

**PROYECCIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE ACEITE CRUDO DE PALMA
HACIA LOS ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ, PROCEDENTES DEL PROYECTO
AGROINDUSTRIAL DE PALMA DE ACEITE DEL DISTRITO DE RIEGO
DE MARIALABAJA (BOLÍVAR)**

OSCAR ALBERTO ALZATE GARCÍA

LUIS ALBERTO OSPINO PARDO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

CARTAGENA DE INDIAS D. T. y C.

2003

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Patrón de los costos para instalación de una hectárea de palma de aceite	33
Cuadro 2. Patrón de costos de sostenimiento de una hectárea de palma de aceite	33
Cuadro 3. Proyección de ingresos del proyecto	35
Cuadro 4. Gasto de la cosecha y transporte	35
Cuadro 5. Liquidación crédito y gastos bancarios	36
Cuadro 5.1. Condiciones para la liquidación del crédito	36
Cuadro 5.2. Tabla de amortización del crédito	36
Cuadro 5.3. Gastos bancarios	36
Cuadro 6. Flujo de caja para una hectárea de palma de aceite	37

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Evaluación de las metas de siembra del proyecto	14
Tabla 2. Población del municipio de Marialabaja	20
Tabla 3. Característica de la población	29
Tabla 4. Evolución del área de siembra anual acumulada	38
Tabla 5. Evolución del área de producción	40
Tabla 6. Producción estimada del fruto	41
Tabla 7. Capacidad de extracción del aceite del proyecto	42
Tabla 8. Métodos de esterilización de racimos	48
Tabla 9. Comparación de los esterilizadores horizontales y Verticales	48
Tabla 10. Consumo aparente de aceite de palma en Colombia 2000 – 2001	83
Tabla 11. Exportaciones de aceites de palma y de palmiste en Colombia	84
Tabla 12. Producción de aceite de palma dura por zonas 2000 – 2001	88
Tabla 13. Inventario de aceite de palma en Colombia 2000 – 2001	89
Tabla 14. Importaciones de aceite crudo. USA	93
Tabla 15. Importaciones de aceite crudo. Canadá	93

Tabla 16	Índice de priorización de mercado	95
Tabla 17	Balanza comercial de los Estados Unidos	97
Tabla 18	Principales productos importados por U.S.A.	98
Tabla 19	Balanza bilateral con Colombia	99

INTRODUCCIÓN

El actual modelo de desarrollo social y económico que se implementa en nuestro país, basado en la globalización de la economía, la reducción del Estado y el protagonismo del sector privado en la gestión del desarrollo y la permanente búsqueda de la eficiencia, privilegia la ejecución de proyectos productivos sostenibles, competitivos y rentables orientados hacia la comercialización internacional.

En el Distrito de Riego de Marialabaja, ubicado a 60 Km. de la ciudad de Cartagena, se desarrolla un proyecto agroindustrial que contempla la siembra, cultivo y agroindustria de 5000 has de palma de aceite, cuya producción final (Aceite Crudo e Palma y Almendra de Palmiste) se destinará a los mercados internacionales. Para la ejecución del Proyecto, concebido como un modelo de Desarrollo Rural para la paz, se conformó una Alianza Estratégica integrada por pequeños y medianos agricultores del Distrito y un inversionista privado que hace las veces de Integrador del proyecto.

En la actualidad, el proyecto ha logrado la siembra de 2.000 has de palma de aceite y avanza a buen ritmo hacia la meta de 5000 has, lo cual hace necesario ir

vislumbrando cual será el destino potencial de los productos generados por el proyecto.

La presente monografía tiene como objetivo principal el análisis de las posibilidades de penetración del PROYECTO AGROINDUSTRIAL DE PALMA DE ACEITE DE MARIALABAJA en el ámbito de las exportaciones hacia los ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ.

Para el desarrollo de este análisis, hemos dividido el presente documento en cuatro capítulos, todos importantes para su comprensión global.

El primer capítulo presenta la evolución, características y el estado actual del proyecto agroindustrial de palma de aceite de Marialabaja.

El segundo capítulo resume los cálculos realizados para estimar la oferta exportable que potencialmente puede generar el Proyecto.

El tercer capítulo describe los aspectos del mercado nacional e internacional del Aceite Crudo de Palma y el cuarto y último capítulo analiza las posibilidades de penetración de los productos del proyecto en los mercados de Estados Unidos y Canadá.

1. EL PROYECTO AGROINDUSTRIAL DE PALMA DE ACEITE DE MARIALABAJA

1.1 ANTECEDENTES

El INCORA en aplicación de la ley 135 de 1961, creó con la resolución No 59 de 1962 el Proyecto Bolívar. El Distrito de Riego de Marialabaja fue una de sus ejecuciones dentro de la filosofía de la Ley, de hacer programas de reforma agraria con adecuación de tierras. Este distrito se creó con base en los estudios hechos para la Caja Agraria en 1950 por R. J. TIPTON & ASSOCIATES INC, estudio titulado *“Probabilidades para el Desarrollo de Recursos Hidráulicos del Departamento de Bolívar”*.

Posteriormente en 1960 Lauchlin Currie, realizó un trabajo titulado *“Programa de Desarrollo Agroeconómico del Valle del Magdalena y Norte de Colombia”* y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi elaboró estudios de los suelos de la región en 1964 y 1967.

En 1965 se iniciaron los trámites con el BID para conseguir financiación para las obras de la primera etapa del proyecto, el préstamo se otorgó en abril de 1966 por

la suma de US \$5.514.500.00, El valor total se estimó en US \$11.492.000.00 de los cuales el BID financió el 45.2%.

Las obras que incluía eran las siguientes: Obras de riego, Drenaje y Control de Inundaciones, Vías de comunicación, Urbanización y Mejoramiento Social y Viviendas.

El préstamo concluyó el 31 de mayo de 1972 y se utilizó en su totalidad. De 1970 a 1973 el proyecto contó con la asesoría de la firma Holandesa ILACO, por contrato con el Gobierno Holandés.

La tierra adquirida por el INCORA para el programa de reforma agraria con adecuación de tierras en Marialabaja por ley 135 de 1961 fue: 34 predios con una área de 11.873,2 hectáreas, de las cuales hay 2.500 en obras de infraestructura (represas y obras) y 9.300 tituladas a 1000 familias campesinas, en unidades agrícolas familiares de 6 hasta 13 hectáreas por familia. De las 9.300, aproximadamente 7.000 Has están en zonas bajo riego, las otras únicamente reciben servicio de drenaje.

Posteriormente el INCORA adquirió por Ley 30 de 1988 y Ley 60 de 1994 de reforma agraria otras 3.000 hectáreas en el municipio, tierras que están en las

zonas altas del municipio de Marialabaja y que corresponden a las estribaciones de la serranía de San Jacinto.

El desarrollo agropecuario de los beneficiarios de reforma agraria del distrito se planificó para la explotación de 2000 hectáreas de caña de azúcar procesada en el denominado Ingenio Santa Cruz, el cultivo de 6000 hectáreas de arroz con riego, la ganadería, el cultivo del plátano y en menor importancia otros transitorios.

A finales de la década del 80 desapareció por las dificultades económicas el Ingenio Santa Cruz y con él la caña de azúcar, y a principios de la década del 90 se presentó la crisis de los transitorios, incluido el cultivo del arroz con la entrada en vigencia del modelo de apertura económica, generándose un progresivo endeudamiento de los pequeños agricultores, que los inhabilitó para recibir crédito.

La falta de capital de trabajo, ocasionó una drástica disminución de las áreas de siembra en zonas con riego (8000 Has en 1984 a 2000 Has en 1992), con la consecuente subutilización y progresivo deterioro de la infraestructura de riego y drenaje, regresando los agricultores a la explotación de cultivos de pancoger y al arriendo de sus tierras, con el consecuente deterioro de sus ingresos (\$130.000 pesos mensuales) y del nivel de vida de sus familias.

1.2 LA PALMA DE ACEITE COMO PROYECTO PRODUCTIVO

El agotamiento del Modelo de desarrollo Rural aplicado hasta la fecha, basado en el cultivo del arroz, la caña de azúcar, la ganadería extensiva y otros cultivos transitorios, ocasionó un alto nivel de endeudamiento de los productores, baja producción y productividad de las explotaciones, subutilización y progresivo deterioro de la infraestructura de riego y drenaje y la desestabilización socioeconómica de la región.

Esta situación hizo necesario iniciar un proceso serio de reconversión de la producción con alternativas productivas rentables, sostenibles y competitivas en los mercados internacionales.

En el contexto de deterioro de la infraestructura de riego y drenaje del distrito, los bajos niveles de producción y productividad de las explotaciones y las condiciones extremas de marginalidad y pobreza en que estaban sumidos los pequeños productores del distrito de riego de Marialabaja, el cultivo de la palma de aceite surge como una alternativa productiva, competitiva, rentable y sostenible posible de desarrollar con pequeños campesinos integrados en cadenas agroindustriales.

La palma de aceite presenta una serie de ventajas frente a los tradicionales cultivos transitorios desarrollados en la zona, entre las cuales podemos mencionar:

- Se trata de un cultivo de plantación, que permite su explotación permanente durante un periodo de 25 a 30 años.
- Es un proyecto con visión exportadora, ya que el mercado internacional de aceites y grasas vegetales está en expansión. Se estima que para cubrir la demanda de aceite de palma en el 2010 se requerirán aproximadamente entre 2.67 y 3.77 millones de hectáreas nuevas de plantaciones de palma aceitera.
- Las posibilidades de Transformación Agroindustrial de la palma de aceite son muy amplias. Van desde la extracción primaria del aceite crudo (Beneficio) hasta la industria oleoquímica que genera una gran variedad de productos.
- El Estado y el gremio Palmero, han promovido la consolidación de algunos mecanismos que permiten financiar las inversiones de capital que son necesarias para establecer un cultivo de palma de aceite: las Alianzas

Estratégicas, el ICR y los Aportes del Fondo de Inversión para la Paz, son algunos de ellos.

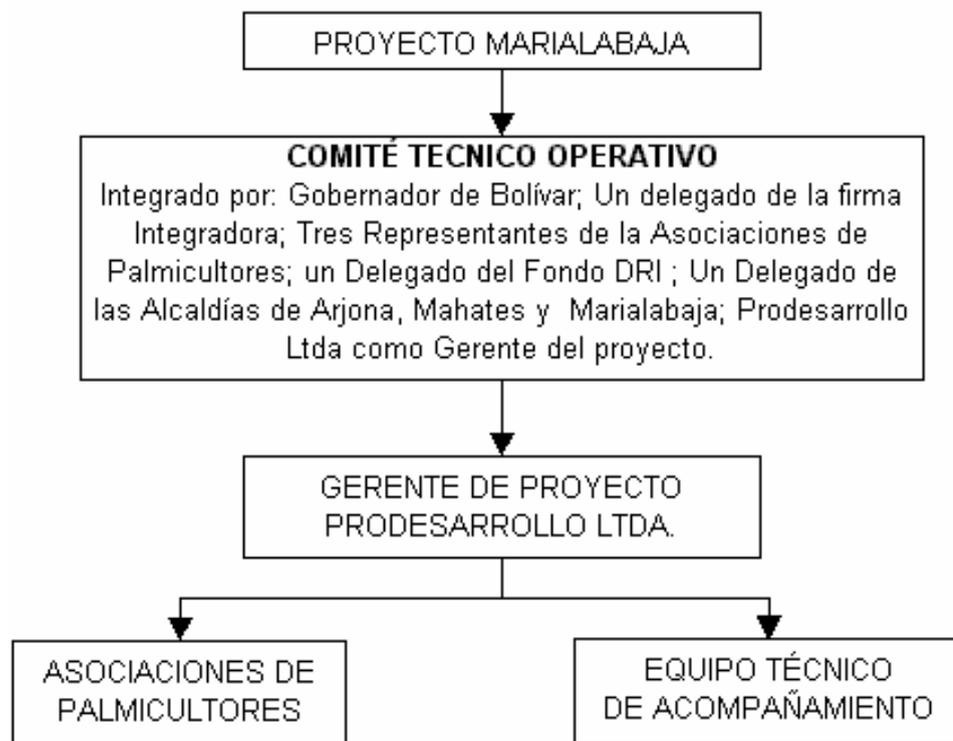
- Es un cultivo ambientalmente sostenible; se comporta como un bosque, da cobertura vegetal al suelo, capta CO₂ y produce oxígeno. Permite reducir sustancialmente el uso de agroquímicos y reduce el laboreo de los suelos con maquinaria.

Para la ejecución del proyecto, concebido como un Modelo de Desarrollo Rural para la paz, se constituyó una Alianza Estratégica entre los Pequeños productores, organizados en las Asociaciones de Palmicultores del distrito de Riego de Marialabaja y la empresa Promotora Hacienda Las Flores, integradora del Proyecto. El objetivo general de la alianza es la siembra y sostenimiento de 5.000 has de Palma de Aceite en el Distrito de Riego de Marialabaja y el montaje de la Planta Extractora y la comercialización de Aceite Crudo de Palma. La ejecución del proyecto hasta la fecha, ha cursado varias etapas que detallamos a continuación.

1.2.1 Iniciación de la ejecución del proyecto. La iniciación del proyecto se dio con la creación de la siguiente estructura administrativa de transición para su gestión en mayo de 1998, en un acto celebrado en la Gobernación de Bolívar, el

cual fue presidido por el Señor Gobernador de Bolívar Doctor Miguel Raad y al que asistió el Doctor Carlos Gustavo Cano como Director del IICA, actual Ministro de Agricultura.

Figura 1. Estructura inicial de transición del proyecto



Los principales logros obtenidos por esta estructura inicial de transición del proyecto, se pueden resumir así:

- Financiación por parte de la Gobernación del Bolívar de la Gerencia del Proyecto.
- La Siembra, en julio de 1998 de dos parcelas demostrativas de 5 cada una, como estrategia de introducción del cultivo en la cultura agropecuaria de la Región: una en el Canal SLP8 con el Agricultor Sindulfo Ramos y la otra en el Canal SLP3 en la parcela de Héctor Flórez González, parcelas en cosecha desde septiembre del 2000, y con una producción promedio por hectárea en el primer año, de 17 toneladas de fruto y la prevista para el segundo año es de 28 a 30 toneladas.
- La siembra de 550 has de palma de aceite con 123 agricultores entre septiembre de 1999 y julio de 2002, como primera meta de siembra del proyecto, hectáreas de las cuales 450 ya iniciaron cosecha y el resto entrará antes de finalizar el mes de agosto. El 97% de estos cultivos presenta un muy buen desarrollo y de buenos a excelentes resultados de cosecha.
- Creación de la organización de los productores e iniciación del proceso de acompañamiento para su consolidación socioempresarial.

- Obtención de recursos de fomento del Fondo Dri para la adecuación del lote y siembra del cultivo y de crédito por \$1.100 millones para el sostenimiento de las primeras 550 hectáreas.
- Firma del primer convenio de Alianza Estratégica para la siembra, procesamiento y comercialización de 550 hectáreas de palma de aceite, mediante un Convenio elevado a escritura pública entre Promotora Hacienda Las Flores S.A. y ASOPALMA, Alianza que garantiza el mercado de la fruta por 20 años y que es en general un acuerdo integral que regula las relaciones de sus miembros y la competitividad del negocio.

1.2.2 La nueva institucionalidad o de los dueños del proyecto. La nueva institucionalidad es el resultado de un proceso que avanza de acuerdo a la ejecución de las metas físicas del proyecto y que se inicia con el primer convenio de alianza estratégica para las primeras 550 hectáreas firmado en octubre de 2000, en el cual los aliados Promotora Hacienda Las Flores S.A. y Asopalma asumen unas responsabilidades, que los obliga a iniciar en Marialabaja el desarrollo institucional que les permita la prestación de los servicios y el cumplimiento de las obligaciones pactadas en el mencionado convenio

Los principales logros hasta la fecha son los siguientes:

- La Promotora, tiene desde noviembre de 2000, en la cabecera municipal oficinas sistematizadas para la ejecución físico-financiera del proyecto, con el siguiente personal: dos agrónomos para la asistencia técnica, una trabajadora social, un auxiliar de oficina y un viverista.
- Las Asociaciones de Palmicultores tienen oficina sistematizada con información de la ejecución física y financiera del proyecto, actualizada permanentemente vía módem por la Promotora y Prodesarrollo Ltda. El administrador de la oficina de las asociaciones pueden suministrar, por pantalla o en forma impresa, el estado de cuentas a cada uno de los agricultores y resolverles las dudas con la consulta física de los soportes contables, copia de los cuales reposan en los archivos de esta oficina. La oficina, está habilitada como salón de conferencias y de reuniones.
- Mensualmente, funciona un Comité Directivo de la Alianza, en el cual se hace evaluación de la ejecución física, financiera y de aspectos cualitativos relevantes de la ejecución del proyecto.

- La ejecución de la segunda etapa de siembras, 647 has ya sembradas, en promedio hoy con 13 a 14 meses de desarrollo, es decir, entrarán en producción en un año.
- Obtención de un crédito línea FINA GRO por \$3.400 millones para la siembra y sostenimiento de las 647 has de la segunda etapa, de los cuales se han desembolsado hasta la fecha \$1.450 millones. Este crédito recibió en marzo del 2002, el beneficio del ICR por valor de \$1.000 millones, quedando un saldo neto de \$450 millones.
- Iniciación de la ejecución de la Tercera etapa de siembras de 1000 has, para las cuales a la fecha se encuentra totalmente ejecutada la etapa de vivero y sembradas 300 has, para un total del área sembrada hasta la fecha de 1.500 has. Esta etapa de siembra fue producto de la presentación del proyecto, por parte de Prodesarrollo Ltda., a la primera convocatoria pública de FONADE y el Fondo de Inversión para la paz. El 60% del valor del proyecto se encuentra aprobado por el Banco Agrario.
- Se encuentra aprobado por parte del FIP (aun no se ha suscrito convenio) la Cuarta Etapa de Siembra para otras 1000 has

- En el corregimiento de Matuya, sobre la carretera pavimentada que conduce de El Vizo al municipio de San Onofre, se compró en el mes de agosto el lote donde se construirá la Planta Extractora, la cual se encuentra en la etapa de diseño y de consecución de su financiación.

1.2.3 Alcance Agroindustrial. El desarrollo agroindustrial propuesto para Marialabaja contempla en el corto y mediano plazo, la siembra y cultivo 5.000 has de palma en condiciones de riego y el montaje de una infraestructura para beneficio del fruto, que consiste en una planta extractora para obtención del aceite crudo de palma y de almendra de palmiste.

La evolución de las metas de siembra está prevista de la siguiente forma:

Tabla 1. Evaluación de las Metas de Siembra del Proyecto

Descripción	Ejecutadas		En Ejecución					TOTAL
			1999	2002	2003	2004	2005	
Area Sembrada	253,00	300,00	647,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	800,00	5.000,00

Fuente: Prodesarrollo Ltda.. Gerencia Proyecto Agroindustrial de Palma de Aceite de Marialabaja.

En la actualidad, las 553 has sembradas en 1999 y el año 2000, se encuentran en producción, generando un promedio de 400 toneladas mensuales de fruto, el cual es comercializado actualmente con la Promotora Hacienda Las Flores, integradora del proyecto, empresa que hace parte del grupo empresarial hacienda Las Flores

que posee su planta extractora en el municipio de Codazzi, Cesar. Aun cuando la comercialización del fruto genera rentabilidad para los agricultores que actualmente están produciendo, los costos del transporte y la no participación en el valor agregado del proceso agroindustrial merman esta rentabilidad. Por eso, es urgente iniciar el proceso de construcción de la infraestructura de la planta extractora.

En la Figura 1, se presentan las etapas y productos de la cadena productiva que se derivan del cultivo de Palma de Aceite y el alcance inicial previsto para Marialabaja. A continuación se describe de manera general, las características de los productos a general pro el proyecto:

1.2.4 Productos del Proyecto. La fruta de la palma de aceite puede utilizarse para producir dos tipos de aceite: de la pulpa (mesocarpio), se extrae el aceite de palma, mientras que de la semilla o almendra se extrae el aceite de palmiste. Cada fruta produce nueve partes de aceite de palma por una parte de aceite de palmiste. El proyecto, a través de la planta extractora, hará el beneficio de la fruta, para extraer los siguientes productos: de la pulpa (mesocarpio) el aceite crudo de palma y la almendra de palmiste.

Aceite Crudo de Palma. El aceite crudo de palma, recién extraído, es la más rica fuente natural de beta caroteno la provitamina A. También tiene un alto contenido de tocoferoles y tocotrienoles, variedades de la vitamina E.

La composición balanceada en ácidos saturados y no saturados del aceite de palma, en conjunción con su alto contenido de vitamina E, lo convierten en un aceite estable por naturaleza. Los insaturados son principalmente ácido oleico monoinsaturado (40%), mientras que los saturados consisten en un 44% de ácido palmítico y un 5% de ácido esteárico. Esta composición le otorga al aceite de palma su consistencia semisólida, que le da flexibilidad para producir una gran variedad de productos alimenticios. Cuando se utiliza para hacer productos grasos sólidos, el aceite de palma no requiere de un costoso proceso de hidrogenación. Esto evita la formación de ácidos grasos trans no naturales que se forman durante la hidrogenación y que se ha comprobado son nocivos para la salud.

Este aceite estaría destinado a plantas de refinación, en las cuales se haría la transformación primaria para elaboración de materias primas para la industria como: aceite de palma RBD, oleína de palma, estearina de palma y ácidos grasos.

Almendra de Palmiste. En el centro de la fruta se encuentra la almendra de palmiste recubierta por un cuesco duro. De esta almendra, en las plantas de transformación primaria (refinadoras), se obtiene el aceite, la oleína y la estearina

de palmiste y del cuesco y los subproductos de su extracción, se obtiene la torta de palmiste, utilizada para la fabricación de alimentos concentrados para animales.

1.3 ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

1.3.1 Localización General Del Proyecto. La siembra de 5000 hectáreas de cultivo de palma de aceite se adelanta en las tierras ubicadas dentro del distrito de riego Marialabaja, la más importante infraestructura de riego ubicada al noroeste del Departamento de Bolívar y en jurisdicción territorial del Municipio de Marialabaja:

Se puede considerar el Distrito de Riego de Marialabaja, como un solo núcleo de producción pues el cultivo más lejos de la planta estará a una distancia máxima de 25 kilómetros y los más cercanos serán sus vecinos. Sin embargo de las 5000 hectáreas previstas por el Proyecto, 3000 estarán en la zona sur del Distrito que corresponde a los corregimientos de Nueva Florida y Retiro Nuevo; 1000 en la zona centro es decir en la cabecera Municipal y 1000 en la zona norte que corresponde al corregimiento de San Pablo.

A continuación precisamos información sobre el municipio y especialmente sobre el distrito de riego y drenaje de Marialabaja.

1.3.2 El Municipio de Marialabaja

1.3.2.1 Marco Histórico. Marialabaja fue fundada en 1553 por el Señor Alonso de Heredia. Inicialmente la población fue congregada en un sitio que recibió el nombre de Villa María. Los primeros pobladores de Marialabaja tuvieron su asiento en el poblado de Tuya, sitio que por la cercanía del arroyo de Zaino proporcionaba condiciones para la vida en comunidad, aprovechando el agua para el servicio doméstico, para la agricultura y la ganadería.

Posteriormente la población fue reubicada, debido a que se necesitaba la comunicación permanente con otros centros poblados, situación que era necesaria para el comercio y en general para el desarrollo del Municipio.

El Municipio de Marialabaja tiene vida jurídica a partir de la Ordenanza No 3 de 1936, por medio de la cual fue reconocido como tal.

1.3.2.2 Localización. Está ubicado al noroeste del Departamento de Bolívar, integrado a la subregión canal del dique, junto con los municipios de San Estanislao, Calamar, Arenal, Soplaviento y Mahates. Esta bordeado por la ciénaga que lleva su nombre y se localiza a 09° 59' 23" de latitud Norte y a 75° 17' 48" de longitud Oeste del meridiano de Greenwich.

Posee una extensión de 547 Kilómetros cuadrados, es decir un área total de 54.860 hectáreas y hace parte de la subregión montes de María desde el mes de febrero de 1995.

1.3.2.3 Límites. Por el Norte se encuentra el Municipio de Arjona, por el Este el Municipio de Mahates y San Juan, por el Oeste está el Municipio de San Onofre y Departamento de Sucre y por el Sur el Municipio del Carmen de Bolívar y San Jacinto. Su distancia a la ciudad de Cartagena es de 72 Km.

1.3.2.4 División Política Administrativa. El municipio se encuentra constituido por la cabecera municipal y los poblados adyacentes de El Recreo Y Puerto Santander que corresponden al área urbana. El área rural la constituyen 11 corregimientos denominados así: Correa, El Níspero, Flamenco, Manpuján; Ñanguma, Retiro Nuevo, San José del Playón, San Pablo, Nueva Florida, Los Bellos y Matuya.

Además en la parte rural se encuentran los siguientes caseríos: Colú, El Florido, Nuevo Retén, Arroyo Grande, Palo Altico, Nueva Esperanza, Pueblo Nuevo, El Guamo, Sucesión, Nuevo Porvenir, 1º de Julio, El Limón, Márquez, El Sena, Munguía, Cucal, Cedrito, Guarismo, Tomarrozón, Santa Fe de Icotea, etc.

1.3.2.5 Aspectos Demográficos. Los datos de población del Municipio ajustada por el Dane a 1997 a 50.930 habitantes distribuidos así: 20.650 en la cabecera municipal y 30.280 en el área rural.

Los siguientes son los datos de población del Municipio para 1995 a 1997.

Tabla 2. Población del Municipio de Marialabaja

Descripción	1995	%	1996	%	1997	%
Cabecera Municipal	17.760	36.5	19.210	38.7	20.650	40.5
Area Rural	30.616	63.5	30.456	61.3	30.280	59.5
Total	48.376		49.666		50.930	

Fuente: Dane

De acuerdo con los datos estadísticos que aparecen en el cuadro y teniendo en cuenta los porcentajes de población de la cabecera Municipal, deducimos que se incrementó durante el período 95-97 lo que permite pensar en una migración de la zona rural a la cabecera municipal, tendencia que creemos continua por los problemas de violencia en los Montes de María, que también afecta al municipio de Marialabaja.

1.3.2.6 Aspectos generales del cultivo de la palma de aceite. Para el establecimiento de una plantación de Palma de Aceite se deben realizar una serie de etapas tan importantes todas ellas, que deben de ser rigurosamente planeadas para asegurar su ejecución oportuna. Dentro de las etapas más importantes tenemos:

- Vivero
 - Preparación de tierra
 - Infraestructura
 - El establecimiento de las palmas en el sitio definitivo
 - El cuidado y mantenimiento de una plantación
 - Cosecha de la fruta
-
- **Vivero**

La producción precoz en el campo depende del trasplante de plantas sanas de un vivero. Por esto se ha prestado mucha atención y especial cuidado a las técnicas de vivero.

Se debe contar con buen material genético y una buena selección de suelo fértil, se llenan las bolsitas y se agrupan en bloques o camas de 1.2 mts. de ancho, el largo puede ser variable; Una vez listas las bolsitas se siembra la semilla en la que permanecerá por espacio de 2 a 3 meses; Después de este tiempo se pasa a la fase de vivero, donde se trasplanta la palmita a una bolsa de mayor tamaño y en la que permanecerá durante 9- 10 meses. Antes de hacer el trasplante de bolsa de

previvero a bolsa de vivero se realiza una selección rigurosa de las palmitas con el fin de descartar aquellas que no reúnan las características deseadas.

Durante el desarrollo del vivero se realiza un programa de fertilización, utilizando abonos que contengan principalmente Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio y Boro.

- **Preparación de Tierras**

Mientras se desarrolla el vivero se debe ir adecuando el terreno para tenerlo listo para recibir a la nueva palmita. Durante este tiempo se deben de realizar practicas como trazado de terreno para buscar una orientación adecuada a la nueva plantación, nivelación de terreno que permita mayor uniformidad del terreno, hechura de drenajes para evacuar encharcamiento en aquellos lugares de la plantación donde al agua no drene con facilidad y otras labores propias del cultivo, subsolada, arada y rastrillada para mejorar estructura del suelo, encalada para mejorar el PH (cuando sea necesario), alineación y orientación de las estacas donde se plantarán las palmas y siembra de cobertura para controlar malezas y aportar nitrógeno.

- **Infraestructura**

El estado del sistema de drenaje es tal vez la limitante más crítica para adelantar el cultivo de Palma de Aceite en Marialabaja, razón por la cual el proyecto de palma hizo mantenimiento de 10 Km. y construyó 6 Km. nuevos en 1999 y actualmente adelanta una inversión de 300 horas máquina de retroexcavadora, esfuerzo que debe continuar para su ampliación y mantenimiento en la zonas palmeras. También realizará mantenimiento en la red de vías que permite llegar a todos los predios del distrito ya que se encuentra en regular estado.

- **El Establecimiento de las Palmas en el Sitio Definitivo**

Al plantar las palmas en el campo, el primer objetivo es el que se pongan en producción lo más pronto posible y así reducir el periodo en el cual no se están obteniendo ganancias sobre el desembolso del capital. El crecimiento hasta la etapa de producción puede estar influido en la época de plantación por:

1. El grado de desarrollo y la salud general de la planta de vivero.
2. El método de trasplante.
3. La época del trasplante.

El segundo objetivo es espaciar las plantas en el campo de modo que se obtenga el rendimiento económico óptimo del periodo total de producción.

Antes de realizar el trasplante de la palma al campo, se debe realizar previamente la labor de estaquillado de los lotes, la cual consiste en hacer un trazado triangular de 9 x 9 metros para una densidad de 143 palmas por hectárea; en cada punto del trazado se coloca una estaca donde posteriormente se sembrará la palma.

En el vivero antes de retirar la palma se hace nuevamente una rigurosa selección para descartar aquellas plantas que no reúnan las características deseadas y que por alguna razón no fue descartada en previvero. Una vez estaquillado los lotes se procede con la labor de hoyado y se realiza en el punto donde está cada estaca, cada hueco debe tener como mínimo las mismas medidas de las bolsas, para que la palma una vez retirada su bolsa pueda entrar al hueco sin ser maltratada, de tal manera que no cause lesiones en la raíz. Al momento de la siembra se aplica al hueco un fertilizante que contenga básicamente fósforo, el cual favorece el desarrollo de las raíces. Dependiendo de las características químicas del suelo, se determinara que fertilizante a utilizar en la siembra. Los huecos para siembra pueden ser de mayor tamaño (técnica de ahoyado amplio) y pueden ser acondicionados con distintas fuentes de elementos nutricionales (agentes químicos u orgánicos) dependiendo de la disponibilidad de capital.

Es importante que las siembras de las palmas se realicen en épocas de buena precipitación.

- **Mantenimiento de una Plantación**

Una vez que las plantas se han establecido en el campo necesitan cuidado y protección de manera que puedan entrar en producción temprana y den una alta producción. Las plantas necesitan protección contra ataque de enfermedades, plagas y malezas así como también necesitan que se le realicen labores culturales como poda y fertilización.

- **Control de plagas y enfermedades:** En cada plantación se dispone de personal capacitado para realizar inspecciones a los diferentes sitios del cultivo con el fin de determinar la presencia de plagas y enfermedades que puedan causar daño económico a la plantación y así poder hacer los controles necesarios para evitar el avance del problema. (Las plagas más importantes reportadas son *Leptopharsa gibbicularina*, *Retracrus elaeis* y varias clases de Lepidopteros comedores de follaje como *Opsiphanes sp*, *Sibine fusca*. Las enfermedades que se pueden presentar son: pudrición de flecha, pudrición de estipe, anillo rojo, las cuales no son limitantes para el desarrollo del cultivo).

- **Control de malezas:** Aunque con el establecimiento de la cobertura se logra reducir la agresividad de la maleza siempre se hace necesario el control de algunas malezas en las entrelineas y especialmente en los platos de las palmas. En las entrelineas se realizan controles manuales con machete, lo que se conoce como “macoqueo” (no se recomienda pasar por los lotes mucha maquinaria agrícola, evitando así la compactación del terreno) y en algunos casos se hace necesario la aplicación de herbicidas. El control de malezas en los platos se ejecuta a machete cada tres meses durante los primeros cuatro años de vida del cultivo y a partir del quinto año se hace con herbicidas cada seis meses. Todo depende de la agresividad de las malezas.
- **Podas:** Esta labor consiste en cortar las hojas no funcionales de la última corona de la palma y se realiza con el fin de facilitar la labor de cosecha. La actividad es realizada por los trabajadores con herramientas como el palin y el gancho malayo; normalmente se realiza una poda cada año.
- **Fertilización:** La fertilización es tal vez una de las labores más importantes dentro del mantenimiento de la Palma de Aceite ya que de ella depende también una buena producción y está íntimamente ligada con la incidencia de plagas y enfermedades. La Palma de Aceite es un cultivo exigente en fertilizantes, la fertilización se debe diseñar para cada sitio específico, ya que

esta estrechamente ligada a la fertilidad del suelo. A medida que el cultivo crece y la producción aumenta las necesidades son mayores.

Las dosis recomendadas anualmente se hacen en dos aplicaciones alrededor de la palma, para facilitar la absorción de fertilizante por las raíces. Las recomendaciones anuales se hacen basadas en los resultados de análisis foliares obtenidos del Laboratorio recién inaugurado de Cenipalma que está homologado internacionalmente.

También se puede realizar la aplicación al voleo sobre las interlineas o en sitios previamente establecidos denominados paleras. (Lugar donde se acumulan todos los desechos vegetales producto de la cosecha y la poda.)

- **Cosecha**

El mejoramiento genético en palma ha permitido desarrollar materiales precoces que a los 24 meses presentan los primeros racimos para cosechar cuando los cuidados y el mantenimiento de la plantación han sido los ideales.

Esta labor se realiza con personal capacitado y debidamente equipado, el cual corta el racimo de la palma, lo sube a una carretilla para llevarlo al sitio de acopio

dentro del lote, donde luego es transportado por volquetas o tractores hasta las plantas extractoras

La mayor parte de las actividades que se utilizan para la siembra es manual.

Para el caso concreto del establecimiento de las 533 ha. y de acuerdo a información suministrada por los empresarios, productores, y de los conocimientos, experiencia y los cálculos de jornales del proyecto se establece que el proyecto genera aproximadamente 135 empleos directos y 364 indirectos de la red económica.

A parte de ser un cultivo que genera empleo en la región; va a mejorar el medio ambiente dado a que, va a reforestar áreas que hoy se encuentran desprotegidas.

1.4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:

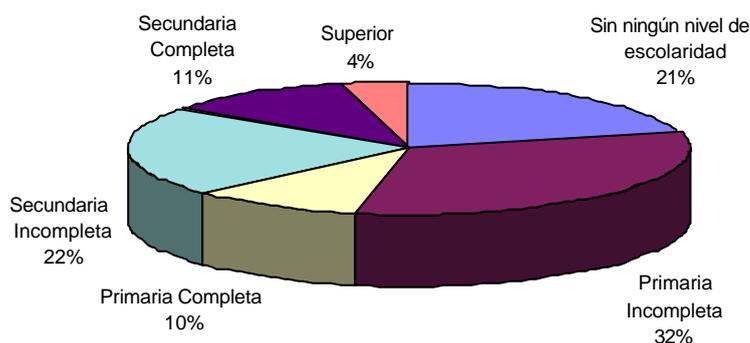
1.4.1 Caracterización y Relación de Beneficiarios. Se beneficiarán directamente con este proyecto 350 familias campesinas, en su gran mayoría beneficiarios de Reforma Agraria, con un promedio de 5 miembros por familia, para un total de la población directamente beneficiada de 1000 personas, cuyas principales características sociodemográficas se describen en la tabla 3 y Figura 2

Tabla 3. Características de la Población

Total Productores	Promedio Miembros Por familia	Total Comunidad	En edad económicamente activa	Sexo		Leen y Escriben
				M	F	
350	5	1850	68%	55%	45%	77%
Estructura de edades (años)						
0 a 5	6 a 14	15 a 20	21-35	36 a 54	55 a 65	65 y más
5%	20%	23%	15%	22%	8%	7%

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal e Marialabaja, 2001.

Figura 2. Nivel de Escolaridad de la Población



1.4.2 Organización Social de los Productores Campesinos. Como ya se mencionó, los 350 productores beneficiarios del proyecto, con el acompañamiento de Prodesarrollo Ltda., se organizaron en las Asociaciones de Palmicultores del Distrito de Riego de Marialabaja, organizaciones legalmente constituida debidamente inscrita ante la Cámara de Comercio de Cartagena.

1.4.3 Generación de Empleo e Ingresos. La generación de empleo del presente proyecto de siembra y mantenimiento de 5000 has de palma de aceite en el distrito de riego de Marialabaja será de 1000 empleos directos en el cultivo y 3600 indirectos.

1.5 ASPECTOS FINANCIEROS

En este apartado se presentan los elementos que permiten sustentar la viabilidad del Proyecto de palma de Aceite de Marialabaja desde el punto de vista de la rentabilidad financiera y de su capacidad generadora de empleo e ingresos para los productores, en la fase de cultivo. Para el desarrollo de este análisis, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones y supuestos:

- El horizonte del proyecto es de 25 años, considerando el promedio de vida útil de una plantación de palma aceite.
- El Flujo de Caja se proyecta en el horizonte del proyecto a precios constantes del año 2002.
- Como costo de oportunidad del dinero, asumimos la Tasa Social de descuento, definida en el 12%. La DTF se asume constante en un 10%.
- La tasa Representativa del mercado se asume igualmente constante, en un valor de 2.600 pesos por dólar.

- Para la financiación del 80% de las inversiones requeridas (Plantación y sostenimiento de los tres primeros años) se considera un crédito línea FINAGRO, a plazo total de 11 años, con 3 años de gracia a capital e intereses y tasa de interés del DTF + 4%. Este crédito recibe un Incentivo a la Capitalización Rural, ICR, del 40% sobre el valor total de la inversión, hasta finalizar el tercer año.
- El análisis financiero se hace a nivel de una hectárea. Para analizar el proyecto a nivel de un área mayor, se multiplican los parámetros obtenidos por el área a analizar.
- En el Flujo de Caja, se incluye un valor anual de \$200.000 por hectárea como remuneración por el uso de la tierra.

1.5.1 Presupuesto de Costos de Producción

1.5.1.1 Instalación y Sostenimiento. Los costos de instalación de una hectárea de palma aceite en el Distrito de Riego de Marialabaja, se presentan en el Cuadro 1. De igual forma, en el Cuadro 2 se muestran los costos de sostenimiento del cultivo.

1.5.1.2 Cosecha y Transporte. Los costos de recolección y cosecha del fruto de palma de aceite, de acuerdo la experiencia en la zona y los promedios de plantaciones similares, ascienden a \$14.000 por tonelada cosechada.

Considerando que el proyecto global prevé el montaje de una infraestructura agroindustrial para beneficio del fruto en la misma zona de producción, se estiman costos de transporte por valor de \$6.000 por tonelada, pero los cálculos del presente análisis los hacemos con un valor de \$25.000 tonelada que le cuesta al agricultor hoy día, por no existir aun la planta extractora en la zona.

1.5.2 Presupuesto de Ingresos Operativos. Los ingresos que generará el proyecto durante su etapa de operación, corresponden a los derivados de la venta del Fruto. El valor de los ingresos proyectados se calcula con base en los rendimientos por hectárea esperados en la zona, el precio actual del Aceite Crudo de palma y los porcentajes promedio de extracción de aceite, tal como se observa en el Cuadro 3. Para este análisis, consideramos un precio del aceite crudo de US\$390,00, que está por debajo de los US\$450 en promedio que tiene hoy día.

1.5.3 Indicadores de Rentabilidad. Al aplicar los indicadores de rentabilidad al Flujo de Caja proyectado, obtenemos un Tasa Interna de Retorno del 51% y un Valor presente neto de \$9.044.258,11. Estos indicadores nos permiten demostrar la factibilidad financiera del cultivo de la Palma de Aceite en el distrito de riego de Marialabaja, con la opción tecnológica transferida.

PROYECTO PALMA DE ACEITE - DISTRITO DE RIEGO DE MARIALABAJA

Cuadro 1. PATRÓN DE COSTOS PARA INSTALACIÓN DE 1 HA. DE PALMA DE ACEITE

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
Compra de Plantas	Plantas	143	7.540,00	1.078.220,00
Estudio de Suelos	U	GI	GI	15.000,00
Rome	Pases	2	62.000,00	124.000,00
Subsolada	Ha	1	105.000,00	105.000,00
Caballoneo	Ha	global	global	25.000,00
Drenaje Interno	Mts	75	2.934,97	220.123,00
Estaquillada	Jornales	2	9.000,00	18.000,00
Estacas	U	143	55,94	8.000,00
Correctivos (DAP)	Kgrs	15	560,00	8.400,00
Transporte de palma al sitio de siembra	Plantas	143	300,00	42.900,00
Cargue, descargue plantulas	Plantas	143	100,00	14.300,00
Ahoyado y Siembra	Plantas	143	500,00	71.500,00
Cobertura (Kudzú)	Kgrs	4	10.000,00	40.000,00
Siembra cultivo cobertura	Jornales	0,5	9.000,00	4.500,00
Imprevistos	%	2,3%		41.000,00
Total Prep. Terreno y siembra (1 Ha)				1.815.943,00

2. PROYECCIÓN DE LA OFERTA EXPORTABLE DE ACEITE CRUDO DE PALMA

Para determinar el volumen de producción de aceite crudo de palma que potencialmente puede generar el proyecto es necesario analizar las siguientes variables:

2.1 METAS FÍSICAS Y EVOLUCIÓN DE LAS ÁREAS DE SIEMBRA.

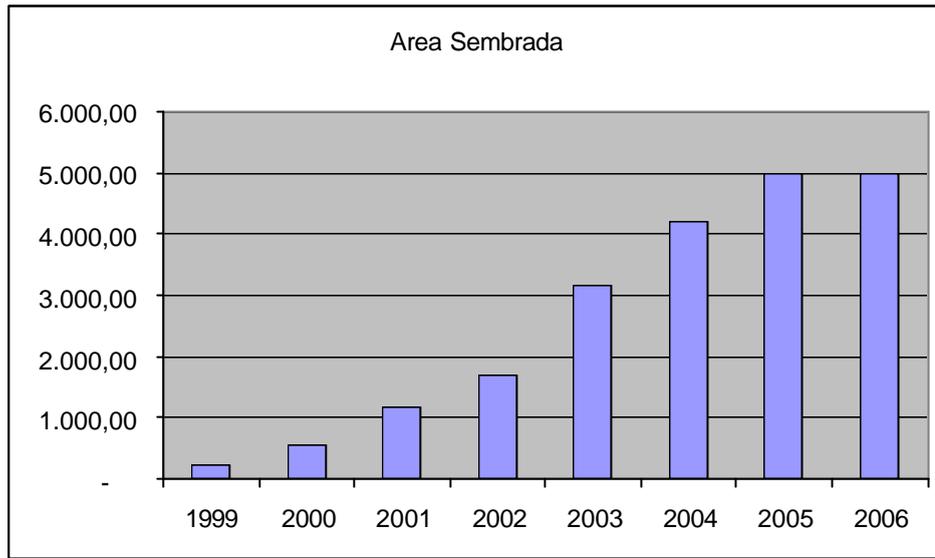
Las metas de siembra para el proyecto de Marialabaja son de un total de 5000 hectáreas, que se espera serán alcanzadas en el año 2005; en este año, se alcanzará la totalidad de plantación para la producción a capacidad total del proyecto; se estima que la meta de siembra para los años 2001 y 2002 serán de 1200 y 1700 hectáreas respectivamente para cada año. En los años 1999 y 2000 se sembraron 253 y 300 respectivamente cada año y al año 2000 se tenían unas 553 hectáreas en este año 2002 se tienen unas 1700. se espera para los años siguientes una siembra para el 2003 de 3200 hectáreas lo cual nos da un aumento en capacidad del 88% se estima para el año 2004 un crecimiento en 4200 plantas sembradas y como meta el año 2005 de 5000 plantas sembradas. La tabla 4 y figura 3 reflejan la evolución del área de siembra anual acumulada.

Tabla 4. Evolución del área de siembra anual acumulada

Años	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Area Sembrada	253	553	1.200,00	1.700,00	3.200,00	4.200,00	5.000,00	5.000,00

Fuente: Prodesarrollo Ltda.. Gerencia Proyecto Agroindustrial de Palma de Aceite de Marialabaja.

Figura 6. Area de Siembra Acumulada Figura



2.2 RENDIMIENTOS PROMEDIO POR HECTÁREA EN LA ZONA Y VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DEL FRUTO ESPERADO.

Analizando las áreas de producción del proyecto de Marialabaja se puede observar la forma como las primeras hectáreas sembradas con palma de aceite en el año 1999, empiezan a dar su producción a partir del año 2001 con una cantidad de 253 hectáreas de cultivo, en el año 2002 empiezan a dar producción las 300 hectáreas sembradas en el año 2000 para un total de 553 hectáreas en producción para este año y el comportamiento que van teniendo estas al pasar el

tiempo hasta llegar a la meta de 5000 hectáreas de palma que será conseguido en el año 2010. esto se observa en la tabla 5 y la figura 4.

Tabla 5. Evolución del Área en Producción

Años	Area
1999	-
2000	-
2001	253
2002	553
2003	1.200,00
2004	1.700,00
2005	3.200,00
2006	4.200,00
2007	5.000,00
2008	5.000,00
2009	5.000,00
2010	5.000,00

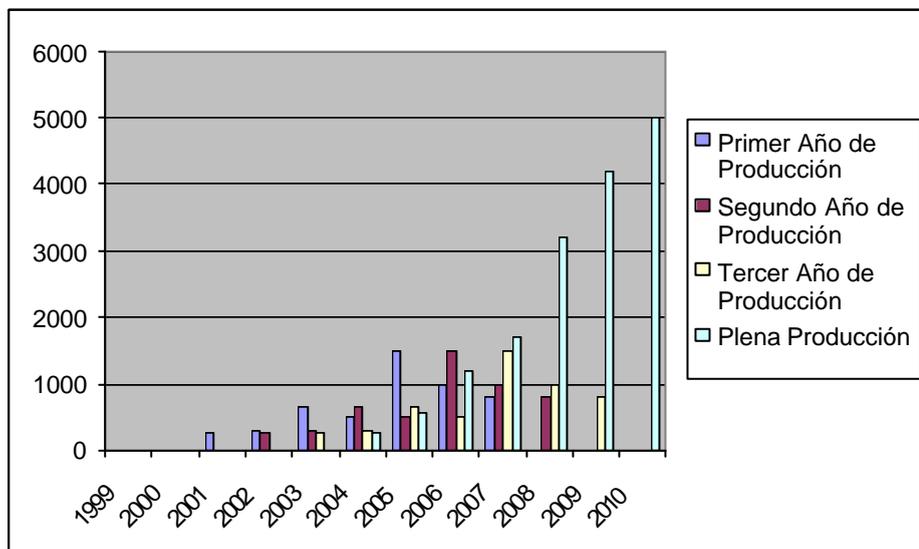


Figura 4. Evolución del Area en Producción

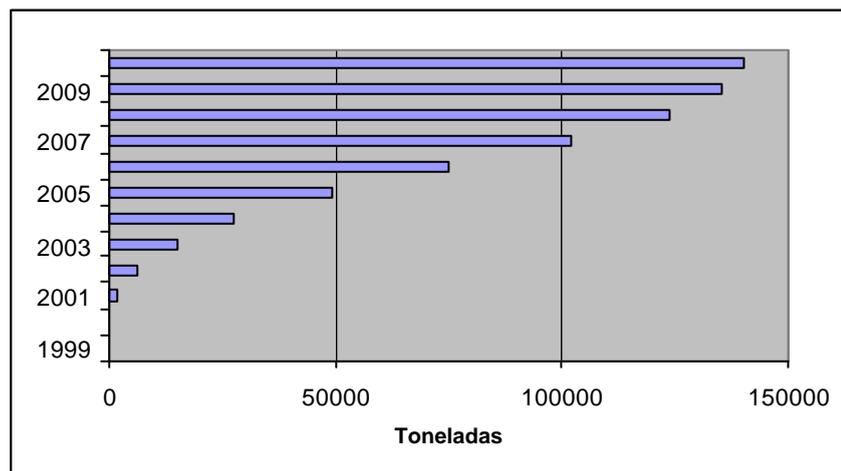
Analizando la cantidad de toneladas esperadas de fruto se estima que para el año 2001 se obtuvieron unas 2024 toneladas de fruto para extracción del aceite crudo,

y se espera tener una extracción máxima 140.000 toneladas de fruto en el año de máxima capacidad de producción 2010 en donde producirán a plenitud las 5000 hectáreas sembradas. Lo anterior se puede observar en la tabla 6 y figura 5.

Tabla 6. Producción Estimada de Fruto

Años	Area
1999	-
2000	-
2001	253
2010	5.000,00
2002	553
2003	1.200,00
2004	1.700,00
2005	3.200,00
2006	4.200,00
2007	5.000,00
2008	5.000,00
2009	5.000,00

Figura 5. Producción Estimada de Fruto



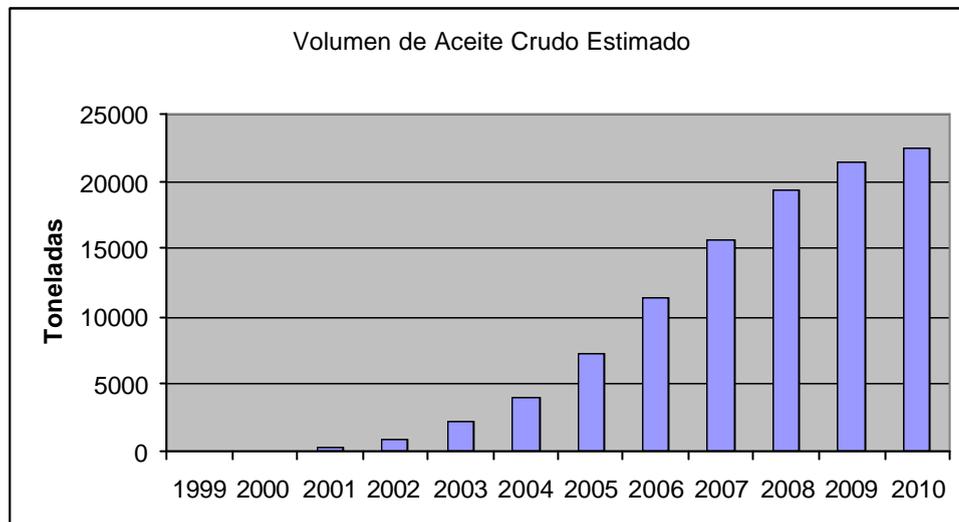
2.3 ÍNDICES DE EXTRACCIÓN Y VOLUMEN POTENCIAL DE ACEITE CRUDO GENERADO POR EL PROYECTO.

Haciendo un análisis de las primeras áreas de producción del proyecto se obtienen a partir del año 2001 ya que como hemos explicado anteriormente la producción comienza dos años después de sembrada las plantas de palma, las primeras 253 hectáreas sembradas en el año 1999 empiezan a dar sus frutos en el año 2001 y así ocurre constantemente con las otras plantaciones hasta llegar a las 5000 hectáreas que se estima estarán en plena producción de extracción a partir del año 2010 en adelante. Se puede observar la capacidad de extracción del proyecto en la tabla 7 y grafico 6.

Tabla 7. Capacidad de Extracción del Aceite del Proyecto

Años	Toneladas
1999	-
2000	-
2001	279,31
2002	873,89
2003	2.192,69
2004	4.063,26
2005	7.341,04
2006	11.347,50
2007	15.594,20
2008	19.352,00
2009	21.456,00
2010	22.400,00

Figura 6. Volumen de Aceite Crudo estimado

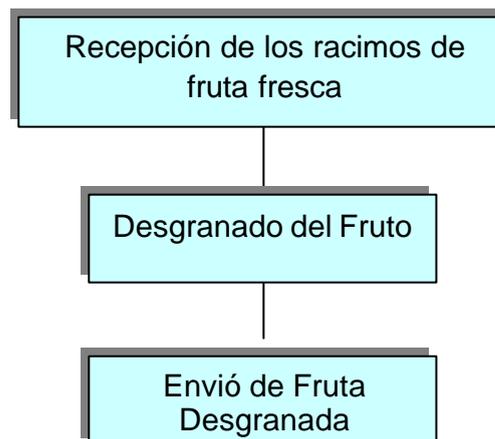


2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA PLANTA EXTRACTORA Y DEL PROCESO AGROINDUSTRIAL NECESARIO PARA LA OBTENCIÓN DE LA PRODUCCIÓN ESPERADA

Para obtener los volúmenes de Aceite Crudo estimados por el proyecto, es necesario el Montaje en la zona del proyecto de una infraestructura agroindustrial para el beneficio del Fruto. La Planta diseñada para el proyecto Marialabaja está concebida como una estructura modular, que iniciará en el 2003, con el montaje de la infraestructura para el desgranado del fruto, tal como se describe a continuación:

2.4.1 Modulo 0: Montaje de Infraestructura de Desgranado. A principios del año 2003, se hará el montaje del área de recibió de la planta extractora, incluyendo una estructura semindustriial para el desgranado del fruto. Esta estructura permitirá reducir en un 40% los costos de transporte en que incurren hoy los aliados, al enviar la fruta fresca en racimos hasta la planta extractora de Óleo flores, ubicada en el Municipio de Codazzi (cesar). Los procesos industriales que se realizaran con el montaje de este módulo son:

Figura 7. Módulos del Proceso Semiindustrial de Desgranado.



2.4.2 Modulo 1: Capacidad Instalada 10 tons, Hora.. En el año 2004, se hará el montaje de la infraestructura para disponer de una capacidad instalada de procesamiento de 10 ton de fruto por hora, lo cual permitirá una capacidad máxima de procesamiento anual de 48.000 Toneladas de Racimos de Fruta Fresca (RFF). Como se observa en la Tabla el volumen de producción estimado

de fruta para ese año es de 27.389 Ton de RFF, lo que indica que la capacidad instalada se utilizará en un 57,1%, considerando dos turnos de trabajo de 8 horas diarias, durante 25 días al mes.

2.4.3 Modulo 2: En el año 2006, se hará en montaje de la infraestructura para disponer de una capacidad instalada de procedimiento de 20 ton de fruto por hora, lo cual permitirá una capacidad máxima de procesamiento anual de 96.000 Toneladas de RFF. Como se observa en la tabla 8, el volumen de producción estimado de fruta para ese año es de 75.100 Ton de RFF, lo que indica que la capacidad instalada se utilizará en un 78.2%, considerando dos turnos de trabajo de 8 horas diarias, durante 25 días al mes.

2.4.4 Modulo 3: En el año 2007, se hará en montaje de la infraestructura para disponer de una capacidad instalada de procedimiento de 30 ton de fruto por hora, lo cual permitirá una capacidad máxima de procesamiento anual de 144.000 Toneladas de RFF, la cual es la capacidad máxima. Como se observa en la tabla 8, el volumen de producción estimado de fruta para ese año es de 140.000 Ton de RFF, lo que indica que la capacidad instalada se utilizará en un 97.2%, considerando dos turnos de trabajo de 8 horas diarias, durante 25 días al mes.

Se considera que la planta extractora de 30 toneladas / hora es suficiente para cubrir los volúmenes de producción que generará el proyecto. Sin embargo, debido a su montaje de manera modular, en algunos periodos la capacidad

instalada puede estar por debajo del volumen de producción esperado (2005, por ejemplo). En este caso, no es necesaria una ampliación inmediata de la planta, sino se puede considerar el incremento de los días trabajados por mes o el incremento de una hora adicional a las jornadas ordinarias de trabajo.

Los procesos que se realizan en los tres módulos agroindustriales del proyecto se presentan en la figura 10 y se describen a continuación:

2.4.4.1 Recepción. El objetivo de la sección es el recibo de los racimos de fruta fresca a la planta extractora. De la plataforma se toman las muestras con el objeto de determinar la calidad de los racimos recibidos, en cuanto a cantidad de racimos verdes, sobremaduros, podridos y pedúnculos largos presentes en cada viaje recibido, para establecer de esta manera un mejor y más eficiente control de calidad de la fruta a procesar.

La recepción esta compuesta de una báscula y una tolva de descargue.

- Bascula

Con el fin de controlar el peso de entrada y salida de los diferentes producto de la planta se hace indispensable el uso de una bascula camionera. Esta báscula será de 60 toneladas de capacidad como mínimo, con graduación mínima de 5 kg.

- Tolva de descarga

En esta tolva se inicia el cargue de la materia prima al proceso de extracción del aceite, su función es dar paso a los racimos de fruta fresca al esterilizador. Ya que la planta se ha de diseñar para procesamiento de 10 t/h de racimos de fruta fresca en su etapa inicial, la capacidad aproximada de almacenamiento es de aproximadamente de 12 ton. En realidad el diseño de la tolva de descarga depende de las exigencias de la esterilización. La tolva posee una compuerta hidráulica para canasta del esterilizador de 2.1 m de diámetro.

2.4.4.2 Esterilización. La experiencia ha demostrado que el método mas efectivo de esterilización es aquel e el cual se da en tres picos, junto con la remoción eficaz del aire. Esta esterilización tiene un efecto no solo de ablandamiento de la pulpa y destrucción de enzimas lipolíticas, sino que tiene un efecto significativo en el rompimiento efectivo de la nuez, posteriormente, según se observa en la siguiente tabla:8.

Tabla 8. . Métodos de Esterilización de racimos

Método de Esterilización de los racimos	% Eficiencia de rompimiento	% de Almendras rotas
1) con escape rápido de vapor (30 segundos)		
a) Sin remoción del aire en el esterilizador	56	34
b) Mediante remoción completa del aire en el esterilizador	98	7.1
2) Con escape lento de vapor (10 minutos)		
a) Sin remoción del aire en el esterilizador	38	10
b) Mediante remoción completa del aire en el esterilizador	89	11.6

A pesar de que el consumo de vapor es menor por tonelada de fruta fresca esterilizada con esterilizador vertical, como se muestra en la tabla , la pérdida de aceite en los condensados es muy alta, por esto se ha escogido un Esterilizador horizontal para el proyecto de Marialabaja.

Tabla 9. Comparación de los esterilizadores horizontales y verticales

Esterilizador	Consumo de vapor por ton de fruta fresca(libras)	Pérdida de aceite en los condensados(porcentaje)
Horizontal	280	0.45
Vertical	230	0.55

Para el proyecto de Marialabaja para 10 ton de RFF por hora y atendiendo las recomendaciones de los especialistas se diseña un esterilizador tipo horizontal con remoción completa del aire, y de tres picos con volumen aproximado de 62m³.

Teniendo fijo el diámetro del esterilizador en 2.1 m, se puede calcular el largo del aparato:

$$V = (3.14 \cdot D^2) / 4 \cdot L$$

$$V = 62 \text{ m}^3$$

$$L = 62 \cdot 4 / (3.14 \cdot 2.1^2) = 18 \text{ m.}$$

El esterilizador para el proyecto de Marialabaja tiene 2.1 metros de diámetro x 18 m de largo, con seis (6) canastas, con capacidad cada uno de 2.5 toneladas.

El cuerpo cuenta con la entrada de vapor, salida de vapor, varias salidas de condensados, las cuales están protegidas por canastas perforadas dentro del cuerpo para no permitir la entrada de frutas sueltas a las tuberías. Además posee sus conexiones para la válvula de seguridad, manómetro y válvulas.

2.4.4.3 Desfrutamiento. En este procedimiento se separan los frutos de raquis del racimo. El racimo fresco después de esterilizado disminuye su volumen aparente. Esto permite una capacidad mayor del aparato desfrutador. La capacidad máxima del desfrutador para el proyecto de Marialabaja es de 30 toneladas de fruto fresco por hora.

Para una capacidad de 30 toneladas, se requiere un volumen del aparato aproximadamente de 17 m³ . Con estos datos se puede calcular el largo del aparato.

$$V= 17\text{m}^3$$

$$D= 2.1\text{m}.$$

$$L= 17*4/(3.14*2.1^2) = 5\text{m}.$$

La disminución de volumen entre el esterilizador y el desfrutador es de 62 a 17 m³. De esta manera la desfrutadora de tipo tambor para el proyecto de Marialabaja posee 2.1m de diámetro x 5 m de largo, con 30 toneladas de capacidad de fruto fresco por hora.

Después del desfrutamiento por medio de un sinfín transportador las frutas llegan a un elevador de cangilones de aproximadamente 11 m de altura, para frutas, con una capacidad de transporte de frutas sueltas de aproximadamente 32 ton. De fruta fresca por hora. Por medio de otro sinfín repartidor se lleva la fruta al digestor.

2.4.4.4 Digestión. La función del digestor es de terminar el trabajo comenzado en la esterilización, esto se logra con un llenado permanente del digestor logrando la maceración completa. El sobrante de fruto de alimentación, cuando el digestor esta lleno, se retorna a la tolva de alimentación del desfrutador por medio de un sifin transportador. El digestor consiste en cilindro vertical envuelto por una

camisa de vapor, en su interior se encuentran brazos agitadores y brazos barredores. Dispone de su sistema de inyección de vapor directo y compuerta de salida de frutas. Para el proyecto de Marialabaja es indispensable tener un digestor de 3200 litro de capacidad el cual puede procesar sin problemas 10 ton. Por hora de fruta fresca. El digestor se encuentra inmediatamente sobre las prensa, teniendo una altura aproximada de 1 m.

$$V = 3.2 \text{ M}^3$$

$$L = 1 \text{ M}$$

$$D = \text{aprox. } 2\text{M}$$

El vapor de agua circula a una presión aproximada de 3.5 kg. Por centímetro cuadrado y una temperatura de 95 C.

2.4.4.5 Prensado. En este procedimiento se obtiene el aceite crudo de palma y la torta del prensado.

En el caso concreto de la extracción de aceite de palma, la solución de las prensas continuas con doble tornillo se impuso definitivamente sobre otros sistemas de extracción. Las ventajas son múltiples tales como menor desgaste del equipo por tonelada procesada, menores pérdidas de aceite en fibras, sencillez de manejo y operación continua.

En la prensa dos tornillos paralelos se entrelazan ligeramente y rotan en direcciones opuestas transportando el material hacia el sistema de obturación donde la torta es sometida a presión mientras sale progresivamente del equipo.

En el proyecto de Marialabaja para el procesamiento de 10 toneladas de racimo de fruta fresca por hora se ha recomienda trabajar con una prensa de doble tornillo tipo SP-9. esta prensa esta compuesta de tres secciones

1. Sección de trasmisión de fuerza,
2. Sección de canastas y tornillos
3. Sección de conos.

2.4.4.6 Clarificación. Con este procedimiento se eliminan las impurezas, materias coloidales y agua del aceite crudo. En primer lugar en el procedimiento de clarificación el aceite crudo, después de la estación de prensado, llega a un tanque desarenador en donde se agrega agua de lavado, este tanque posee salida de sedimentos, y un sistema colector superior de salida de aceite crudo. Para el proyecto de Marialabaja este tanque posee una capacidad de 9M3 de forma rectangular y con serpentín de calefacción.

Dimensiones:

$$V = 9 \text{ m}^3$$

$$L = 3 \text{ m}$$

$$A = 1.75$$

$$H = 1.7$$

Con el fin de apartar las partículas de impurezas del aceite crudo, después del tanque desarenador, el aceite crudo se envía a un tamiz vibrante. Este es un tanque de forma rectangular ubicado sobre su tanque, el tanque de recuperación de aceite tamizado, también de forma rectangular. El tanque de aceite tamizado posee aproximadamente 4 m³ de capacidad. El aceite crudo llega después al recalentador de aceite crudo, el cual es un intercambiador de calor de 4 etapas construido en forma cilíndrica.

La mayor parte de impurezas del aceite se separa en forma de lodos, para esto es necesario someter el aceite a tanques de clarificación.

El aceite ahora es enviado al tanque clarificador de 75M³ y al tanque reclarificador de aproximadamente 5M³, ambos tanques poseen serpentines de calefacción tuberías de entrada de aceite y salidas de lodos.

Dimensiones:

Tanque de clarificación:

$$V = 75 \text{ M}^3$$

$$D = 4.75 \text{ M}$$

$$H = 4$$

Tanque de reclarificación:

$$V = 5 \text{ M}^3$$

$$D = 1.1 \text{ M}$$

$$H = 4.75$$

Los lodos, que salen de la clarificación, son enviados al tanque de lodos de 20 M³ de capacidad, el cual posee un serpentín de calefacción y su aislamiento de madera. Estos lodos son enviados a un centrífuga para recuperación de aceite. Antes de enviar los lodos a la centrífuga estos llegan a un filtro cepillo con capacidad de 6000 litros, diseñado para evitar la entrada de pequeños pedazos de cascarilla y/o fibra que tapen las boquillas de las centrífugas y no permitan operar a esta continuamente en su labor de recuperar aceite de los lodos.

Tomando una densidad de los efluentes a la centrífuga de 0.95 como promedio y conociendo que para 10 ton/h de RFF se produce efluentes en él procedimiento de clarificación de aproximadamente 5 ton/h se puede calcular la capacidad necesaria de la centrífuga:

$$5000 / 0.95 = 5300 \text{ l.}$$

Para el proyecto de Marialabaja se ha tomado una centrífuga de lodos con capacidad de 6000 l/h, la capacidad del filtro cepillo esta definida por la capacidad de la centrífuga.

Después de la clarificación el aceite es enviado a un tanque de secado atmosférico, de 15 m³ de capacidad, con su serpentín de calefacción, salida de aceite y salida de purga. Y de ahí se envía al secador de aceite de palma con un sistema de bomba de anillo líquido con elementos para obtener una humedad inferior al 0.1% en el aceite.

El aceite extraído se almacenará en un Tanque de almacenamiento con capacidad para 1000 lts de aceite, construido en forma cilíndrica para su montaje encima de un anillo de concreto. Las características del tanque son las siguientes:

DIÁMETRO: 11.64m

ALTURA: 1.044m

ACCESORIOS: Serpentín de calefacción
Manhole superior e inferior
Escalera vertical
Techo autosoportante
Baranda circular alrededor del techo
Nivel mecánicos
Tres termómetros para control de temperatura
Tubos de entrada, salida, purga y aireación

Se utilizará un tanque calentador de agua, de forma cilíndrica abierta, con su sistema de inyección de vapor directo, su válvula flotador para la entrada de agua, construido en lámina HR de 3/16" de espesor, con una tapa liviana y ducto de recondensación de agua en posición superior. Con su aislamiento térmico en listones de madera.

Igualmente, habrá un tanque para coleccionar purgas de los tanques de la clarificación, de aproximadamente 1 m³ de capacidad construido en forma rectangular, en lámina HR de 1/8" de espesor con su serpentín de calefacción, flotador en acero inoxidable y contactor eléctrico para accionar una bomba.

2.4.4.7 Desfibrado. La torta proveniente de la estación de prensado es sometida a procesos con el fin de obtener primordialmente el palmiste. En esta sección utilizaremos los siguientes equipos:

Sinfín secador rompedor de torta, de 600 mm de diámetro, construido en secciones unidas entre sí, ejecutadas en lámina HR de 5/16" de espesor, con sus bridas de acople en HR de 1/2" de espesor, provisto de sus láminas de desgaste interiores en lámina HR de 3/16" de espesor, fijadas al canal exterior.

Cada sección con camisa de vapor en su contorno exterior para secado de torta. Tiene paletas de arrastre graduables para lograr el avance de la torta en forma

adecuada y el eje construido en material macizo está soportado por rodamientos en su extremo y por chumaceras de bronce en sus apoyos intermedios.

El sinfín tiene sus soportes estructurales y está accionado por su motorreductor de 18 HP en acople directo.

La planta contará con un Sistema de desfibrado, tamaño III B, compuesto de:

- a. Una (1) cámara separadora de fibras, construida en lámina HR de 3/16" de espesor, con su compuerta reguladora de aire y fuerza de succión, provista de dos (2) ventanillas de inspección en lámina acrílica transparente y con el fondo redondo para su empuje con el tambor pulidos de nueces.
- b. Un (1) conjunto de ductos y codos de transporte de fibras, elaborado en lámina HR de 118" de espesor, de aproximadamente 11 m de largo, y transiciones de redondo a cuadrado.
- c. Un (1) ciclón de descargue de fibras, de 2,0 m de diámetro con su cabeza de remolino para la separación de fibras y aire, construido en lámina HR de 1/8" y provisto con su lámina de desgaste en la entrada de fibras.
- d. Un (1) ventilador de fibras con su motor eléctrico de 36HP.

e. Una (1) esclusa rotativa montada en la salida del ciclón , de 700 mm de diámetro con su accionamiento por motorreductor de 3,6 HP.

f. Una (1) estructura metálica para sostener el ciclón (el cual hace conjunto con la estructura de los demás ciclones de la palmistería).

Plataforma pasarela de mantenimiento al sinfín secador rompedor de torta, de 600 mm de ancho, con piso en lámina antideslizante y baranda.

2.4.4.8 Palmisteria. La torta ya desfibrada es sometida al proceso de palmisteria cuyo objetivo es la obtención de la almendra seca o del palmiste. Los equipos de esta sección se detallan a continuación.

Elevador de cangilones, de 10 m de altura, con su cuerpo construido completamente en forma cerrada en lámina HR de 1/8" de espesor con sus refuerzos, ejes con chumaceras superiores e inferiores, cadena de acero fundido, piñones en fundición gris, cangilones en lámina HR de 1/8" de espesor con sus bordes reforzados. El fondo del elevador es graduable, igual su eje inferior. Con sus ductos de entrada y salida, compuertas de mantenimiento y su motorreductor de 4 HP.

Sistema separador neumático de piedras, con su cámara de separación y ducto de salida de las nueces, con su esclusa rotativa de 400 mm de diámetro con su motorreductor de 3 HP. Con su ducto tubular hacia el ventilador, ventilador de 30

HP con su ciclón de descargue de 1 m de diámetro y con una (1) esclusa rotativa de 325 mm de diámetro con su motorreductor de 2 HP.

El ciclón y la tubería de succión elaborados en lámina HR de 1/8" de espesor, la cámara separadora y el ducto de nueces en lámina HR de 3/16" de espesor.

Tambor clasificador de nueces con su motorreductor de 3 HP, construido con eje tubular con puntas macizas, con cuatro (4) estrellas de fijación para tres (3) diferentes mallas con perforaciones adecuadas para clasificar las nueces según sus tamaños a tres (3) rompedoras. Con su marco estructural y de soporte y con su motorreductor con transmisión de fuerza por piñones y cadena.

Conjunto de tolvas de salida de nueces clasificadas para entrar a tres (3) rompedoras, ejecutadas en lámina HR de 3/16" de espesor.

Tres rompedoras de nueces a fricción compuestas de su carcaza exterior en fundición de acero, mordazas ranuradas según su oficio, tambor con las varillas de rompimiento, eje y motor eléctrico de 9 HP con transmisión de fuerza por poleas y correas.

Mesa de trabajo para tres (3) rompedoras.

Sinfín transportador de 300 mm de diámetro X 4 m de largo, con eje tubular con puntas macizas, hélice, canal y lámina de desgaste fabricados en lámina HR de 1/8" de espesor. El eje soportado en sus puntas con chumaceras con rodamientos y en su intermedio en soporte colgante con buje de bronce. Con motorreductor de 2,4 HP.

Tambor depericarpiador acoplado a sinfín de masa rota, que tiene el objetivo de aflojar y quitar mediante su rotación lenta y forma de construcción de su superficie interior del tambor, las cáscaras adheridas a las almendras.

Sistema neumático doble separador de cáscaras y partículas finas con cámara separadora, tubería de succión, esclusa de salida de almendras con su motorreductor de 1,8 HP, ventilador de 24 HP, ciclón separador de 1,35 m de diámetro, y otra esclusa de salida para las partículas finas.

Los ductos y ciclón están contruidos en lámina HR de 3/16" de espesor, las esclusas son de 325 mm de diámetro.

Sinfín transportador de 300 mm de diámetro X 4 m de largo, con eje tubular con puntas macizas, hélice, canal y lámina de desgaste fabricados en lámina HR de 1/8" de espesor. El eje soportado en sus puntas con chumaceras con rodamientos

y en su intermedio en soporte colgante con buje de bronce. Con motorreductor de 3 HP.

Elevador de cangilones, de 10 m de altura, con su cuerpo construido completamente en forma cerrada en lámina HR de 1/8" de espesor con sus refuerzos, ejes con chumaceras superiores e inferiores, cadena de acero fundido, piñones en fundición gris, cangilones en lámina HR de 1/8" de espesor con sus bordes reforzados. El fondo del elevador es graduable, igual su eje inferior. Con sus ductos de entrada y salida, compuertas de mantenimiento y su motorreductor de 4 HP.

Silo secador de almendras de aproximadamente 30 m³ de capacidad, construido en forma cilíndrica, con sus huecos repartidores de aire caliente dentro de un cilindro central y huecos de salida del aire enfriado en el cilindro exterior. El cuerpo y cilindro interior están contruidos en lámina HR de 3/16" de espesor. El cuerpo tiene sus patas propias y en el fondo cónico se encuentra la compuerta manual de desocupación a una altura que permite colocar una (1) báscula de sacos de unos 100 Kg. de capacidad al piso y operar encima de ella un costal.

Acoplado al cilindro interior está un (1) ducto que conecta con el radiador de calefacción y su ventilador de 12 HP.

El silo tiene sus termómetros de control y su ventilador de pelusas de 1 HP en la compuerta de salida.

Extensión de la estructura del ciclón de fibras y para acomodar en ella los ciclones de la palmistería.

Estructura metálica para los equipos de la palmistería, con plataformas, escaleras y barandas.

Las plataformas con pisos en lámina antideslizante.

2.4.4.8 Generación de Vapor. La mayoría de los procesos de la planta necesitan vapor. Este vapor se obtiene de la cascarilla y de la fibra seca que se obtienen al final del proceso. Se requieren los siguientes equipos:

Caldera pirotubular con hogar de tubos acuotubular, para la generación de aproximadamente 5.000 Kg. de vapor saturado por hora de 6 bares de presión, compuesta de

a) Su cuerpo de caldera pirotubular de forma cilíndrica de 2,1 m de diámetro por 6 m de largo, con 102 tubos de 4" de diámetro expandidos en sus dos (2) espejos en los extremos, con tres (3) placas perforadas intermedias como soportes para los tubos, construido en el cuerpo en lámina de acero de 112" de espesor, calidad

para caldera según DIN 17155, Grupo H II y en sus espejos en 1" de espesor, tiene tres (3) bases metálicas, manhole, conexiones tubulares para todas sus válvulas e instrumentos, y viene con ellas.

b) Su hogar completamente formado por un sistema tubular, que en forma independiente genera vapor y lo descarga a la línea de vapor saliente común para ambas partes. De forma cúbica con su fondo inferior ligeramente inclinado para servir como rejilla por tubos cuadrados con espacio entre ellos. Con dos (2) compuertas para una alimentación manual y dos (2) entradas para una alimentación automática, una (1) compuerta de ceniza inferior para dar acceso a la tolva de cenizas.

c) La alimentación con fibras de la caldera se efectúa por medio de dos (2) ductos de alimentación por gravedad asistidos por un (1) ventilador dispensador.

d) El tiraje de la chimenea y la combustión están asistidos por dos (2) ventiladores de 2,4 HP con entrada lateral, mandando el aire al centro de la rejilla.

e) Un (1) acumulador de vapor generado está colocado encima del hogar.

f) Una (1) caja posterior de humos con dos (2) compuertas para facilitar la limpieza de los tubos del cuerpo cilíndrico, está construida en lámina HR de 1/4" de espesor, con su salida lateral a la chimenea.

g) Una (1) chimenea de aproximadamente 22 m de largo, construida en varias secciones en lámina HR de 1/4" de espesor.

h) Un (1) capacete para la chimenea para evitar la entrada de agua lluvia a ella, está construida en lámina de acero inoxidable en su parte de desgaste.

i) Un (1) juego de tensores y templetes para la chimenea.

j) Un (1) tanque de alimentación de agua de 4 m³ de capacidad, construido en forma cilíndrica horizontal, con dos (2) bases, ejecutado en lámina HR de 1/8" de espesor, con su flotador y nivel visor.

k) Una (1) bomba de alimentación para la caldera, con motor eléctrico de 12 HP, base común y acople.

l) Un (1) tablero eléctrico para el manejo de la caldera.

m) Un (1) conjunto de aislamientos para el cuerpo de la caldera y el hogar de tubos, compuesto de lana de vidrio y/o lana mineral y cubierta en lámina galvanizada de 1 mm de espesor.

2.4.4.9 Caldera para Generar Energía. Caldera acuotubular, marca Vicker Bi-Drum, diseñada para una presión de trabajo de 20 bares, con capacidad de evaporación de 15.000 kg/hora de vapor saturado.

a. Compuesta de: cuerpo principal, tubería y calentador; estructuras metálicas, plataforma de acceso, escalera y chimenea de 20 m de altura, ducto de gases y aire con sus piezas o zonas de expansión.

b. Ventiladores de introducción de aire con sus motores, parrilla fija, con puerta de inspección y cenizas.

c. Una bomba a vapor y una bomba eléctrica de alimentación, teniendo cada bomba una capacidad de 130 % de la necesidad de la caldera.

d. Tuberías completas entre caldera y bombas a vapor, controles automáticos de nivel para garantizar el nivel de agua en la caldera.

e. Tres juegos de sopladores de hollín con su tubería y válvulas para una operación normal.

f. Instrumentos de control en sitio y tablero eléctrico con instrumentos de control de motores y para su protección; un compresor de aire, un juego de enfriar muestras y colector de polvo.

g. Turbo-alternador de 750 kVA Skinner

h. Plataformas y sinfines para el manejo de la fibra

i. Accesorios

j. Tanque de alimentación de la caldera de 12 m³

Consumo eléctrico nominal de la caldera aproximadamente 150 HP (115 kW).

Sinfín transportador de 500 mm de diámetro por aproximadamente 20m de largo, construido en su canal, hélice y lámina de desgaste fabricados en lámina HR de 3/16" de espesor, con eje tubular con puntas macizas, soportado en chumaceras y rodamientos en sus extremos y soportes colgantes con buje de bronce en su parte intermedia. Con su motorreductor de 10 HP y compuertas corredizas de salida a la caldera y para depósito y sobrantes.

Pasarela al sinfín transportador de fibras de 800 mm de ancho, con plataforma más amplia encima de la zona del alimentador. Con escalera desde la plataforma de la caldera, pisos antideslizantes y barandas.

Distribuidor acumulador de vapor de aproximadamente 1 m³ de volumen, construido, en forma cilíndrica horizontal, en lámina de acero según Norma DIN 17

y/o ASTM A 285 (O de 1/2" de espesor, con dos (2) fondos, tres (3) bases metálicas, manhole de inspección, dos (2) entradas, desde la salida del turbo generador y desde la caldera, salida para válvula de alivio, cuatro (4) salida a proceso, salida de condensados. Con su aislamiento térmico.

Válvula reductora de 6 a 3 bares, procedente de la caldera, con su silenciador, tubería dentro del área de la caldera y sala de energía eléctrica, aislamientos para tubería y donde se requiere.

2.4.4.10. Controles y Accesorios. Tablero principal eléctrico, con entradas para planta, desde la planta generadora Diesel, desde turbo generador y red pública, con los diferentes breakers de protección para salir a los tableros secundarios y banco de condensadores.

Tableros secundarios, con instrumentación para 440 V/60 Hz, para maquinaria e iluminación, cables, bandejas para cables.

2.4.4.11 Servicios Auxiliares y Varios. Conjunto de tuberías, accesorios de tuberías, válvulas y los demás accesorios de esta índole, para vapor, agua, lodos, aceite y condensados. Sin tuberías fuera del módulo de la planta extractora, como entrada de agua, salida de aceite y vapor a tanques de almacenamiento, suministro de agua al tanque y similares,

Las tuberías fuera de los edificios hasta los tanques de almacenamiento de aceite y vapor, sin tuberías cocidas vitrificadas al tanque Florentino y a piscinas de efluentes.

Aislamiento térmico para las tuberías de vapor en forma de cañuelas de fibras de vidrio de 25 mm de espesor, cubierto con lámina de aluminio dentro de los edificios.

NOTA: Los aislamientos de los tanques de la clarificación, donde los requieren y donde es lógico de aislarlos, están incluidos en los precios de estos tanques para una ejecución en listones de madera fijados con cinturones de acero inoxidable.

Conjunto de sesenta (60) lámparas de 250 W de luz mixta con sus pantallas, cableado e interruptores para la iluminación interior de los edificios y 12 lámparas fluorescentes de 2 x 40 W.

Juego de accesorios para un tanque Florentino de compartimientos comunicados en U, compuesto de:

a. Tubo recolector de aceite lodoso con sus entradas. Colectores redondos de aceite lodoso con posibilidad de ajuste de altura, fabricados en lámina de acero inoxidable.

- b. Compuertas inferiores para una desocupación total del aparato y para su fijación en los muros.

- c. tubo de 6" de diámetro en acero inoxidable con una (1) brida en hierro común para la desocupación del último compartimiento.

- d. Tubo de 4" en acero inoxidable con dos (2) bridas en hierro común, para la salida superior continua de lodos.

- e. Ducto en forma de 1 en acero común de 4" de diámetro para la salida continua de lodos.

- f. Tanque rectangular de recibo de aceite lodoso construido en lámina HR de 3116" de espesor, con su serpentín de vapor, flotador y contactor eléctrico.

- g. Baranda tubular alrededor del tanque.

- h. Escalera vertical "de gato" al foso del tanque de aceite lodoso.

- í. Conjunto de válvulas para el tanque Florentino.

- j. Pasarela central.

Bomba centrífuga, construida en sus partes de mayor desgaste en acero inoxidable, con su motor eléctrico de 4 HP.

Bomba centrífuga, construida en sus partes de mayor desgaste en acero, con su motor eléctrico de 9 HP, para transferencia de los lodos a las lagunas.

Tanque elevado de agua, de 40 m³ de capacidad, con su estructura para mantenerlo a una altura de aproximadamente 10 m. El tanque en forma cilíndrica, con fondo cónico inferior, está construido en su fondo y cuerpo en lámina HR de 1/4" de espesor y en su tapa superior en lámina HR de 3/16" de espesor. Un (1) manhole superior y peldaños interiores dan acceso al tanque por cuestiones de mantenimiento, una (1) plataforma circular permite a la altura del tanque su mantenimiento (por ejemplo: pintura) y una (1) escalera vertical con protector "guardahombre" da acceso a la plataforma.

La estructura está formada principalmente por cuatro (4) columnas en ángulo de 5" X 5" X 3/8" con su arriostamiento. La plataforma circular tiene su piso en lámina antideslizante y su baranda.

2.4.4.12 Distribución de planta. En el plano anexo se presenta la distribución de los equipos en la Planta de Proceso, de acuerdo con los estándares de la agroindustria de palma de aceite y la opinión de expertos.

2.4.4.13 Balance de materia. Un Balance de Materia y la evaluación de los niveles de pérdidas de aceite, en las distintas fuentes donde esta sucede, son herramientas de prácticas generalizadas en la industria de la producción de aceite de palma ya que permite tomar las acciones pertinentes en forma oportuna para mejorar la eficiencia de la planta.

En la figura se presenta el Balance de Materia y Energía elaborado para el proyecto Marialabaja. Para el desarrollo de este balance, se tomaron datos promedios de plantas en funcionamiento en el país.

3. ASPECTOS DE MERCADO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PALMA DE ACEITE.

3.1 EL MERCADO MUNDIAL DE ACEITES Y GRASAS

En la actualidad el volumen total de aceites y grasas vegetales que se comercia a escala mundial es de 32.7 millones de toneladas, por un valor de US\$21.621 millones. Dentro de este mercado el volumen transado de aceite de palma es de aproximadamente 12.7 millones de toneladas cuyo valor asciende a US\$6.635 millones.

La tendencia del comercio mundial de aceites y grasas vegetales muestra una participación creciente del aceite de palma. Mientras que en 1970 el aceite de palma representaba el 17% del comercio mundial de aceites y grasas vegetales, hoy su participación es de aproximadamente 37%.

El comercio mundial de aceite de palma ha tenido un crecimiento de más de 12 veces entre 1970 y 1997. En efecto, en 1970 las exportaciones apenas alcanzaban un total de 900 mil toneladas, y en 1997 alcanzaron un volumen de 12.7 millones de toneladas, lo que representa una tasa promedio anual de

crecimiento de 10%. En la presente década el aumento ha sido todavía bastante acelerado, pues en 1990 las exportaciones fueron de 8 millones de toneladas.

El mercado de aceites y grasas vegetales esta compuesto por aceites suaves (soya, algodón, canola, maní, colza, girasol) y aceites láuricos (palmiste y coco). El aceite de palma es un competidor dentro de la familia de aceites suaves y se le puede considerar como el más importante en términos de participación en el comercio mundial de aceites vegetales. Le siguen el aceite de soya, almendra de palma y girasol.

3.2 EL MERCADO INTERNACIONAL DE LA PALMA DE ACEITE.

En el mundo la superficie sembrada de palma de aceite es de 5.4 millones de hectáreas, de las cuales en Malasia hay 2.4 millones y en Indonesia 1.5 millones.¹

La producción mundial de aceite de palma ha registrado un rápido crecimiento durante las últimas tres décadas, pues la tasa promedio anual entre 1970 y 1998 fue de 8%. De acuerdo con cifras de la FAO, entre 1970 y 1998 la producción mundial de aceite de palma pasó de 1.9 a 18.5 millones de toneladas.

El continente asiático es el principal productor de aceite crudo de palma. En la actualidad representa el 82.6% de la producción mundial. Los principales países

¹ FEDEPALMA. El cultivo de la palma de aceite en Colombia y el mundo. Anuario Estadístico 1998.

productores son Malasia, con el 51.4% de la producción mundial, e Indonesia, con 29.2%. El resto de la producción se encuentra repartida entre diversos países, que individualmente producen menos de 3.5%.

Colombia es el cuarto productor, después de Nigeria, y sólo representa el 2.5% de la producción mundial. En América Latina el principal productor es Colombia con el 41% de la producción regional, seguido por Ecuador (19%), Costa Rica (10%) y Brasil (8%).²

La palma es la especie oleaginosa más productiva que se conoce. Bajo condiciones adecuadas de manejo puede producir más de 8 toneladas de aceite crudo, 640 kilogramos de aceite de palmiste y 810 kilogramos de torta de palmiste por hectárea por año. Estas cifras de rendimiento superan ampliamente los máximos rendimientos que se pueden obtener con otras especies oleaginosas, como soya, girasol, ajonjolí y coco.

Se estima que para cubrir la demanda de aceite de palma en el 2010 se requerirían aproximadamente entre 2.67 y 3.77 millones de hectáreas nuevas de plantaciones de palma aceitera, considerando un rendimiento promedio mundial de 4.5 toneladas de aceite/hectárea/año (1.26 ton/ha/año superior al actual). El incremento promedio anual del área sembrada en el mundo entre 1992 y 1996 fue de 256,000 hectáreas, las cuales correspondieron principalmente a Indonesia,

² Idem, Pág. 17.

Malasia y Tailandia. Sin embargo, debido a la poca disponibilidad de más tierras aptas para este cultivo en Malasia y Tailandia, el mayor crecimiento futuro deberá tener lugar en Indonesia y en los países de la América Tropical. Para el 2005 debería haber por lo menos 2.3 millones de hectáreas más de plantaciones de palma aceitera en el mundo, pero aún tal extensión adicional sería insuficiente para cubrir la demanda que se ha estimado (Peralta, F., 1997)³.

En 1997 los países productores que presentaron mayores rendimientos en toneladas de aceite crudo por hectárea fueron Malasia (3.75), Colombia (3.67) e Indonesia (3.33). No obstante, según datos de ASD de Costa Rica, en 1997 el rendimiento promedio en Costa Rica fue de 4.3 toneladas de aceite por hectárea.

3.2.1 Principales países exportadores. Las exportaciones mundiales de aceite de palma están concentradas también en los dos principales países productores: Malasia representa el 63% de las exportaciones e Indonesia el 24%.

3.2.2 Importaciones mundiales de aceite crudo de palma. Los principales importadores de aceite de palma son los países asiáticos, en su orden India, China, Pakistán y, en menor escala, Japón y Singapur. Estos países representan el 62% de las importaciones mundiales de aceite de palma. Singapur opera más que todo como un centro de intermediación en el comercio de aceite.

³ Francisco Peralta L. Perspectivas para el cultivo de palma aceitera en el valle del Alto Huallaga, Perú. ACDI/VOCA. Washington, DC. Diciembre de 1997.

La Unión Europea también tiene una participación significativa en las importaciones de aceite de palma. Su participación fue de 22% en 1997. Se destacan Alemania y Reino Unido.

3.2.3 Consumo Mundial. En la actualidad el consumo mundial de aceites y grasas es de 91 millones de toneladas, de los cuales 15.4 millones de toneladas corresponden a aceite de palma. El consumo per cápita de aceites ha mostrado una tendencia a crecer en las últimas tres décadas: entre comienzos de la década de los setenta y la actualidad, el consumo por persona creció de 10.2 a 15.7 kilogramos. Por su parte, en el mismo período, el consumo mundial de aceite de palma creció de 1.4 millones a 15.4 millones de toneladas, y el per cápita pasó de 0.4 a 2.7 kilogramos.

Se estima que durante los próximos diez años el consumo mundial de aceites y grasas va a aumentar a 118 millones de toneladas, y que el de aceite de palma va a aumentar a más de 25.2 millones de toneladas, o sea 21% del consumo total.

Se espera que la palma continúe ganando participación en el consumo mundial de aceites, puesto que su producción es más competitiva en términos de costos que la de otros aceites vegetales, y tiene un mercado amplio en los principales países en vía de desarrollo y un importante potencial para incursionar en los mercados de los países desarrollados.

Además la creciente demanda de aceites y grasas obedece en parte del crecimiento de la población y también al mejoramiento de las condiciones de vida. El consumo de aceites responde con relativa elasticidad al aumento de los ingresos: en la medida que aumentan los ingresos per cápita aumenta el consumo de aceites y grasas. A manera de ejemplo, un estudio que se levó a cabo en el Consejo Malayo de Promoción del aceite de palma se estableció que un aumento de US\$1.000 de ingreso anual per cápita provocará un aumento del consumo de aceites y grasas en un volumen entre 1.0 y 1.4 kilogramos por persona.

Entre los principales aceites y grasas que se comercializan en el mercado mundial, el aceite de palma es el que tiene las mejores posibilidades de llenar la mayor parte de la demanda Incremental. Esto debido que la palma aceitera: (i) produce al menos 6 veces más aceite que otras plantas oleaginosas como la soya, (ii) producen continuamente durante más de 20 años, (iii) no enfrenta competencia por tierra con los cultivos de grano y (iv) produce un aceite que cada vez es más usado en la industria de los oleoquímicos, la cual tiene un gran potencial de crecimiento por razones de conservación del ambiente. Aunque expertos como el Dr. Lim Keng Yaik, Ministro de Industrias Primarias de Malasia, estiman con optimismo que para el año 2005 el aceite de palma capturará cerca del 46% del mercado internacional de grasas y aceites, otros expertos más conservadores (Oil World) estiman que tal porción del mercado estará entre 25 y 30%, lo cual representará entre 30 y 35 millones de toneladas anuales (Peralta, F., 1997).

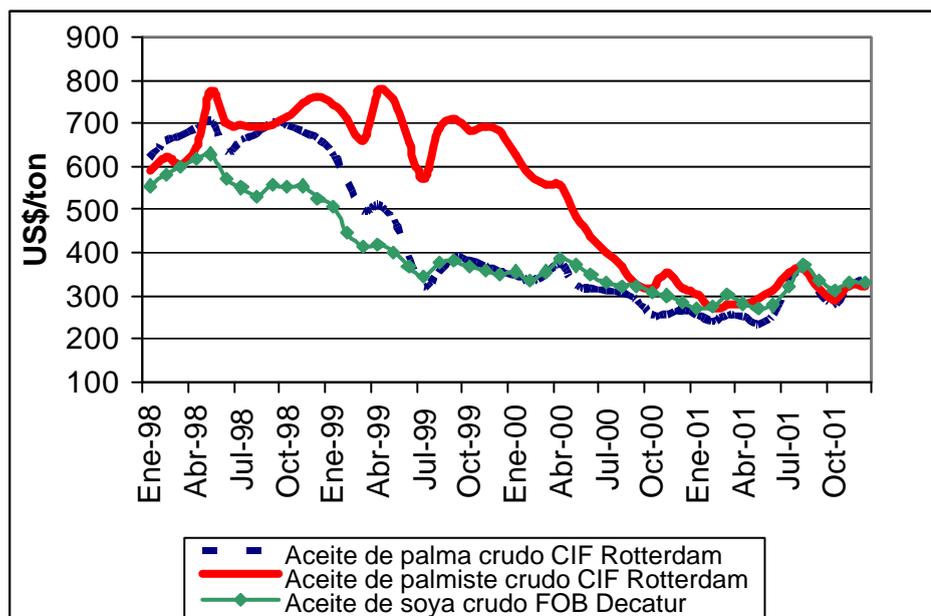
3.2.4 Precios Internacionales. La tendencia a largo plazo de los precios internacionales de los aceites y grasas es a la baja. Sin embargo, el ajuste de las series de precios de las diferentes clases de aceites muestra que entre 1970 y 1986 predominó una tendencia a la baja, la cual cambio a partir de 1987. En los últimos 10 años ha predominado una tendencia al alza.

En efecto, en dólares reales de 1990 (usando como deflactor de los precios nominales el Índice de Precios de los Productos Básicos no Energéticos, del Fondo Monetario Internacional) los precios del aceite de palma descendieron desde alrededor de 700 dólares, como promedio de los primeros cinco años de la década de los setenta, a 300 dólares en 1986. A partir de ese año han aumentado hasta situarse alrededor de 500 dólares en los últimos años. No obstante, en lo que va corrido de 1999 los precios internacionales han sufrido un fuerte descenso hasta situarse en junio a menos de US \$375 por tonelada en puerto de embarque.

Las proyecciones del Banco Mundial, del IFPRI y la FAO coinciden en que las tendencias predominantes hacia el futuro seguirán siendo de precios a la baja. Y al observar la serie de largo plazo es claro que las fluctuaciones de precios se producen marcando punto mínimos y máximos inferiores al ciclo precedente. Es aconsejable que las proyecciones para nuevos proyectos de inversión para establecer nuevas plantaciones consideren un escenario de precios internacionales a la baja para los próximos 20 años.

Los precios de los aceites y grasas presentaron una gran caída en el mercado internacional durante el año 2001. El precio promedio del aceite de palma crudo, CIF Róterdam, fue de US\$286 por tonelada, inferior a US\$310 de 2000, mostrando un deterioro del 7,7%. Por su parte, el precio promedio del aceite de palmiste, CIF Róterdam, pasó de US\$444 en 2000 a US\$308 en 2001, registrando una disminución del 31%. (Figura 10)

Figura 10. Evolución de los precios internacionales de los aceites de palma, palmiste y soya en el mercado de Europa.



El comportamiento internacional de los precios registró un cambio significativo entre el primer y segundo semestre del año. En efecto, en los primeros meses de 2001 el precio internacional del aceite de palma crudo alcanzó las menores cotizaciones de los últimos 20 años, llegando a niveles de US\$230 la tonelada en

el mercado de Róterdam. En el segundo semestre, se logró una recuperación importante, teniéndose al cierre del año una cotización de alrededor de US\$340 por tonelada.

El deterioro de los precios internacionales de los aceites y grasas se explica por varios factores. De una parte, la producción mundial de aceite de palma continuó presentando un crecimiento alcanzando la cifra de 23,5 millones de toneladas en el año 2001, con un incremento de 1,7 millones de toneladas respecto al año anterior. En los últimos tres años la producción mundial de aceite de palma creció en promedio a un ritmo de 2,1 millones de toneladas, debido al crecimiento del área en producción, especialmente en Malasia e Indonesia, y al buen comportamiento del clima.

De otra parte, la producción mundial de aceite de soya para el año agrícola 2000-2001, fue de 26,9 millones de toneladas, frente a 25,3 del período anterior, evidenciando un crecimiento del 6,3%. Esto condujo a que los inventarios mundiales, que en octubre de 2000 estaban en 3 millones de toneladas, pasaron a 3,5 millones en septiembre de 2001.

En términos generales, el año 2001, continuó presentando un desbalance entre la oferta y la demanda mundial de aceites y grasas, por el mayor crecimiento de

aquella. Para los ocho principales aceites⁴, la producción mundial, entre octubre de 2000 y septiembre de 2001, llegó a 88,1 millones de toneladas, frente a 84,7 del período anterior, presentando un crecimiento del 4%. Para estos mismos aceites el incremento anual de sus inventarios en el 2001 fue de cerca de 400.000 toneladas. Esta situación dificultó la recuperación de los precios en el mercado internacional.

3.3 PRINCIPALES DESTINOS DE LAS EXPORTACIONES COLOMBIANAS DE ACEITE DE PALMA

Las exportaciones de aceite crudo de palma han tenido una tendencia ascendente. Se destacan los últimos tres años en los cuales se han exportado volúmenes significativos. En 1998 las exportaciones de aceites y grasas llegaron a 94.900 toneladas, de las cuales 69.419 fueron de aceite crudo de palma y 5.186 de aceite de palmiste.

El aceite crudo de palma exportado se ha dirigido en su mayoría al mercado Europeo, de 69.419 toneladas, 55.625 se dirigieron hacia Inglaterra y 7.268 hacia Holanda, lo que ubica a esos países como nuestros principales compradores de este aceite⁵.

⁴ Aceites de soya, palma, girasol, colza, maní, algodón, coco y palmiste.

⁵ Información suministrada por el departamento de investigaciones económicas de FEDEPALMA.

A pesar del rápido crecimiento de las exportaciones colombianas de aceite de palma y de palmiste, el país es un participante marginal en el mercado internacional: en la actualidad, la participación de Colombia en las exportaciones mundiales es de 0.43%. En este sentido, un eventual proceso rápido de crecimiento de la producción y de las exportaciones de aceite de palma en Colombia no tendría efectos significativos en el mercado internacional por un tiempo relativamente largo.

3.3.1 Desempeño del sector palmicultor. El sector de la palma de aceite en Colombia se caracterizó en el año 2001 por un moderado crecimiento de la producción de los aceites de palma y de palmiste, el incremento del consumo doméstico, y la consolidación y diversificación de sus exportaciones en los diferentes mercados de destino. Como aspectos desfavorables, debe destacarse el incremento de las importaciones colombianas de otros aceites y grasas, y la caída por tercer año consecutivo de los precios en el mercado internacional.

3.3.2 Consumo nacional. El consumo nacional de aceites y grasas fue de 746.400 toneladas en 2001, respecto de 733.100 de 2000, lo cual representa un crecimiento del 1,8%. Por su parte, el consumo per cápita de aceites y grasas continuó manteniéndose en 17,3 kilogramos, levemente inferior al mundial que fue de 19,2 kilogramos.

En relación con el consumo doméstico de aceite de palma, éste presentó un crecimiento del 3,2%, al pasar de 400.200 toneladas en 2000 a 413.000 en 2001. Dicho incremento permitió que el aceite de palma incrementará al 55,3% su participación dentro del total del consumo de aceites y grasas del país, en relación con el 54,6% de 2000. (Tabla 10)

Tabla 10. Consumo aparente de aceite de palma en Colombia 2000 - 2001

(Miles de toneladas)

Conceptos	Ene-Dic		Variación	
	2000	2001	Absoluta	Relativa
I. Producción	524,0	547,2	23,2	4,4%
II. Importaciones	4,0	0,2	-3,8	N.A
III. Exportaciones	124,9	140,8	15,9	12,7%
IV. Cambio en inventarios ¹	2,9	-6,4	-9,3	N.A
V. Consumo aparente nacional	400,2	413,0	12,8	3,2%
Consumo aparente nacional promedio mes	33,4	34,4	1,1	3,2%
VI. Incorporación en exportaciones de procesados	39,2	41,1	1,9	4,8%
VII. Total absorción aparente industrial	439,4	454,1	14,7	3,3%
Absorción industrial promedio mes	36,6	37,8	1,2	3,3%

1/ Incluye inventario en poder de productores y en puertos.

De igual manera, el consumo de aceite de palmiste presentó un crecimiento del 9%, llegando a 29.200 toneladas en 2001, frente a 26.800 de 2000. Su participación dentro del consumo total de aceites y grasas pasó de 3,7% en 2000 a 3,9% en 2001.

La mayor absorción de los aceites de palma y de palmiste en el mercado doméstico, no obstante el bajo nivel de crecimiento de la economía nacional, obedeció a los precios competitivos que tuvo en relación con su materia prima sustituta importada.

3.3.3 Exportaciones. Las exportaciones de aceites de palma y de palmiste tuvieron un buen comportamiento durante el año 2001. En 2001 se exportaron 140.800 toneladas de aceite de palma, frente a 124.900 de 2000, con un incremento del 12,7%. De esas exportaciones, 99.700 toneladas se hicieron en crudo y 41.100 toneladas incorporadas en productos elaborados.

En cuanto a las exportaciones de aceite de palmiste, estas ascendieron a 22.700 toneladas en 2001, con un incremento del 12,4% frente a 2000, de las cuales 18.000 toneladas se efectuaron como crudo y 4.700 toneladas incorporadas en productos elaborados. (Tabla 11)

**Tabla 11. Exportaciones de aceites de palma y de palmiste en Colombia
2000 - 2001** (Miles de toneladas)

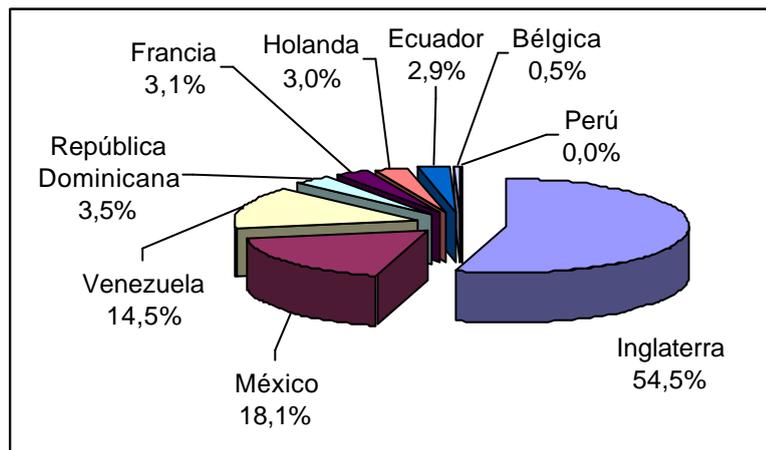
Producto	Ene-Dic 00	Ene-Dic 01	Variación 01/00
Aceite de palma			
Crudo	85,7	99,7	16,3%
En otras formas	39,2	41,1	4,8%
Subtotal aceite de palma	124,9	140,8	12,7%
Aceite de palmiste			
Crudo	18,5	18,0	-2,7%
En otras formas	1,7	4,7	176,5%
Subtotal aceite de palmiste	20,2	22,7	12,4%
Total	145,1	163,5	12,7%

El buen comportamiento de las exportaciones de los aceites de palma y de palmiste en el año 2001 se debió a la consolidación de algunos mercados desarrollados en años anteriores, como México y Venezuela, en los cuales se observó un incremento significativo de las exportaciones, con relación al año 2000. Contribuyeron también con este buen comportamiento los mecanismos del Fondo

de Estabilización de Precios y la consolidación que se ha logrado en la comercialización de estos aceites por parte de los palmeros colombianos.

Según el destino de las exportaciones de aceite de palma crudo, el mercado de Europa continuó siendo el más importante para el sector palmero colombiano, con una participación alrededor del 62%, seguido de México con el 18% y Venezuela con el 14,5%. (Figura 12)

Figura 12. Colombia. Exportaciones de aceite de palma crudo por países de destino para el año 2001.



Debe señalarse, sin embargo, que el positivo crecimiento que lograron las exportaciones colombianas a los mercados de Venezuela y México, condujeron que esos países, adoptaran algunas medidas de restricción a nuestro comercio para proteger su producción doméstica. En el caso de Venezuela, desde el mes de octubre de 2002 implantó una Salvaguardia a los aceites y grasas procedentes

de Colombia y Perú, la cual consiste en la aplicación de un arancel del 29% y el establecimiento de Licencias Previas para su importación. En cuanto al México, este país decidió incrementar del 10% al 35% los aranceles que rigen para la importación de aceite de palma a partir de enero de 2002.

Estas dos medidas, sin duda, tendrán repercusiones importantes para las exportaciones del sector palmero colombiano, por cuanto dichos mercados absorbieron alrededor del 50% de nuestras exportaciones en 2001.

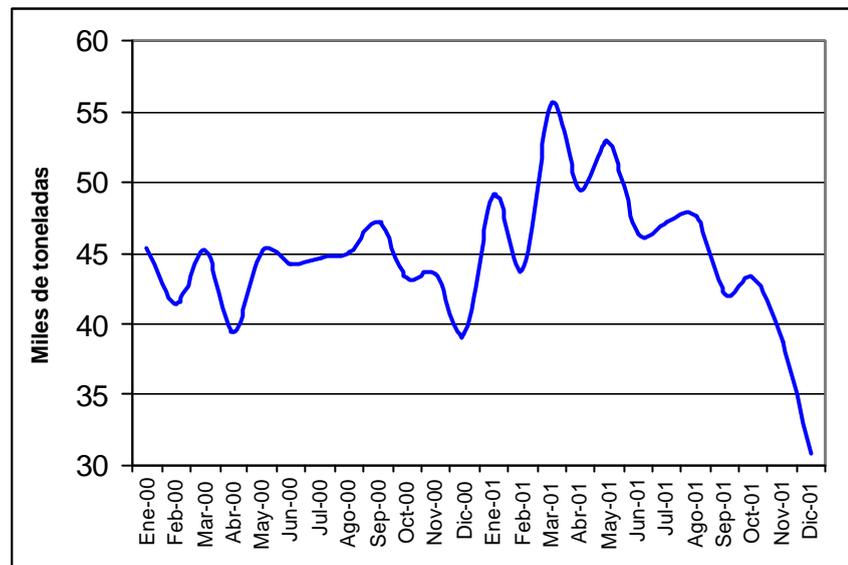
3.3.4 Producción. La producción de aceite de palma crudo en Colombia fue de 547.200 toneladas en el año 2001, respecto de 524.000 de 2000, lo que refleja un crecimiento del 4,4%.

La estacionalidad de la producción mensual de aceite de palma durante el año 2001 presentó un comportamiento atípico en relación con lo observado en 2000. En efecto, el país tuvo un pico de producción muy marcado en el mes de marzo con 55.600 toneladas y otro en mayo con 52.900. A partir de este mes, se observó una fuerte descolgada de la producción, finalizando el mes de diciembre con una producción de 30.800 toneladas, la más baja registrada en los últimos 36 meses. (Figura 13)

A pesar de que no se tiene real evidencia sobre las causas de la reducción considerable que tuvo la producción del sector en el segundo semestre del año,

esta situación se presentó de manera generalizada en todos los países tropicales productores de oleaginosa de ciclo largo, por lo que parece atribuirse a los efectos iniciales de la ocurrencia nuevamente del “fenómeno del niño”.

Figura 13. Colombia. Comportamiento mensual de la producción de aceite de palma crudo 2000-2001.



En cuanto al comportamiento de la producción de aceite de palma por zonas, el año 2001 tuvo resultados muy diversos: la Zona Oriental creció un 10,9% respecto al 2000, la Zona Norte un 1,5%, la Zona Central un 3,2% y la Zona Occidental decreció un 3,2%. (Tabla 12)

Tabla 12. Producción de aceite de palma crudo por zonas, 2000 - 2001

Zona	Miles de toneladas						
	Dic-01	Nov-01	Oct-01	Ultimos 12 meses		Variación	
				Ene-Dic 00	Ene-Dic 01	Absoluta	Relativa
Central	5,8	6,5	8,3	118,2	122,0	3,8	3,2%
Norte	10,2	12,5	14,3	153,2	155,5	2,4	1,5%
Occidental	4,5	6,4	5,6	74,4	72,0	-2,3	-3,2%
Oriental	10,3	13,4	15,2	178,2	197,6	19,4	10,9%
Total	30,9	38,8	43,3	524,0	547,2	23,2	4,4%

La producción de almendra de palma presentó también un buen comportamiento, llegando a 118.200 toneladas, con un incremento del 8,5% con relación al año 2000.

Los principales factores que explican el crecimiento de la producción de aceite y almendra de palma, durante el año 2001, fueron los siguientes: la expansión del área en producción de palma de aceite, la cual pasó de 134.800 hectáreas en 2000 a 138.500 en 2001, y el incremento en la producción de racimos de fruto de palma de aceite, la cual pasó de 2.465.000 toneladas en 2000 a 2.620.000 toneladas en 2001, mostrando una variación del 6,2%. Estos incrementos de producción de fruto de palma de aceite se vieron, sin embargo, afectados por la reducción del contenido de aceite en los racimos de fruto, los cuales disminuyeron en promedio del 21,3% en 2000 a 20,9% en 2001.

3.3.5 Inventarios. Los inventarios de aceite de palma crudo se mantuvieron, en promedio, en 15.200 toneladas durante el año 2001. Frente al inventario inicial el

país desacumuló, en el 2001, cerca de 6.500 toneladas que se encontraban en poder de los productores. Por lo anterior, el país finalizó el año con un nivel de inventarios de solo 12.000 toneladas, que equivalían a 4 días de producción. (Tabla 13).

Tabla 13. Inventarios de aceite de palma en Colombia 2000 - 2001

Concepto	Miles de toneladas			
	Final Dic-00	Promedio		Final Dic-01
		Ene-Dic 00	Ene-Dic 01	
<u>Aceite de palma crudo</u>				
En plantas extractoras (miles t)	11,4	8,7	10,5	6,0
<i>En días de producción</i>	8	6	7	4
En puertos (miles t)	7,1	4,2	4,7	6,0
Total (miles t)	18,5	12,9	15,2	12,0

t: toneladas

3.3.6 Importaciones de aceites y grasas. Las importaciones de aceites y grasas en Colombia pasaron de 311.600 toneladas en 2000 a 342.800 en 2001, observándose un crecimiento del 10%. El promedio mensual de estas importaciones fue de 28.600 toneladas en el año 2001, frente a 26.000 del año anterior.

El mayor crecimiento que tuvieron las importaciones de semillas oleaginosas, aceites y grasas en el año 2001, se debió principalmente al incremento de las importaciones de frijol soya, las cuales fueron de 422.300 toneladas, respecto de 293.300 importadas en 2000, registrándose una variación del 44%.

Según su origen, las importaciones de frijol soya mostraron el siguiente comportamiento: Paraguay participó con el 45,7%, Estados Unidos con el 33,9%, Bolivia con el 9,7%, Ecuador con el 8,4%, Perú con el 2,1%, y Venezuela con el 0,2%. Lo anterior refleja un cambio importante en el origen de las importaciones de este producto respecto a lo observado en 2000, año en el cual el país no registró importaciones del Paraguay.

Las importaciones de aceites de soya crudo y mezclas presentaron en 2001 un crecimiento del 3,3%, al pasar de 150.800 toneladas en 2000 a 155.800 en 2001. El origen de las importaciones de aceite de soya fue: Argentina 55,4%, Bolivia 29,7%, Estados Unidos 14,6% y Venezuela 0,3%. En cuanto a las mezclas de aceites vegetales a granel, el 100% provino de Ecuador.

Las importaciones de aceites refinados fueron de 44.800 toneladas en 2001, registrando un incremento del 4,9% respecto del año anterior. El principal proveedor de esas importaciones fue la Comunidad Andina con el 86,4%, de las cuales Bolivia participó con 51,1%, Ecuador con 32,1% y Venezuela con 3,2%. De Argentina se importó el 9,1%, de Estados Unidos el 1,8% y de otros países el 2,6%.

En relación con las importaciones de aceites y grasas animales, éstas alcanzaron la cifra de 37.000 toneladas en 2001, respecto de 29.700 de 2000. De estas

importaciones 30.800 toneladas corresponden a sebo importado en un 96,7% de Estados Unidos y en un 3,3% de Brasil.

El incremento de las importaciones de aceites y grasas registrado en el año 2001 respondió principalmente a la utilización masiva que hizo la industria nacional del mecanismo de "*Plan Vallejo*" para importar materias primas oleaginosas, de terceros países, sin pago de aranceles, para luego ser reexportadas a otros países, especialmente Venezuela. Esto obedeció a que, por la fuerte caída de los precios internacionales de los aceites y grasas, el Sistema Andino de Franjas de Precios propició altos aranceles para estabilizar el costo de importación de los aceites y grasas al país, lo que estimula la utilización del Plan Vallejo para promover exportaciones dentro de los países andinos, motivadas por ese incentivo arancelario y en detrimento de producción interna de los países andinos.

La reevaluación del peso colombiano, que disminuye el costo de importación de los aceites y grasas, y el menor sacrificio de ganado vacuno en el país, que redujo la producción de sebo, en cerca de un 10%, fueron factores adicionales que contribuyeron al incremento de las importaciones de estos productos durante el año 2001.

4. POSIBILIDADES DE PENETRACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO EN LOS ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ

4.1 SELECCIÓN DE MERCADOS

Los mercados que se estudiarán en la presente monografía como potenciales destinos de las exportaciones de Aceite Crudo de palma generadas por el Proyecto Marialabaja, son Estados Unidos y Canadá. La selección previa de estos mercados estuvo motivada por tratarse de dos de los mercados más grandes, por que las exportaciones hacia estos países pueden verse beneficiadas por los acuerdos arancelarios pactados en el ATPDEA y porque la relativa cercanía de estos mercados en comparación con la Unión Europea (principal destino de las exportaciones colombianas de aceite de palma) permitiría reducir los costos de transporte generando un mayor nivel de competitividad.

Para realizar un análisis previo de estos dos mercados, se utilizan los siguientes indicadores:

- Importaciones de aceite de los últimos tres años
- Indicador de Priorización de Mercados

4.1.1 Importaciones de aceite de los últimos tres años. Las Tablas 14 y 15 muestran las importaciones de aceite de palma de los Estados Unidos y Canadá durante los últimos tres años respectivamente.

Tabla 14. Importaciones de Aceite Crudo. USA

PAIS	1997	1998	1999	2000	2001
Malasia	49.13	48.47	47.91	43.26	45.57
Indonesia	8.37	6.50	11.83	5.92	1.86
Filipinas	-	480.00	617.00	606.00	818.00
Colombia	6.00	-	56.00	322.00	501.00
Total	57.50	55.45	60.41	50.10	48.75

Fuente: Departamento de Comercio de los Estados Unidos. US Census Bureau

Tabla 15. Importaciones de Aceite Crudo. Canadá

Año	Peso Neto (Kg)	Valor (US\$)
1999	0.00	49,619
2000	0.00	14
2001	0.00	26

Fuente: Proexport.

Como se observa en las tablas, aun cuando las importaciones de Estados Unidos han mostrando una disminución en los últimos años, estas representan un volumen significativo, susceptible de incrementar, mientras que las importaciones Canadienses del producto son bastante marginales, con una muy insignificante participación en el mercado global.

4.1.2 Índice de priorización de mercados. De acuerdo con la exploración de mercados realizada por el Observatorio Agrocadenas Colombia, se encuentran algunos países potencialmente atractivos para la expansión de los mercados de

este producto y la exploración de nichos de mercado; no sólo por la cercanía geográfica sino por su dinamismo y crecimiento del consumo per cápita y las grandes oportunidades comerciales medidas por la dinámica y tamaño de las importaciones.

Según el indicador de priorización de mercados (IPM) desarrollado por el Observatorio Agrocadenas Colombia, los países del mundo que presentan las mayores oportunidades para el comercio de Aceite de Palma son: Países Bajos, Bélgica, Alemania, España, Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Federación Rusa, Italia y Canadá.

Los datos usados para el cálculo del indicador se relacionan en la siguiente tabla:
16.

En su orden, los países de mayor interés comercial en el mercado del aceite de palma en América son: Estados Unidos, México, Nicaragua, El Salvador, Honduras, República Dominicana, Jamaica, Haití, Cuba, Brasil, Venezuela y Canadá.

En conjunto los países centroamericanos y del caribe, incluyendo México, han registrado en los últimos cinco años importaciones promedio anuales superiores a 250 mil toneladas, representando aproximadamente el 80% de las importaciones de aceite crudo de palma de América.

La mayoría de los países registra un nivel de consumo que sobrepasa significativamente su producción interna y, por lo tanto, depende de las importaciones para abastecer su demanda doméstica. Sin embargo, Canadá y Venezuela, presentan un Índice de Priorización de Mercados muy bajo (tendiente a cero) lo que muestra a estos mercados como los menos atractivos APRA orientar las exportaciones de los nuevos desarrollos palmeros del país.

De acuerdo con el volumen de importaciones de los últimos tres años y con el Índice de Priorización de Mercados, podemos concluir que mientras que Estados Unidos se presenta como un importante mercado potencial para las exportaciones colombiana de Palma de Aceite, Canadá se presenta como una opción muy poco atractiva. De acuerdo con esta consideración, a continuación profundizamos en el análisis de las posibilidades de penetración en el mercado de los Estados Unidos, descartando, por los resultados obtenidos, el análisis más detallado de las posibilidades en Canadá.

4.2 ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA PENETRAR EN EL MERCADO DE LOS ESTADOS UNIDOS.

4.2.1 Estructura Global del Comercio Internacional en USA. Para analizar la estructura global que define las relaciones de comercio internacional que manejan los Estados Unidos, en las tablas 17, 18 y 19 presentamos respectivamente la

Balanza Comercial norteamericana durante los últimos tres años, los principales productos importados y la Balanza Bilateral con Colombia.

Tabla 17. Balanza Comercial de los Estados Unidos

Comercio Exterior	1999	2000	2001
	(US\$)	(US\$)	(US\$)
EXPORTACIONES	692,820,620,412	780,418,627,647	731,025,906,239
IMPORTACIONES	1,024,765,968,562	1,216,887,564,750	1,141,959,125,450
BALANZA COMERCIAL	-331,945,348,150	-436,468,937,103	-410,933,219,211

Fuente: Proexport

Tabla 19: Balanza bilateral con Colombia

Intercambio Bilateral	1999	2000	2001
	(US\$)	(US\$)	(US\$)
EXPORTACIONES TOTALES FOB COLOMBIANAS HACIA ESTADOS UNIDOS	5,615,502,323	6,527,439,224	5,246,292,682
Exportaciones Tradicionales	3,843,337,572	4,663,425,555	3,430,443,610
Exportaciones No Tradicionales	1,772,164,751	1,864,013,669	1,815,849,072
IMPORTACIONES CIF COLOMBIANAS DESDE ESTADOS UNIDOS	3,952,374,266	3,892,880,958	4,413,898,519
BALANZA BILATERAL	1,663,128,057	2,634,558,266	832,394,163

Como se puede observar, la Balanza Comercial Norteamericana durante los últimos tres años, ha mostrado una tendencia negativa, es decir, el valor de las importaciones supera al de las exportaciones de bienes transables. Desde el punto de vista de este análisis, la Balanza Comercial permite apreciar que el mercado norteamericano es un amplio importador.

El aceite crudo de palma no se encuentra dentro de los 25 primeros productos importados por los Estados Unidos. Esto permite ver que se trata de un mercado joven, al cual es posible acceder con una adecuada estrategia de promoción.

Finalmente, la Balanza Comercial Bilateral, muestra un resultado positivo para la economía norteamericana, ya que esta logra colocar significativamente más productos en el mercado Colombiano que los que este país coloca en los mercados de USA.

4.2.2 Tendencias de consumo. El aceite de palma en Estados Unidos no es un producto tradicional o de consumo masivo, el mercado de aceites está dominado principalmente por el aceite de origen vegetal o por el aceite de maíz. Existe un consumo no muy grande en la industria y es usado comercialmente en algunas fábricas de comida, sin embargo, su utilización no es muy común debido a la publicidad que se le ha hecho como un aceite no muy saludable para el consumo humano.

En el 2001, Estados Unidos importó más que US\$4,8 millones en aceite de palma, principalmente aceite refinado (171.013 toneladas). Las importaciones de aceite de palma crudo fueron de US\$4,6 millones (63 toneladas).

Las importaciones de aceite de palma han disminuido desde 1999 como consecuencia del cambio de preferencias en el mercado hacia el consumo de otros aceites.

4.2.3 Importaciones de Aceite de Palma en los Estados Unidos. Pese a que el aceite de palma no es visto como saludable por parte de los consumidores estadounidenses, estudios recientes indican que este aceite no es dañino para los humanos. Otra tendencia importante en la industria que cabe mencionar es que el aceite de palma es utilizado mayormente en restaurantes étnicos (latinos u

orientales) para freír los alimentos y en fábricas industriales de alimentos debido a su precio, y no es utilizado por los restaurantes de alta cocina.

4.2.4 Sistema de distribución de alimentos. La industria está compuesta por los participantes en la cadena de producción, distribución y venta aceite de palma. Estos participantes incluyen el productor/ fabricante exportador, empacador, broker, y distribuidor. En el caso de aceite del palma, los brokers ó distribuidores están colocando el producto principalmente con los fabricantes ó distribuidores de restaurantes.

En algunos casos, los fabricantes hacen contratos por un precio fijo por grandes cantidades para poder asegurar el producto ó el precio. Sin embargo, la mayoría de los negocios en la industria todavía están bajo la influencia de la ley de la oferta y la demanda para obtener mejores precios..

4.2.5 Acceso a los mercados. Actualmente el aceite de palma está permitido en Estados Unidos procedente de casi todos los países. El aceite de palma entra desde Colombia sin arancel cobijado por el ATPA (ATPDEA).

El producto tiene que cumplir con las regulaciones generales de aduana sobre especificaciones de empaque, y generalmente con los requisitos del Food and Drug Administration (FDA) sobre la buena fabricación de comida.

Como el producto no va a estar vendido en el supermercado, no es necesario cumplir con todos los requisitos de empaque al consumidor final.

Presentación y empaque:

- Tambores de 55 galones.
- Producto para restaurantes: en jarras plásticas ó latas de 96 onzas.

4.2.6 Principales países proveedores. Los principales proveedores de la industria del aceite de palma refinado son Malasia e Indonesia.

De acuerdo a estadísticas del USDA Malasia exportó a Estados Unidos US\$45 millones (159.817 toneladas) e Indonesia US\$1,8 millones (5.190 toneladas), seguidos por Filipinas y Colombia.

Según el USDA el total de aceite de palma refinado importado por Estados Unidos alcanzó las 171.076 toneladas en el año 2001.

4.2.7 Importaciones de Aceite de Palma en los Estados Unidos (Toneladas Métricas). Las cifras muestran que Malasia, Filipinas, y Colombia han aumentado sus exportaciones en los tres últimos años, mientras que Indonesia las ha reducido.

4.2.8 Ventajas y desventajas. La ventaja principal para los proveedores fuertes (Malasia, Indonesia, y Filipinas) es la habilidad de proveer un gran volumen de producto al mercado a un precio bajo.

La ventaja que tendría Colombia es su localización geográfica más cercana a Estados Unidos, y la desventaja sería el costo de transporte interno que puede resultar más alto que en los países asiáticos, ya que en nuestro país el transporte interno esta monopolizado por los transportadores terrestres, y a esto se le suma la gran inseguridad de este transporte, el alto costo, las primas altas de los seguros de estos vehículos y los malos diseños en la infraestructura vial de nuestro país, además de las políticas de las cuales se rigen estas.

4.2.9 Logística de transporte. El aceite de palma se transporta por vía marítima a los puertos del oeste de Estados Unidos. Ya que el flujo de mercancía que se maneja en Colombia sale de los puertos de Cartagena, Barranquilla, Santa Marta y Buenaventura, por estos puertos pasan la gran mayoría de las rutas navieras que tienen como destino la costa oeste de los Estados Unidos y Canadá.

4.2.10 Posibilidades de colocación de la Oferta Exportable del Proyecto Marialabaja en los Mercados de los Estados Unidos. Como se mencionó anteriormente, a pesar de que el aceite de palma no es visto como saludable por parte de los consumidores estadounidenses, estudios recientes indican que este aceite no es dañino para los humanos; de igual forma, en los Estados Unidos el

aceite de palma es utilizado mayormente en restaurantes étnicos (latinos u orientales) para freír los alimentos y en fábricas industriales de alimentos debido a su bajo precio. Estos elementos permiten inferir que con una adecuada estrategia de promoción y ejercicios conjuntos de inteligencia de mercados, es posible promover el consumo de Aceite de Palma al interior del mercado estadounidense, lo que abriría la posibilidad de que los nuevos proyectos palmeros del país (como el caso de Marialabaja) orienten su oferta exportable hacia este mercado.

De otro lado, el Proyecto Marialabaja, permite aprovechar de forma más efectiva la ventaja geográfica de Colombia, ya que está ubicado a solo 60 kms de Cartagena, uno de los principales puertos del país y por donde se canalizaría la producción de Aceite de Marialabaja.

Adicionalmente, la desventaja de la disponibilidad de vías que tiene el país, no se refleja tanto para el caso Marialabaja, ya que el sitio en donde se ubicará la Planta Extractora está sobre la variante que conduce al municipio de Tolú Viejo y que se conecta con la carretera troncal de occidente que finaliza en Cartagena en el recién construido corredor de Carga que desemboca en los Terminales Marítimos de la ciudad. Todas estas vías, se encuentran actualmente, en muy buen estado.

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones que se derivan del presente estudio se enumeran a continuación.

- El estado actual de Desarrollo del Proyecto Agroindustrial de palma de aceite de Marialabaja, con cerca de 2.000 has sembradas, la iniciación de un proceso semindustrial de desgranado del fruto, la financiación de las restantes metas de siembra aseguradas y un buen grado de fortalecimiento institucional de los Aliados, hacen necesario estudiar de manera detenida, los posibles destinos que tendrá la producción generada por el proyecto.
- De acuerdo con los rendimientos obtenidos hasta la fecha en la zona, se espera que el proyecto, en su etapa de plena producción, genere al menos 140.000 toneladas de Racimos de Fruta Fresca que serán procesados agroindustrialmente en la planta que se construirá en la zona. Para procesar este fruto, se requiere de una infraestructura agroindustrial capaz de procesar 30 toneladas hora de fruta; esta capacidad se irá montando de manera gradual, de acuerdo con la evolución de las metas de siembra del proyecto y su entrada en producción. El proceso se iniciará en el año 2003,

con el montaje de una infraestructura semindustrial para el desgranado del fruto y así reducir costos de transporte. Posteriormente, en el 2004, se instalará una capacidad de procesamiento de 10 ton hora, la cual se ampliará en el 2006 a 20 toneladas hora y finalmente a 30 tons, hora en el 2007. Esta capacidad instalada permitirá generar, cuando el proyecto llegue a plena producción, un volumen cercano a las 23.000 toneladas de anuales de Aceite Crudo.

- El mercado internacional de aceites y grasas vegetales está en expansión. La palma de aceite presenta ventajas más productiva, sus costos de producción son comparativamente bajos y ofrece la posibilidad de generar múltiples derivados. Se estima que para cubrir la demanda de aceite de palma en el año 2010, se requerirán comparativas y competitivas respecto a las demás oleaginosas ya que es la especie aproximadamente entre 2.67 y 3.77 millones de hectáreas nuevas, lo cual es un gran reto si consideramos que la tasa de crecimiento de las áreas sembradas entre 1992 y 1996 fue de aproximadamente el 10%, es decir unas 900.000 has. Estos datos evidencian un mercado reciente y de grandes posibilidades a nivel internacional.
- Los mercados de Estados Unidos y Canadá se presentan como mercados atractivos por su tamaño, cercanía y por los posibles beneficios

arancelarios dentro de los acuerdos comerciales (ATPDEA). Al analizar el volumen de importaciones de aceite crudo y el Índice de Priorización de Mercados para estos países, se deduce que el mercado norteamericano es muy atractivo y se puede desarrollar expansivamente, por lo que los nuevos desarrollos palmeros, como el caso de Marialabaja, se pueden orientar hacia este mercado. El mercado de Canadá, por su parte, no presenta mayores atractivos que permitan estimular las exportaciones hacia este mercado.

- Colombia posee una serie de ventajas competitivas y comparativas que posibilitarían una orientación exitosa de la producción de aceite crudo de palma generada por el proyecto agroindustrial de Marialabaja hacia el mercado de los Estados Unidos.

BIBLIOGRAFÍA

CENDALES VARGAS Jairo, Un mecanismo para la promoción estratégica de las exportaciones en la palmicultura en Colombia.

FEDERACIÓN NACIONAL DE PALMA DE ACEITE, XII Conferencia internacional de palma "retos y oportunidades para la palma de aceite. Publicación Volumen IX .

-----, La agroindustria de la palma de aceite en Colombia, Publicación año 2000.

www.fedepalma.org

www.proexport.com.co

**PROYECCIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE ACEITE CRUDO DE PALMA
HACIA LOS ESTADOS UNIDOS Y CANADÀ, PROCEDENTE DEL PROYECTO
AGROINDUSTRIAL DE PALMA DE ACEITE DEL DISTRITO DE RIEGO DE
MARIALABAJA BOLÍVAR**

OSCAR ALBERTO ALZATE GARCÍA

LUIS ALBERTO OSPINO PARDO

Analizar el potencial exportador de Aceite Crudo de Palma hacia los Estados Unidos y Canadá procedentes del Proyecto Agroindustrial del Distrito de Riego de Marialabaja (Bolívar).

El presente estudio es de carácter Analítico-descriptivo y en su desarrollo se utilizarán las siguientes técnicas para la recolección de información:

- Recolección y análisis de información Secundaria.
- Información primaria.
- Análisis de la información recopilada y redacción del documento final.

Colombia posee una serie de ventajas competitivas y comparativas que posibilitarían una orientación exitosa de la producción de aceite crudo de palma

generada por el proyecto agroindustrial de Marialabaja hacia el mercado de los Estados Unidos.

En el área de influencia del Distrito de Riesgo de Marialabaja (Bolívar), se está desarrollando el proyecto Agroindustrial de Palma de aceite de mayor envergadura del departamento y uno de los más importantes de la región y el país.

En la actualidad, el proyecto cuenta con cerca de 2.000 hectáreas sembradas, de las cuales 533 se encuentran en producción, generando un promedio de 500 toneladas de fruto mensuales.

El principal mercado hacia el cual se orienta las exportaciones de Aceite Crudo de Palma es la Unión Europea, sin embargo, ante los actuales desarrollos de pactos comerciales con el ATPDEA, hace pensar que es posible ubicar espacios de mercados en los países del continente americano y obtener las ventajas propias de los beneficios arancelarios y la reducción de costo de transporte por la cercanía de estos mercados.

En el estudio, se analiza la posibilidad de penetración en los mercados de Estados Unidos y Canadá, dos de los mercados más grande del continente.

Un análisis preliminar de estos mercados, nos permite apreciar que el volumen de las importaciones de Aceite Crudo de Canadá es bastante marginal. El análisis de

los datos arrojados por un estudio de agrocadenas Colombia en el cual se calcula un índice de priorización de mercados se puede concluir que los mercados menos favorables para la promoción de las exportaciones de Aceite Crudo proveniente de los nuevos proyectos palmeros son Canadá y Venezuela.

Por su parte las importaciones de Aceite Crudo de Palma hacia los Estados Unidos, si bien ha disminuido los últimos años, mantiene un volumen significativo, susceptibles de ser ampliado mediante adecuadas estrategias de promoción, en especial en el mercado de la comunidad Latina y en las empresas industriales de alimentos que lo utilizan como insumo. El índice de priorización de mercado calculado por agrocadena Colombia, ubica a los Estados Unidos, como el principal mercado potencia para la recepción del Aceite Crudo de Palma proveniente de los residentes desarrollo palmeros del país.

El proyecto agroindustrial de palma de Marialabaja puede obtener ventajas comparativas y competitivas si destina su producción hacia el mercado de los Estados Unidos por los posibles beneficios arancelarios que se derivan de los acuerdos comerciales, por la cercanía del mercado en comparación con su destino tradicional (La Unión Europea) y por la ubicación estratégica en que este se encuentra, a 60 km de Cartagena de Indias, unos de los principales puertos del país.

Asesor: José de los Reyes Pardo Gómez

CONTENIDO

Pág.

