDADES PRODUCIDAS

Se procesan anualmente unas 100.000 ton. de fruta limón, de las cuales se obtienen unas 5500 ton. de jugo concentrado, 450 ton. de aceite esencial y 5500 ton. de cáscara deshidratada.

Del total procesado, aproximadamente un 50% corresponde a fruta proveniente de plantaciones propias.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

- La fruta que llega a fábrica es pesada, inspeccionada y descargada en piletas con agua para minimizar daños en la descarga. Desde las piletas de descarga es transportada a silos para su almacenamiento, o bien pasa a proceso directamente.
- La fruta desde los silos, o bien desde la pileta de descarga, va a un canal donde por acción de una corriente de agua, se la transporta hasta el elevador que la conduce a la nave de procesamiento.
- La fruta es seleccionada manualmente y clasificada mecánicamente por calibre en una máquina tamañadora. A la salida de esta máquina se encuentran unos contadores electrónicos que registran el número de unidades de fruta que ingresan a proceso. Esta información es transmitida a una computadora que regula automáticamente la cantidad de fruta ingresada, al actuar modificando la velocidad del elevador de entrada.
- La fruta ya clasificada por tamaño pasa a la extracción de aceite esencial, el que se obtiene por raspado de la parte superficial de la fruta bajo una corriente de agua, que arrastra el aceite esencial en forma de emulsión hasta las centrifugas encargadas de la recuperación de este producto.
- La fruta ya casi agotada de su aceite esencial, pasa a la extracción de jugo. Eso se realiza en máquinas extractoras de copas, que en una sola operación separa el jugo, la cáscara, semillas y hollejos, y una emulsión del resto de aceite esencial que contiene la fruta.
- El jugo obtenido es tamizado, centrifugado, pasteurizado y concentrado. Para jugos especiales clarificados y desamargados, después de la operación de pasteurizado se pasa por ultrafiltros y columnas de desamargado.
- El jugo concentrado se envía a tanques de bacheo refrigerados, donde se homogeneiza su calidad y desde donde se envasa normalmente en tambores metálicos con doble bolsa interna de polietileno, para impedir su contacto con la parte metálica del tambor. El jugo envasado se mantiene en almacén frigorífico a temperatura de -20°C hasta su despacho.
- El resto sólido de salida de las extractoras, constituido por cáscara, semillas y hollejos, es transportado hasta la sección de deshidratado donde, previo un lavado en tres etapas, se deshidrata en secaderos de tambor rotatorio de tres pasos. El producto deshidratado es enfriado y prensado en fardos de 50 kg. con una bolsa plástica protectora. Estos fardos se estiban y quedan listos para despacho.

- La emulsión de aceite esencial es transportada hasta centrifugas que consiguen separar el aceite esencial del agua que lo acompaña.
- El aceite esencial se envía a tanques en cámaras frigoríficas, donde por acción del frío se consigue la precipitación de las ceras que contiene. Luego se centrifuga y filtra para obtener el producto final que es envasado en tambores especiales para su conservación.

MERCADOS

Los principales mercados para los productos industriales son los países de : EEUU, Alemania, Canadá, Israel, Suiza, Francia, Inglaterra, Japón, México y Argentina.

DATOS DE INTERÉS

La planta industrial posee una superficie cubierta de unos 7600 m².

La cantidad de operarios que trabajan directamente en el proceso industrial en plena temporada es aproximadamente de 50 personas.

El periodo de máxima actividad industrial es el comprendido entre los meses de abril a septiembre.

ANEXO 17
PRESUPUESTO DE INGRESOS Y COSTOS POR SUBPRODUCTO DE
ELABORACIÓN: AÑO 2006

AÑO 2006	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
COMPRA LIMON													
Volumen (Ton)	123,50	123,50	123,50	123,50	123,50	123,50	98,80	98,80	98,80	98,80	98,80	98,80	1.333,80
Volumen (%)	9,26	9,26	9,26	9,26	9,26	9,26	7,41	7,41	7,41	7,41	7,41	7,41	100,00
Precio (US\$/Ton)	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
Valor (US\$)	18.525,00	18.525,00	18.525,00	18.525,00	18.525,00	18.525,00	14.820,00	14.820,00	14.820,00	14.820,00	14.820,00	14.820,00	200.070,00
PROCESO DEL LIMON													
Aceite esencial													
Toneladas	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	7,02
Jugo de limón													
Toneladas	39,66	39,66	39,66	39,66	39,66	39,66	31,72	31,72	31,72	31,72	31,72	31,72	428,28
Cáscara y bagazo													
Toneladas	74,10	74,10	74,10	74,10	74,10	74,10	59,28	59,28	59,28	59,28	59,28	59,28	800,28
PRECIOS DERIVADOS													
Aceite (Us\$/Ton)	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00
Jugo (US\$/Ton)	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00
Cáscara (US\$/Ton)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
COSTO PROCESO													
Dólares	11.941,71	11.941,71	11.681,71	11.941,71	11.941,71	11.681,71	9.541,36	9.541,36	9.281,36	9.541,36	9.541,36	9.281,39	127.858,46
INGRESO BRUTO													
Aceite Esencial	13.650,00	13.650,00	13.650,00	13.650,00	13.650,00	13.650,00	10.920,00	10.920,00	10.920,00	10.920,00	10.920,00	10.920,00	147.420,00
Jugo de Limón	11.301,92	11.301,92	11.301,92	11.301,92	11.301,92	11.301,92	9.041,53	9.041,53	9.041,53	9.041,53	9.041,53	9.041,53	122.060,71
Cáscara y bagazo	7.039,50	7.039,50	7.039,50	7.039,50	7.039,50	7.039,50	5.631,60	5.631,60	5.631,60	5.631,60	5.631,60	5.631,60	76.026,60
Total	31.991,42	31.991,42	31.991,42	31.991,42	31.991,42	31.991,42	25.593,13	25.593,13	25.593,13	25.593,13	25.593,13	25.593,13	346.507,31
COSTO TOTAL													
Limón	18.525,00	18.525,00	18.525,00	18.525,00	18.525,00	18.525,00	14.820,00	14.820,00	14.820,00	14.820,00	14.820,00	14.820,00	200.070,00
*Aceite Esencial	3.850,42	3.850,42	3.850,42	3.850,42	3.850,42	3.850,42	3.080,34	3.080,34	3.080,34	3.080,34	3.080,34	3.080,34	41.584,55
*Jugo de Limón	8.892,00	8.892,00	8.892,00	8.892,00	8.892,00	8.892,00	7.113,60	7.113,60	7.113,60	7.113,60	7.113,60	7.113,60	96.033,60
*Cáscara y bagazo	5.782,58	5.782,58	5.782,58	5.782,58	5.782,58	5.782,58	4.626,06	4.626,06	4.626,06	4.626,06	4.626,06	4.626,06	62.451,85
Proceso	11.941,71	11.941,71	11.681,71	11.941,71	11.941,71	11.681,71	9.541,36	9.541,36	9.281,36	9.541,36	9.541,36	9.281,39	127.858,46
*Aceite Esencial	8.359,20	8.359,20	8.177,20	8.359,20	8.359,20	8.177,20	6.678,95	6.678,95	6.496,95	6.678,95	6.678,95	6.496,98	89.500,92
*Jugo de Limón	2.388,34	2.388,34	2.336,34	2.388,34	2.388,34	2.336,34	1.908,27	1.908,27	1.856,27	1.908,27	1.908,27	1.856,28	25.571,69
*Cáscara y bagazo	1.194,17	1.194,17	1.168,17	1.194,17	1.194,17	1.168,17	954,14	954,14	928,14	954,14	954,14	928,14	12.785,85
Comercialización aceite (sueldo+promoción)	1.329,63	1.329,63	1.329,63	1.329,63	1.329,63	1.329,63	1.063,71	1.063,71	1.063,71	1.063,71	1.063,71	1.063,71	14.360,04
Exportación aceite	0,00	0,00	260,00	0,00	0,00	260,00	0,00	0,00	260,00	0,00	0,00	260,00	1.040,00
Comercialización cáscara	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	720,00
Total	31.856,34	31.856,34	31.856,34	31.856,34	31.856,34	31.856,34	25.485,07	25.485,07	25.485,07	25.485,07	25.485,07	25.485,10	344.048,50
GANANCIA NETA													
Aceite Esencial	110,75	110,75	32,75	110,75	110,75	32,75	97,00	97,00	19,00	97,00	97,00	18,98	934,49
Jugo de Limón	21,58	21,58	73,58	21,58	21,58	73,58	19,66	19,66	71,66	19,66	19,66	71,66	455,42
Cáscara y bagazo	2,75	2,75	28,75	2,75	2,75	28,75	-8,60	-8,60	17,40	-8,60	-8,60	17,40	68,90
Total	135,08	135,08	135,08	135,08	135,08	135,08	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06	108,03	1.458,81

ANEXO 18

PRESUPUESTO DE INGRESOS Y COSTOS POR SUBPRODUCTO DE ELABORACIÓN: AÑO 2007-2015

AÑO 2007-2015	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
COMPRA LIMON													
Volumen (Ton)	123,50	123,50	123,50	123,50	123,50	123,50	98,80	98,80	98,80	98,80	98,80	98,80	1 333,80
Volumen (%)	9,26	9,26	9,26	9,26	9,26	9,26	7,41	7,41	7,41	7,41	7,41	7,41	100,00
Precio (US\$/Ton)	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
Valor (US\$)	18 525,00	18 525,00	18 525,00	18 525,00	18 525,00	18 525,00	14 820,00	14 820,00	14 820,00	14 820,00	14 820,00	14 820,00	200 070,00
PROCESO DEL LIMON													
Aceite esencial													
Toneladas	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	7,02
Jugo de limón													
Toneladas	39,66	39,66	39,66	39,66	39,66	39,66	31,72	31,72	31,72	31,72	31,72	31,72	428,28
Cáscara y bagazo													
Toneladas	74,10	74,10	74,10	74,10	74,10	74,10	59,28	59,28	59,28	59,28	59,28	59,28	800,28
PRECIOS DERIVADOS													
Aceite (US\$/Ton)	21 000,00	21 000,00	21 000,00	21 000,00	21 000,00	21 000,00	21 000,00	21 000,00	21 000,00	21 000,00	21 000,00	21 000,00	21 000,00
Jugo (US\$/Ton)	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00
Cáscara (US\$/Ton)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
COSTO PROCESO													
Dólares	8 386,83	8 386,83	8 126,83	8 386,83	8 386,83	8 126,83	6 697,45	6 697,45	6 437,45	6 697,45	6 697,45	6 437,42	89 465,66
INGRESO BRUTO													
Aceite Esencial	13 650,00	13 650,00	13 650,00	13 650,00	13 650,00	13 650,00	10 920,00	10 920,00	10 920,00	10 920,00	10 920,00	10 920,00	147 420,00
Jugo de Limón	11 301,92	11 301,92	11 301,92	11 301,92	11 301,92	11 301,92	9 041,53	9 041,53	9 041,53	9 041,53	9 041,53	9 041,53	122 060,71
Cáscara y bagazo	7 039,50	7 039,50	7 039,50	7 039,50	7 039,50	7 039,50	5 631,60	5 631,60	5 631,60	5 631,60	5 631,60	5 631,60	78 026,60
Dólares	31 991,42	31 991,42	31 991,42	31 991,42	31 991,42	31 991,42	25 593,13	25 593,13	25 593,13	25 593,13	25 593,13	25 593,13	345 507,31
COSTO TOTAL													
Limón	18 525,00	18 525,00	18 525,00	18 525,00	18 525,00	18 525,00	14 820,00	14 820,00	14 820,00	14 820,00	14 820,00	14 820,00	200 070,00
*Aceite Esencial	3 850,42	3 850,42	3 850,42	3 850,42	3 850,42	3 850,42	3 080,34	3 080,34	3 080,34	3 080,34	3 080,34	3 080,34	41 584,55
*Jugo de Limón	8 892,00	8 892,00	8 892,00	8 892,00	8 892,00	8 892,00	7 113,60	7 113,60	7 113,60	7 113,60	7 113,60	7 113,60	96 033,60
*Cáscara y bagazo	5 782,58	5 782,58	5 782,58	5 782,58	5 782,58	5 782,58	4 626,06	4 626,06	4 626,06	4 626,06	4 626,06	4 626,06	62 451,85
Proceso	8 386,83	8 386,83	8 126,83	8 386,83	8 386,83	8 126,83	6 697,45	6 697,45	6 437,45	6 697,45	6 697,45	6 437,42	89 465,66
*Aceite Esencial	5 870,78	5 870,78	5 688,78	5 870,78	5 870,78	5 688,78	4 688,22	4 688,22	4 506,22	4 688,22	4 688,22	4 506,20	62 625,96
*Jugo de Limón	1 677,37	1 677,37	1 625,37	1 677,37	1 677,37	1 625,37	1 339,49	1 339,49	1 287,49	1 339,49	1 339,49	1 287,48	17 893,13
*Cáscara y bagazo	838,68	838,68	812,68	838,68	838,68	812,68	669,75	669,75	643,75	669,75	669,75	643,74	8 946,57
Comercialización aceite (sueldo+promoción)	1 329,63	1 329,63	1 329,63	1 329,63	1 329,63	1 329,63	1 063,71	1 063,71	1 063,71	1 063,71	1 063,71	1 063,71	14 360,04
Exportación aceite	0,00	0,00	260,00	0,00	0,00	260,00	0,00	0,00	260,00	0,00	0,00	260,00	1 040,00
Comercialización cáscara	80,00	80,00	60,00	80,00	80,00	80,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	720,00
Dólares	28 301,46	28 301,46	28 301,46	28 301,46	28 301,46	28 301,46	22 641,16	22 641,16	22 641,16	22 641,16	22 641,16	22 641,13	305 655,70
GANANCIA NETA													
Aceite Esencial	2 599,17	2 599,17	2 521,17	2 599,17	2 599,17	2 521,17	2 087,74	2 087,74	2 009,74	2 087,74	2 087,74	2 009,78	27 809,45
Jugo de Limón	732,55	732,55	784,55	732,55	732,55	784,55	588,44	588,44	640,44	588,44	588,44	640,45	8 133,98
Cáscara y bagazo	358,24	358,24	384,24	358,24	358,24	384,24	275,79	275,79	301,79	275,79	275,79	301,79	3 908,18
Dólares	3 689,96	3 689,96	3 689,96	3 689,96	3 689,96	3 689,96	2 951,97	2 951,97	2 951,97	2 951,97	2 951,97	2 952,00	39 851,61

ANEXO 21

CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
COSTOS FIJOS										
Mano de obra indirecta	12720.00	12720.00	12720.00	12720.00	12720.00	12720.00	12720.00	12720.00	12720.00	12720.00
Mantenimiento	4895.43	4895.43	4895.43	4895.43	4895.43	4895.43	4895.43	4895.43	4895.43	4895.43
Seguros	2561.82	2561.82	2561.82	2561.82	2561.82	2561.82	2561.82	2561.82	2561.82	2561.82
Depreciaciones	6157.28	6157.28	6157.28	6157.28	6157.28	6157.28	6157.28	6157.28	6157.28	6157.28
Remuneraciones (Adm./Vent)	13560.00	13560.00	13560.00	13560.00	13560.00	13560.00	13560.00	13560.00	13560.00	13560.00
Otros (Imprev + Promoc.)	2904.68	2151.88	2151.88	2151.88	2151.88	2151.88	2151.88	2151.88	2151.88	2151.88
Intereses	14565.00	12744.38	9831.38	6918.38	4005.38	1092.38	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortización a largo plazo	7500.00	30000.00	30000.00	30000.00	30000.00	22500.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL DE COSTOS FIJOS	64864.20	84790.77	81877.77	78964.77	76051.77	65638.77	42046.40	42046.40	42046.40	42046.40
COSTOS VARIABLES										
Materiales directos	200070.00	200070.00	200070.00	200070.00	200070.00	200070.00	200070.00	200070.00	200070.00	200070.00
Mano de obra directa	20520.00	20520.00	20520.00	20520.00	20520.00	20520.00	20520.00	20520.00	20520.00	20520.00
Materiales indirectos	47631.60	11991.60	11991.60	11991.60	11991.60	11991.60	11991.60	11991.60	11991.60	11991.60
Suministros y Servicios	23767.70	21767.70	21767.70	21767.70	21767.70	21767.70	21767.70	21767.70	21767.70	21767.70
Combustibles	7500.00	7500.00	7500.00	7500.00	7500.00	7500.00	7500.00	7500.00	7500.00	7500.00
Exportación	1040.00	1040.00	1040.00	1040.00	1040.00	1040.00	1040.00	1040.00	1040.00	1040.00
Otros	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00
TOTAL COSTOS VARIABLES	301249.30	263609.30								
COSTO TOTAL	366113.50	348400.07	345487.07	342574.07	339661.07	329248.07	305655.70	305655.70	305655.70	305655.70
VENTAS ACEITE ESENCIAL L	147420.00	147420.00	147420.00	147420.00	147420.00	147420.00	147420.00	147420.00	147420.00	147420.00
VENTAS JUGO LIMON	122060.71	122060.71	122060.71	122060.71	122060.71	122060.71	122060.71	122060.71	122060.71	122060.71
VENTAS CASCARA	76026.60	76026.60	76026.60	76026.60	76026.60	76026.60	76026.60	76026.60	76026.60	76026.60
VENTAS TOTALES	345507.31									
Costos Fijos	506372.90	357711.18	345421.95	333132.73	320843.51	276913.65	177383.30	177383.30	177383.30	177383.30
1- Costos Variables										
Ventas										
PE con amort. (%Ventas)	1.47	1.04	1.00	0.96	0.93	0.80	0.51	0.51	0.51	0.51
Cant. producción (aceite esencia)	10.29	7.27	7.02	6.77	6.52	5.63	3.60	3.60	3.60	3.60
Ventas de equilibrio	216057.64	152627.11	147383.58	142140.05	136896.53	118152.67	75685.36	75685.36	75685.36	75685.36
Costos Fijos	447822.93	231148.64	218859.42	206570.20	194280.98	181991.75	177383.30	177383.30	177383.30	177383.30
1- Costos Variables										
Ventas										
PE sin amortización (%Ventas)	1.30	0.67	0.63	0.60	0.56	0.53	0.51	0.51	0.51	0.51
Cant. de producción (aceite ese)	9.10	4.70	4.45	4.20	3.95	3.70	3.60	3.60	3.60	3.60
Ventas de equilibrio	191075.72	98625.80	93382.27	88138.74	82895.21	77651.68	75685.36	75685.36	75685.36	75685.36

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Emery, Douglas R. y John D. Finnerty: Administración Financiera Corporativa. Prentice Hall, primera edición, México, 2000.
- 2) Horgren, Charles T.; George Foster y Srikant M. Datar: Contabilidad de Costos. Prentice Hall, octava edición, México.
- 3) Naranjo Salguero, Marcelo y Joselito Naranjo Salguero: Contabilidad Comercial y de Servicios.
- 4) Palacios, Jorge. Citricultura Moderna. Hemisferio Sur, primera edición, Argentina 1978
- 5) Sapag Chaing, Nassir y Ricardo Sapag Chaing, Preparación y Evaluación de Proyectos. McGraw Hill, tercera edición, Colombia, 1996.
- 6) Tamaro, D.: Tratado de Fruticultura. Gustavo Pili, sexta edición.
- 7) Investigación de Mercado del Aceite Esencial de Limón realizado por la CORPEL.

FUENTES DE INTERNET

www.sica.gov.ec

www.fao.org

www.guiasempresariales.com.mx

www.alimentosargentinos.com: Aceite Esencial de Limón

www.inec.gov.ec

www.bce.fin

GLOSARIO

U.S.D.A.: United States Department of Agriculture

pH: Potencial de hidrogeno, mide la acidez y alcalinidad del suelo

Clorosis férrica: Falta de hierro en el suelo

Caroteínicos: colorantes vegetales amarillos y rojos

FUE: Formulario Único de Exportación