

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
Facultad de Ciencias Económicas
Licenciatura en Administración de Empresas



**Viabilidad Empresarial de una Planta Extractora de
Palma Africana Aceitera en Sayaxché, El Petén**
(Práctica empresarial dirigida - PED -)

Lubia Elizabeth Leal Sazo

Sacatepéquez, octubre 2013

**Viabilidad Empresarial de una Planta Extractora de
Palma Africana Aceitera en Sayaxché, El Petén**

(Práctica empresarial dirigida - PED -)

Lubia Elizabeth Leal Sazo (Estudiante)

Lic. Juan Carlos Villalta Daniel (Asesor)

Licda. Antonieta de Alfaro (Revisora)

Sacatepéquez, octubre 2013

Autoridades de la Universidad Panamericana

M.Th. Mynor Augusto Herrera Lemus

Rector

M.Sc. Alba Aracely Rodríguez de González

Vicerrectora Académica y Secretaria General

M.A. César Augusto Custodio Cobar

Vicerrector Administrativo

Autoridades de la Facultad de Ciencias Económicas

M.A. César Augusto Custodio Cobar

Decano

Lic. Roberto Oviedo

Coordinador Sede Sacatepéquez

Tribunal que practicó el examen general de la
Práctica Empresarial Dirigida - PED –

Lic. Roberto Oviedo

Examinador

Licda. Ingrid de Núñez

Examinadora

Licda. Lisbeth Helena Masek Sánchez

Examinadora

Lic. Juan Carlos Villalta Daniel

Asesor

Licda. Antonieta de Alfaro

Revisora

Dedicatoria

- A Dios:** bendito sea sobre todas las cosas, por brindarme la vida y amor.
- A mis padres:** Jorge Edin Leal y Juana Marina Sazo de Leal a quienes con sus nobles sacrificios me ayudaron a alcanzar esta meta y están sonriendo en el cielo.
- A mis hermanos:** les comparto este triunfo con mucho cariño.
- A mis sobrinos:** les exhorto que luchen por sus objetivos en la vida.
- A mi familia:** con mucho cariño por su convivencia y apoyo durante mi vida.
- A mis amigos
y amigas:** como muestra de aprecio
- A la empresa:** Unipalma, S.A. por brindarme la oportunidad de desarrollar los conocimientos que contribuyen a mi carrera profesional.
- A mis catedráticos:** por compartir sus conocimientos y por la amistad que me brindaron.
- A la Universidad:** por ser la entidad forjadora de estudios y conocimientos.

Contenido

Resumen	i
Introducción	iii
Capítulo 1	
Descripción de la empresa	
1.1 Antecedentes de la empresa	1
1.1.1 Actividades principales	1
1.1.2 Visión y misión	1
1.1.3 Objetivos	2
1.1.4 Políticas	2
1.1.5 Organigrama	3
1.1.6 Principales funciones de áreas de la estructura orgánica	4
1.1.7 Productos y servicios	5
1.1.8 Segmento que atiende	5
1.1.9 Mercado	6
1.1.10 Factores externos que influyen significativamente	6
1.2 Marco teórico	7
1.2.1 Evaluación de proyectos	7
1.2.2 Fuentes de financiamiento	9
1.2.3 Flujo neto de fondos	10
1.2.4 Activos fijos	11
1.2.5 Capital de trabajo	11
1.2.6 Márgenes de rentabilidad	12
1.2.7 Período de recuperación	13
1.2.8 Tasa interna de retorno (T.I.R.)	13
1.2.9 Valor actual neto (V.A.N.)	14
1.2.10 Relación beneficio-costo	15
1.2.11 Estados financieros	15

1.2.12	Estado de resultados proyectado	16
1.2.13	Punto de equilibrio	16
1.2.14	Proceso administrativo	16
1.3	Planteamiento del problema	17
1.4	Justificación	18
1.5	Pregunta de investigación	18
1.6	Objetivos	19
1.6.1	Objetivo general	19
1.6.2	Objetivos específicos	19
1.7	Alcances y limitaciones	20

Capítulo 2

Metodología

2.1	Tipo de investigación	21
2.2	Sujetos de la investigación	21
2.2.1	Delimitación de la muestra de estudio de investigación	22
2.3	Instrumentos de investigación	22
2.4	Aportes esperados	23

Capítulo 3

Resultados y análisis de la investigación

3.1	Proceso industrial para extracción de aceite crudo de palma africana	24
3.2.	Situación mercadológica	28
3.2.1	Panorama mundial, latinoamericano y centroamericano	30
3.3.	Situación económica	32
3.3.1	Exportaciones totales FOB de aceite de palma en Guatemala 2002-2008	34
3.4	Canales de comercialización	35
3.5	Precio	37

3.6	Área apta para el cultivo en Guatemala	38
3.7	Situación ambiental en el área prevista para la construcción de la planta extractora de Palmas de Río, S.A.	40
3.7.1	Uso del suelo	40
3.7.2	Clima	40
3.7.3	Cotas de inundación	41
3.7.4	Ruido y vibraciones	41
3.7.5	Olores	41
3.7.6	Fuentes de radiación	41
3.7.7	Amenazas naturales	41
3.7.8	Descripción del ambiente biótico	42
3.7.9	Flora	43
3.7.10	Áreas protegidas y ecosistemas frágiles	43
3.8	Situación socioeconómica y cultural	43
3.8.1	Infraestructura comunal	45
3.9	Análisis de los resultados sobre el entorno ambiental y social	45

Capítulo 4

Propuesta

4.1.	Propuesta de solución	47
4.1.1	Introducción	47
4.1.2	Antecedentes	47
4.1.3	Justificación	47
4.1.4	Objetivo general y objetivos específicos de la propuesta	48
4.1.5	Contenido de la propuesta	48
4.1.5.1	Costo de capital del financiamiento	48
4.1.5.2	Tasa de rendimiento mínima aceptada	49
4.1.5.3	Evaluación financiera del proyecto	51
4.1.5.4	Inversión del proyecto	51
4.1.5.5	Estado de flujo de fondos proyectado	52

4.1.5.6	Estado de resultados proyectado	53
4.1.5.7	Valor actual neto	54
4.1.5.8	Tasa interna de retorno	55
4.1.5.9	Relación beneficio-costo	56
4.1.5.10	Cálculo de intereses	57
4.1.5.11	Proyección de los ingresos durante el primer año y años 2,3,4,5	58
4.1.5.12	Proyección de los costos de producción el primer año y años 2,3,4,5	60
4.1.5.13	Impacto ambiental, socioeconómico y cultural	63
4.1.5.14	Actividades a realizar en cada etapa y tiempo de ejecución	64
4.1.5.15	Utilización de recursos naturales en el proceso productivo	64
4.1.5.16	Diseño utilizado de las instalaciones	65
4.1.5.17	Mano de obra	66
4.1.5.18	Materia prima y material a utilizar	67
4.1.5.19	Cantidades de fruta requerida	68
4.1.5.20	Manejo de desechos tóxicos y peligrosos	69
4.1.5.21	Producto secundario	70
4.1.5.22	Desechos sólidos, líquidos y gaseosos	71
4.1.5.23	Emisiones	71
4.1.4.24	Efluentes	71
4.1.5.25	Identificación de impacto ambiental y determinación de medidas de mitigación	71
4.1.5.26	Organización del proyecto ejecutor de las medidas de mitigación	76
4.1.5.27	Plan de contingencia	80
4.1.5.28	Plan para salud humana	81
4.1.5.29	Plan de seguridad y manejo ambiental	82
4.1.5.30	Plan de seguridad industrial	83
4.1.5.31	Situación legal	85
4.1.5.32	Base fiscal	86
4.1.5.33	Legislación ambiental	94
4.2	Viabilidad de la propuesta	95
4.3	Factibilidad económica	96
4.3.1	Punto de equilibrio	98

Conclusiones	101
Recomendaciones	102
Referencias bibliográficas	103
Anexos	106

Listado de anexos

1. FODA para una planta extractora	107
2. Cronograma	108
3. Encuesta para la investigación de la percepción de la construcción de la Planta extractora para Palmas de Río, S.A.	109
4. Glosario	110
5 Partes del fruto de palma africana	112
6. Producción mundial de aceites vegetales en toneladas métricas	113
7. Usos alimenticios del aceite de palma africana	114
8. Usos no alimenticios del aceite de palma africana	115
9. Diseño de la maquinaria utilizada en el proceso de extracción de aceite crudo	116

Listado de tablas

1. Principales importadores mundiales de aceites y grasas	31
2. Principales exportadores mundiales de aceites y grasas	31
3. Posición de Guatemala como exportador de aceite de palma a nivel mundial	32
4. Balanza comercial de grasas y aceites vegetales de Guatemala Años 2002-2005-2008.	33
5. Balanza comercial del aceite de palma en Guatemala años 2002-2005-2008.	33
6. Monto de las exportaciones FOB de aceite de palma del 2002 al 2008	34
7. Principales destinos de exportación de grasas y aceites vegetales	34
8. Precio promedio anual de los últimos diez años	38

9. Tasa de rendimiento mínima aceptada	50
10. Integración del capital para financiar el proyecto	50
11. Resumen de inversión por montaje de planta extractora	51
12. Estado de flujo de fondos proyectado	52
13. Estado de resultados proyectado	53
14. Valor actual neto	55
15. Tasa interna de retorno	56
16. Relación beneficio-costo	57
17. Cálculo de intereses sobre financiamiento	58
18. Proyección de ingresos para el primer año (mensual)	59
19. Proyección de ingresos para años 2,3,4,5	60
20. Proyección de costos de producción para el primer año (mensual)	61
21. Proyección de costos de producción para años 2,3,4,5	62

Listado de figuras

1. Organigrama operativo de administración central de Palmas de Río, S.A.	3
2. Organigrama operativo de la administración agrícola en plantaciones de Palmas de Río, S.A.	4
3. Flujograma del proceso de extracción de aceite crudo de palma	27
4. Rendimientos del fruto de palma africana durante la extracción	28
5. Producción y comercio de aceite de palma en el mundo	29
6. Diagrama de los canales de comercialización para aceites y grasas	36
7. Áreas de cultivo y centros de extracción de palma africana en Guatemala	39
8. Posición geográfica del área para la construcción de la Planta Extractora en Sayaxché, El Petén	63

Listado de gráficas

1. Exportaciones totales FOB de aceite de palma en Guatemala del 2002 al 2008	33
2. Tendencia de los principales mercados de exportación de aceite de palma en Guatemala, del 2002 al 2008	35
3. Comportamiento del precio promedio anual del año 2002 al 2011	37
4. Punto de equilibrio	100

Listado de cuadros

1. Área apta para el cultivo en Guatemala	38
2. Personal fijo que se necesita por turno	66
3. Puestos de trabajo	67
4. Impactos ambientales permanentes más significativos del proceso de extracción de aceite de palma africana	73
5. Plan de manejo ambiental para la planta extractora de Palmas de Río, S.A.	75
6. Costo de las medidas ambientales durante etapa de construcción	78
7. Resumen de recursos tangibles de Palmas de Río, S.A.	97
8. Resumen de inversión propuesta para Palmas de Río, S.A.	98
9. Datos acumulados de los resultados de cinco años para Palmas de Río, S.A.	98

Resumen

El presente informe de práctica empresarial dirigida expone y analiza la viabilidad de instalar una planta extractora de aceite de palma africana, en el municipio de Sayaxché, departamento de El Petén, para que los inversionistas puedan mejorar sus operaciones financieras.

Para establecer la rentabilidad y factibilidad de la propuesta se incluye el uso de distintos métodos de evaluación financiera en proyectos de inversión, tales como el flujo neto de fondos, valor actual neto, tasa interna de retorno y relación beneficio/costo. Con tales métodos también podrá evaluarse el rumbo del proyecto de inversión y evitar pérdidas económicas. Además de los aspectos financieros, se incluyen temas concernientes al área de mercadeo, con la situación del marketing nacional e internacional de aceites y grasas vegetales, aspectos legales, fiscales y ambientales que pudieran afectar la construcción y operación de la planta extractora.

Para guiar la investigación se formularon las siguientes interrogantes: ¿cómo comprobar la viabilidad empresarial y financiera de la construcción de una planta extractora que realice el proceso industrial de extracción de aceite, al procesar la fruta de palma africana? ¿Por qué es importante el uso de herramientas financieras para la evaluación del proyecto de la planta extractora?

El documento está estructurado por capítulos. En el capítulo 1 se enuncian los antecedentes, situación actual, planes de la empresa, planteamiento y justificación del problema. También incluye el desarrollo del marco teórico y terminología a utilizarse para el estudio de la viabilidad del proyecto. El capítulo 2 describe la metodología, tipo de investigación, instrumentos utilizados para la recopilación de la información, así como los aportes de la indagación y observación.

El capítulo 3 expresa el proceso industrial de la extracción, con el objeto de mostrar y evaluar la utilización de los productos y subproductos. Asimismo, detalla el entorno financiero-económico de la palma africana de aceite a nivel nacional, regional y mundial, cómo se determina el precio del aceite crudo y de la fruta.

El capítulo 4 comprende la propuesta al utilizar las distintas herramientas financieras elegidas para demostrar la rentabilidad del proyecto; aspectos sociales y ambientales a considerar en el municipio de Sayaxché, El Petén, producto de la percepción de vecinos del lugar. También incluye aspectos ambientales como el impacto permanente y las posibles medidas de mitigación, la situación legal y fiscal de las empresas que se dedican a la producción de este cultivo, y por último, el aspecto ambiental que está regulado para este tipo de industria. En este capítulo se formulan las conclusiones y recomendaciones respectivas al estudio.

Introducción

El presente informe procura a los inversionistas, de la empresa Palmas de Río, S.A, las herramientas necesarias para la evaluación del proyecto de la construcción de la planta extractora de aceite crudo, a través de herramientas que les permitan tomar la decisión de iniciar el proyecto.

Este informe se hizo a través del método científico y tiene como objetivo principal demostrar la viabilidad económica a través del estudio del ámbito mercadológico y económico, así la demostrar que el proceso de la extracción es rentable y atractivo a los inversionistas, para demostrar la rentabilidad se consideran diferentes herramientas financieras que permitan la comprobación de esta rentabilidad, el período evaluado es de cinco años.

Durante estos cinco años se proyectan estado de resultados para evaluar el comportamiento de los ingresos y egresos que se generen durante la operación. Como complemento de esta evaluación financiera se muestra de manera numérica y gráfica el punto de equilibrio en donde se puede apreciar el monto de las ventas en donde no hay pérdida ni ganancia.

Como complemento al estudio y por tratarse de un proyecto agroindustrial se incluye la viabilidad técnica la que demuestra si el equipo e instalaciones que se necesitan existen y es posible adquirirlos. Luego la viabilidad legal para determinar que no exista ningún inconveniente legal para realizarlo. Y por último la viabilidad ambiental en el municipio de Sayaxché, departamento de El Petén con el objetivo de encontrar la forma de reducir al mínimo los posibles impactos ambientales que pudieran afectar el entorno natural del área a utilizar para la construcción de la planta extractora de aceite.

Los anteriores aspectos sirven de base para llegar a las conclusiones y recomendaciones del mismo y contribuir a la toma de decisión de los inversionistas de Palmas de Río, S.A.

Capítulo 1

Descripción de la empresa

1.1 Antecedentes de la empresa

La empresa Palmas de Río, S.A. se formó en 2008 con tres socios de personería jurídica y con el objetivo principal de administrar plantaciones de palma africana de aceite en varias fincas ubicadas en Sayaxché, municipio de El Petén, a orillas del Río La Pasión. Los socios cuentan con amplia experiencia y conocimientos sobre el cultivo de esta palma y del proceso industrial para extracción del aceite proveniente de la misma.

1.1.1 Actividades principales

En plantación se lleva a cabo el proceso agrícola del cultivo, y en extractora el proceso industrial para extraer aceite vegetal proveniente de la fruta de palma africana, aceite que tiene uso comestible y uso industrial que depende de otros procesos de refinación. El cultivo de palma africana aceitera es de rápido crecimiento, con excelente rendimiento de aceite por tonelada de fruta fresca y la creciente demanda del mismo son factores que influyen para evaluar el proyecto de construir una planta extractora en un lugar cercano a las plantaciones ubicadas en Sayaxché, departamento de El Petén.

1.1.2 Visión y misión

a) Visión

“Proveer a sus clientes un producto de la mejor calidad y pureza mediante la utilización de excelentes recursos como semillas mejoradas, buenas prácticas agrícolas para obtener el mayor porcentaje de extracción de aceite. Utiliza la mejor calidad de agroinsumos y todo lo necesario para el sano crecimiento del cultivo, aun así mantiene los mejores costos de producción que conlleva a un margen de utilidad suficientemente alto para satisfacer a sus inversionistas”.

b) Misión

“Palmas de Río, S.A. es una empresa que actualmente se dedica al cultivo de la palma africana aceitera en un área estratégica ubicada a orillas del Río de la Pasión. Su propósito es proveer a sus clientes un producto de calidad mediante la utilización de los mejores recursos como semillas mejoradas, excelentes prácticas agrícolas, el mejoramiento y utilización de los suelos, y la mejor calidad de agroinsumos necesarios para el sano crecimiento del cultivo, mientras conserva los mejores costos de producción que conlleva a un margen de utilidad suficientemente alto para satisfacer a sus inversionistas”.

1.1.3 Objetivos

- A corto plazo: vender la fruta cosechada a la planta procesadora de aceite más cercana de la región, y obtener el mejor rendimiento posible.
- A mediano plazo: construir su propia planta extractora, para lo cual deberá contar como mínimo con un área de 5,000 hectáreas cultivadas en producción, para procesarlas en una planta extractora capaz de procesar 25 toneladas métricas de fruta por hora. El aceite producido sería para venta local al inicio de operaciones, y para exportación a mediano plazo.
- Largo plazo: lograr mejor calidad de aceite de exportación para competir en mercados internacionales y exportar a cualquier lugar del mundo.

1.1.4 Políticas

Para que el funcionamiento y aprovechamiento adecuado de recursos Palmas de Río, S.A. se rige por las políticas más relevantes que a continuación se detallan:

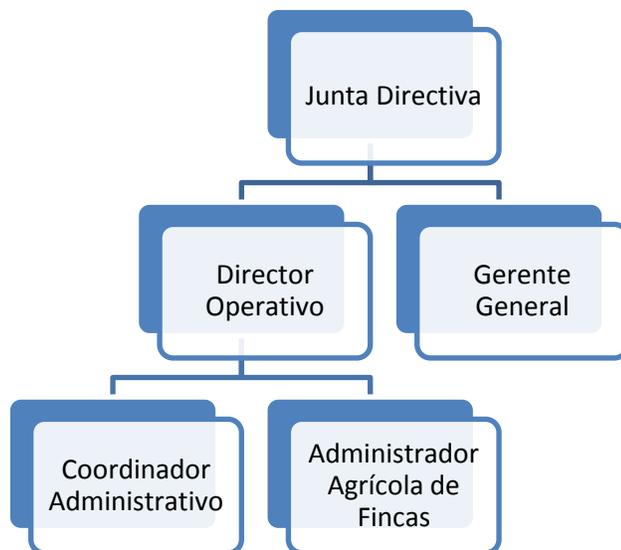
- a) Política de calidad: satisfacer de manera efectiva las necesidades de los clientes, a través del mejoramiento continuo de sistemas, procesos y recurso humano.

- b) Política de gestión ambiental: se tiene un gran compromiso con el respeto al medio ambiente, constantemente se evalúa el área productiva para mejorar procesos, métodos y recursos, y para evitar la contaminación.
- c) Política de desarrollo organizacional: cuenta con un proceso de selección de personal que goza de prestaciones de ley y un programa de capacitación que se actualiza continuamente.

1.1.5 Organigrama

A continuación se presentan dos organigramas: uno muestra la estructura de la empresa en el área administrativa (Figura No.1) y el otro ilustra la organización del área agrícola en donde se encuentran las plantaciones (Figura No.2).

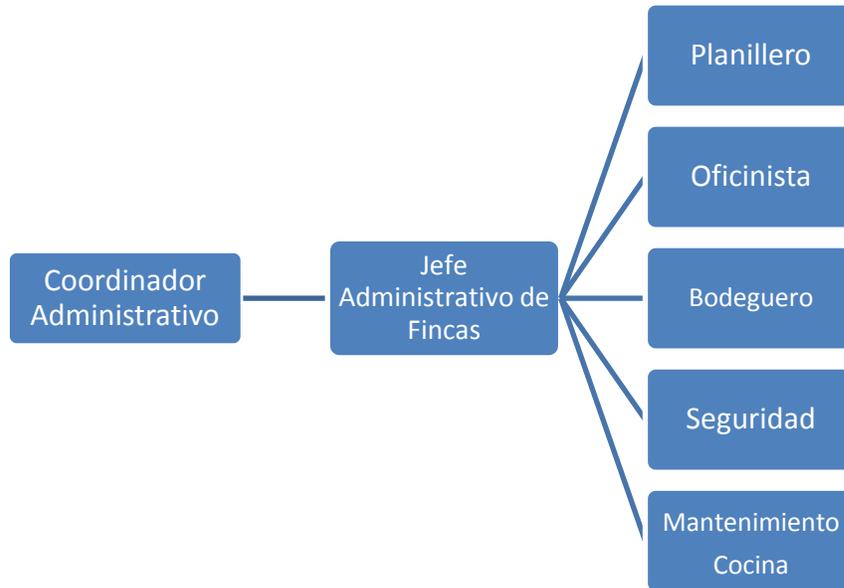
Figura No. 1
Organigrama operativo de
Administración central de Palmas de Río, S.A



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Palmas de Río, S.A. 2012

Figura No. 2

Organigrama administración agrícola en fincas de Palmas de Río, S.A.



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Palmas de Río, S.A. 2012

1.1.6 Principales funciones de áreas de la estructura orgánica

a) Área administrativa

Funciona a través de la contratación de una empresa que le brinda los servicios de compras, tesorería, y contabilidad.

b) Área agrícola

Funcionan todas las áreas que interactúan para el control y administración de todas las tareas y labores agrícolas propias del cultivo. Está a cargo de Ingenieros agrónomos y Técnicos especializados en el cultivo de palma africana de aceite.

1.1.7 Productos y servicios

La empresa provee fruto fresco de palma africana aceitera, donde se extrae aceite crudo y aceite de palmiste.

La palma africana de aceite es una planta silvestre original de África que a partir del siglo XV fue introducida a Latinoamérica. Es un cultivo que durante todo el año produce fruta sin interrupción. De la pulpa de la fruta se extrae el aceite crudo de palma y de la almendra o semilla de la fruta de palma (palmiste) se extrae el aceite y harina de palmiste.

La palma africana aceitera produce dos importantes aceites:

- a. Aceite crudo de palma, que es blando y se utiliza extensamente en óleomargarina, manteca y grasas para la cocina; también en la fabricación industrial de muchos otros productos para la alimentación humana.
- b. Aceite de almendra de palma (palmiste), que posee un alto contenido de ácido láurico, el cual a su vez produce jabones de excelente espuma. También se debe tomar en consideración que los aceites vegetales se transforman en muchos otros subproductos, tanto para uso técnico como para biocarburantes y aceites biológicos naturales.

1.1.8 Segmento que atiende

Se vende a productores de aceite crudo de palma. Todas las plantaciones de palma africana en el país son consideradas como competencia directa, y la participación de Palmas de Río, S.A. en cultivo actualmente es de un 5%, al tomar como base las 5,000 hectáreas, de 90,000 hectáreas sembradas en Guatemala.

1.1.9 Mercado

La fruta de palma africana es vendida a una planta extractora de la región, quien a su vez vende producto y sub-productos a plantas refinadoras de aceite a nivel nacional y exporta aceite crudo a México. Por lo tanto, Palmas de Río, S.A es la primera en la cadena de distribución en la industria del aceite vegetal y sus derivados.

1.1.10 Factores externos que influyen significativamente

Se resalta que la palma africana aceitera es de alta rentabilidad y la mejor opción para tierras bajas de regiones tropicales, como el departamento de El Petén. Es importante mencionar que cada hectárea cultivada de palma africana aceitera produce más de 20 toneladas diarias de oxígeno, que mantiene aire más limpio, además, tiene la cualidad de convertirse en bosque tropical artificial, lo que contribuye a reforestar el área donde se cultive. Al comparar el ecosistema de la palma africana aceitera con otros ecosistemas naturales de trópicos húmedos, tiene una tasa neta anual de producción de biomasa igual o aún mayor que el bosque tropical. A pesar de que contribuye a reforestar, no puede optar a ningún incentivo fiscal y económico porque su especie no se considera especie forestal.

La agroindustria de palma africana aceitera es la fuente más eficiente en producción de aceites en el mundo, debido a que produce más aceite por hectárea, requiere menos tierra que otros cultivos oleaginosos la convierte en ambiental y socialmente sostenible. Este aceite ocupa primer lugar de producción en el mundo, entre los demás cultivos oleaginosos (ver Anexo 6).

El crecimiento esperado de 2.9%-3.5% del PIB para 2011, en Guatemala, es insuficiente para satisfacer la creciente demanda de empleo y un ingreso digno de los guatemaltecos. Para crear 1.9 millones de empleos más, necesarios para lograr bienestar para la creciente población guatemalteca, es necesario duplicar el PIB, según proyecciones de Pronacon. Por lo que el sector agroindustrial sigue siendo pilar fundamental de la economía del país debido a su papel como principal fuente de empleo, especialmente en áreas rurales.

Las plantaciones de palma africana aceitera se localizan en tres zonas:

- Zona sur: San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez y Escuintla.
- Zona nororiental: Izabal y Alta Verapaz (Polochic)
- Zona norte: Sur de El Petén, Norte de Alta Verapaz y Nororiente de Quiché.

1.2 Marco teórico

El conjunto de conceptos, categorías y leyes que reflejan la realidad objetiva, que sirvieron de base para llevar a cabo esta investigación deben interpretarse conforme a las definiciones que a continuación se presentan.

1.2.1 Evaluación de proyectos

Según Sapag Chain (2011) “Es el procedimiento general que se centra en la recopilación, creación y sistematización de información que permita identificar ideas de negocio y medir cuantitativamente los costos y beneficios de un eventual emprendimiento” (pág.17). En el caso de Palmas de Río, S.A., sus inversionistas representan agentes económicos que participan de la decisión de una nueva inversión.

La decisión de emprender una inversión, como todo proceso decisional, tiene cuatro componentes básicos:

- a) El decisor, que puede ser un inversionista, financista o analista;
- b) Las variables controlables pro el decisor, que poder hacer variar el resultado de un mismo proyecto, dependiendo de quién sea él;
- c) Las variables no controlables por el decisor y que influyen en el resultado del proyecto, y
- d) Las opciones o proyectos que se deben evaluar para solucionar un problema o aprovechar una oportunidad de negocios.

La responsabilidad del evaluador de un proyecto será aportar el máximo de información para ayudar al decisor a elegir la mejor opción. Para esto es indispensable identificar todas las

opciones y sus viabilidades como único camino para lograr uno óptimo con la decisión. También un análisis del entorno para identificar el impacto de las variables controlables y no controlables.

Para recomendar la aprobación de cualquier proyecto es preciso estudiar como mínimo de tres viabilidades que condicionarían el éxito o fracaso de una inversión, éstas son:

- a) Viabilidad técnica: busca determinar si es posible, física o materialmente “hacer” un proyecto.
- b) Viabilidad legal: refiere a la necesidad de determinar tanto la inexistencia de inconvenientes legales para la instalación y operación normal del proyecto.
- c) Viabilidad económica: busca definir, mediante la comparación de los beneficios y costos estimados de un proyecto, si es rentable la inversión que demanda su implementación. Esta se analiza a través de herramientas como: tasa interna de retorno, valor actual neto, período de recuperación y relación beneficio-costos; también el comportamiento del mercado, precio, oferta, demanda, cualquier otro factor económico que influya en el proyecto.

Y como complemento cuando son proyectos específicos:

- d) Viabilidad de gestión: busca determinar si existen las capacidades gerenciales internas en la empresa para lograr la correcta implementación y eficiente administración del negocio.
- e) Viabilidad ambiental: busca determinar el impacto que la implementación del proyecto tendría sobre variables del entorno ambiental, es diferente a un estudio de impacto ambiental, ya que en este último se deben determinar los costos asociados con las medidas de mitigación parcial o total, los cuales deben incluirse en el flujo de caja del proyecto a evaluarse.

1.2.2 Fuentes de financiamiento

Según Sapag Chain (2011) “para determinar cuál es la rentabilidad que obtendría el inversionista por los recursos propios aportadora para la materialización del proyecto, se debe efectuar una corrección al flujo de caja que mide la rentabilidad del total de la inversión, mediante la incorporación del efecto del financiamiento externo en la proyección de caja” (pág.256). Al recurrir a un préstamo bancario para financiar el proyecto, la empresa debe asumir el costo financiero que está asociado a todo proceso de otorgamiento de créditos, el cual tiene un efecto negativo sobre las utilidades y, por lo tanto, positivo sobre el impuesto. Es decir, genera un ahorro tributario al reducir las utilidades contables sobre las cuales se calcula el impuesto.

Tiene que ver con los diferentes mecanismos de obtención de los recursos financieros y la especificación de los diferentes flujos de origen y destino de los mismos. Pueden ser:

- a) Fuentes Internas: son las provenientes de los inversionistas o de las que se generan de la actividad principal del negocio por la venta de productos.
- b) Fuentes Externas: son todos los recursos que se obtienen por medio de préstamos de instituciones financieras y de particulares y por la compra de activos a plazos, maquinaria, equipo, materia prima y otros.

Independientemente de si se obtiene o no financiamiento externo, se debe establecer la Tasa de rendimiento o recuperación mínima aceptada (TREMA) que un inversionista espera recibir al llevar a cabo un proyecto, establece el límite inferior sobre el que se puede invertir, o sea, el Costo de capital utilizado en el proyecto. Existen varios métodos para determinar la Trema, que van desde los más simples como el método alternativo, solamente estimar la inflación más un porcentaje de riesgo, hasta el más técnico como el Costo promedio de capital, el cual consiste en

establecer costos relativos a cada una de las fuentes de financiamiento que se utilizan y el considerado para este estudio.

También existe el método para establecer el capital externo que valúa con la tasa de interés que cobra la institución que presta el dinero y el capital propio puede valorizarse de distintas maneras, tales como:

a) Rentabilidad de mercado

$$K_e = R_f + R_p$$

Lo que representa:

R_f = Tasa libre de riesgo

R_p = Premio por riesgo

$R_p = R_m - R_f$

R_m = rentabilidad de mercado

b) Valoración de dividendos

$$K_e = D/P + g$$

Lo que representa:

D = Dividendo por acción

P = Precio por acción

g = Tasa esperada de crecimiento

1.2.3 Flujo neto de fondos

Según Julio Gálvez y Vivian Clarke (2006) este estado financiero, tiene como objetivo fundamental presentar de manera resumida y ordenada (útil para su análisis), los montos de caja que se hayan producido tanto como resultado de la operación de la empresa como de sus actividades de inversión y financiamiento (pág. 259). Por lo que sería suma algebraica de las corrientes de ingresos y egresos de los años de vida útil de un proyecto, en resumen también sería: la diferencia entre los flujos anuales de ingresos y egresos. Con esta herramienta se evalúa desde el punto de vista financiero una inversión, al tomar en cuenta el valor del dinero en el

tiempo. Y nos sirve para la evaluación del proyecto al utilizar distintos instrumentos de calcular la rentabilidad deseada.

1.2.4 Activos fijos

Según Julio Gálvez y Vivian Clarke (2006) en un bien o un derecho que posee la empresa en un momento del tiempo, cuya característica fundamental es la de constituir un recurso económico que tiene la potencialidad de generar un beneficio futuro a la empresa (pág.8). Son bienes tangibles necesarios para el proceso de transformación de materia prima (edificios, terrenos, maquinaria, equipos, etc.) o de apoyo al proceso. Conforman la capacidad de inversión de la cual dependen la capacidad de producción y la capacidad de comercialización.

Bienes sujetos al desgaste por el uso o también por el paso del tiempo. La depreciación juega un papel importante pues afecta positivamente a los flujos netos de efectivo, por ser ésta deducible de impuesto sobre la renta, lo que origina efecto fiscal. Es importante recordar que los terrenos no son activos depreciables. Los activos nominales o diferidos por su parte, también afectan al flujo neto de efectivo pues son inversiones susceptibles de amortizar, tarea que se ejecutará con base a las políticas internas de la compañía. Estas amortizaciones producirán efecto fiscal para determinar el flujo neto de efectivo.

1.2.5 Capital de trabajo

Según Julio Gálvez y Vivian Clarke (2006) aceptando que el capital de trabajo en un momento del tiempo, sería una medida del “exceso” de recursos de corto plazo con que cuenta la empresa, dada su situación en ese momento, luego de considerar sus obligaciones de corto plazo. El capital de trabajo de la empresa en un momento del tiempo, por lo tanto, puede ser aceptado como una medida de “liquidez” en ese momento del tiempo (pág. 30). Está conformado por los activos corrientes que se requieren para la operación del proyecto en este tipo de activos se encuentran el efectivo, las cuentas por cobrar y los inventarios.

Es recomendable que las empresas posean niveles de activos corrientes necesarios tanto para realizar transacciones normales, como por la posibilidad de especular y prever situaciones futuras impredecibles que afectan en el proceso normal de sus operaciones. Los niveles ideales de activos corrientes permiten reducir al máximo posible los costos de oportunidad (costos por exceso + costos por insuficiencia + costos por administración).

1.2.6 Márgenes de rentabilidad

Según Gitman, Lawrence J. (2007) el margen de rentabilidad mide el porcentaje de cada dólar de venta que queda después de que se dedujeron todos los costos y gastos incluyendo intereses, impuestos y acciones preferentes cuanto más alto es el margen de utilidad de la empresa, mejor (pág.61).

A menudo inversionistas y especialistas financieros prestan mucha atención al crecimiento en ventas o ganancias de empresas, porque es de las variables más importantes para determinar el valor de los activos.

El margen bruto es ganancia de la compañía, luego de pagar el costo de mercadería vendida; los márgenes de rentabilidad, habitualmente son expresados como porcentaje sobre ventas. Este dato se calcula: Ventas – Costo de la mercadería vendida = Resultado bruto. O sea, Margen bruto = Resultado bruto / Ventas. Ejemplo:

Ventas	US\$. 100,000.00
- Costo de ventas	<u>US\$. 75,000.00</u>
= Resultado bruto	US\$. 25,000.00

$$\text{Margen bruto } US\$.25,000.00/US\$ 100,000.00 = 25\%$$

Al analizar esta razón financiera puede se puede esclarecer una perspectiva de la política comercial de la compañía o dinámica de la industria. Cuando se observa crecimiento de ventas

atractivo, pero acompañado de una caída de margen bruto, nos indica que la compañía incrementa ventas mediante rebajas de precios.

1.2.7 Período de recuperación

Según Sapag Chain (2011) El período de recuperación de inversión - PRI – es el tercer criterio más usado para evaluar un proyecto y tiene por objeto medir en cuánto tiempo se recupera la inversión, incluyendo el costo de capital involucrado. La importancia de este indicador es que complementa la información, muchas veces oculta por el supuesto de que, si el flujo no alcanza, “se adeuda” tanto del VAN con de la TIR (pág.307)

Por su facilidad de cálculo y aplicación el Periodo de Recuperación de Inversión es considerado un indicador que mide tanto liquidez del proyecto, como también riesgo relativo, pues permite anticipar eventos a corto plazo.

1.2.8 Tasa interna de retorno (T.I.R.)

Según Sapag Chain (2011)” es un criterio de evaluación que mide la rentabilidad como porcentaje” (pág. 302).

Técnicamente es aquella tasa de descuento que para el valor actual de una serie de egresos de caja tiene el valor presente que tendrían los ingresos o beneficios esperados de una determinada inversión.

Tasa de descuento que hace que el Valor actual neto (V.A.N.) de una inversión sea igual a cero. (V.A.N. =0). Considera que una inversión es aconsejable si T.I.R. resultante, es igual o superior a la tasa exigida por el inversor, y entre varias alternativas la más conveniente será aquella que ofrezca una T.I.R. mayor. La fórmula para determinar la Tasa interna de retorno es la siguiente:

Referencias

FE = Flujos netos de efectivo;

K= valores porcentuales

$$VPN = 0 = \left(\frac{FE_1}{(1+K)^1} \right) + \left(\frac{FE_2}{(1+K)^2} \right) \dots + \left(\frac{FE_N}{(1+K)^N} \right) - Inversion$$

1.2.9 Valor actual neto (V.A.N.)

Según Sapag Chain (2011) “es el método más conocido, mejor y más generalmente aceptado por los evaluadores de proyectos. Mide el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida y después de recuperar toda la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer período de operación, y le resta la inversión total expresada en el momento 0.

Si el resultado es mayor que 0, mostrará cuánto se gana con el proyecto, después de recuperar la inversión, por sobre la tasa de retorno que se exigía al proyecto; si el resultado es igual a 0, indica que el proyecto reporta exactamente la tasa que se quería obtener después de recuperar el capital invertido; y si el resultado es negativo, muestra el monto que falta para ganar la tasa que se deseaba obtener después de recuperada la inversión” (pág. 300)

Entre dos o más proyectos, el más rentable es el que tenga VAN más alto. VAN nulo significa que la rentabilidad del proyecto es la misma que colocar fondos en él e invertir en el mercado con un interés equivalente a la tasa de descuento utilizada. La única dificultad para hallar el VAN consiste en fijar el valor para la tasa de interés, donde existan diferentes alternativas.

Referencias:

V_t = flujos de caja en cada período t .

I_0 = valor del desembolso inicial de la inversión.

N = número de períodos considerados.

k = tipo de interés

$$\text{VAN} = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

1.2.10 Relación beneficio-costos

Según Sapag Chain (2011) “este instrumento compara el valor actual de los beneficios proyectados con el valor actual de los costos, incluida la inversión. El método lleva a la misma regla de decisión del VAN, ya que cuando este es 0, la relación beneficio-costos es igual a 1. Si el

VAN es mayor que 0, la relación es mayor que 1, y si el VAN es negativo, esta es menor que 1” (pág. 307).

También se le conoce como índice de deseabilidad, se define como el resultado de dividir los flujos positivos descontados entre los egresos actualizados. Asimismo, es un método de análisis que mide el rendimiento del valor presente por cada unidad monetaria invertida.

Es una técnica que nos permite determinar la eficiencia para utilizar los recursos financieros durante la ejecución de un proyecto y básicamente relaciona el total de los valores actuales, de los ingresos son el total de los valores actuales de los costos y gastos a una tasa de actualización previamente determinada, se toma como mínimo la tasa de oportunidad del capital.

1.2.11 Estados financieros

Según Julio Gálvez y Vivian Clarke (2006) “dentro de la información periódica que debiera presentar la empresa, está lo más importante desde el punto de vista de su información financiero-contable. La empresa debiera confeccionar o presentar (por obligación) sus tres estados financieros básicos que son: a) Balance general b) Estado de resultados y c) Estado de cambio de la posición financiera” (pág. 6). Son los documentos que muestran de forma cuantitativa, ya sea parcial o total, el origen y aplicación de los recursos empleados para realizar un negocio o cumplir un determinado objetivo. Muestran la posición financiera y los resultados de las operaciones de todo el negocio al final del período contable, anual o por un período más corto.

1.2.12 Estado de resultados proyectado

Según Julio Gálvez y Vivian Clarke (2006) “es importante notar que este estado financiero muestra el flujo (por lo tanto se refiere a un período de tiempo) de ingresos contables y gastos contables ocurridos durante el año” (pág. 19) por lo que para estimar los movimiento en el futuro es necesario proyectar la utilidad o pérdida neta como resultado de las operaciones efectuadas por el negocio durante el período que abarca el desarrollo del proyecto.

1.2.13 Punto de equilibrio

Según Lawrence J. Gitman (2007) “Se define como el volumen de producción a cuyo nivel se equilibran los ingresos y gastos. Es el punto o nivel de ventas donde se compara el ingreso y el costo total, así mismo se puede decir que es el punto o nivel de ventas en que cesan las pérdidas y empiezan las utilidades” (pág. 439).

1.2.14 Proceso administrativo

Son actividades que el administrador debe llevar a cabo para aprovechar recursos humanos, técnicos, materiales, etc., con los que cuenta la empresa y se debe aplicar todo el proceso completo. Se dividen en:

a) Planeación

Según J.M. Rosenberg (2007) “Proceso sistemático de observación y reflexión anticipatorias para reconocer y definir las tendencias futuras, examinar las relaciones entre estas tendencias y los objetivos organizativos, y realizar los ajustes necesarios en función de los mismos y condiciones generales de la empresa, a través del uso posible, eficiente y económico del personal, métodos de dirección, fondos y otros recursos”. (pág.308). Consiste en establecer anticipadamente objetivos, políticas, reglas, procedimientos, programas, presupuestos y estrategias de un organismo social, es decir, consiste en determinar lo que va a hacerse.

b) Organización

Según J.M. Rosenberg (2007) “estructura administrativa global consistente en departamentos y o secciones de distinta categoría a través de las cuales se llevan a cabo las operaciones de control y de personal.” (pág.290). Agrupa y ordena las actividades necesarias para lograr objetivos, crea unidades administrativas, asigna funciones.

c) Integración

Según J.M. Rosemberg (2007) “centralizar la autoridad en manos de un directivo o administrador” (pág.227). Consiste en seleccionar y obtener recursos financieros, materiales, técnicos y humanos considerados necesarios para el adecuado funcionamiento de un organismo social; la integración agrupa la comunicación y reunión armónica de los elementos humanos y materiales, selección, entrenamiento y compensación del personal.

d) Dirección

Según J.M. Rosemberg (2007) “función desempeñada por una persona o grupo encargado del estudio, análisis, toma de decisiones y ejecución de acciones, en beneficio de la organización para la cual trabajan.” (pág. 142). Acción e influencia interpersonal del administrador para lograr que subordinados obtengan objetivos encomendados, mediante toma de decisiones, motivación, comunicación y coordinación de esfuerzos. Contiene: órdenes, relaciones personales jerárquicas y toma de decisiones.

e) Control

Según J.M. Rosemberg (2007) “proceso que utilizan los directivos para influir sobre las actividades, los acontecimientos y las fuerzas de la organización, para propiciar que los objetivos que se han marcado y las tareas que han repartido se ejecutan de acuerdo con los requerimientos, planes o programas de la organización. Formulación constante de planes, evaluaciones, métodos de organización, reglamentación, sanciones, análisis, verificaciones y sincronización”. (pág.96) Establece sistemas para medir resultados y corregir desviaciones que se presenten, con el fin de asegurar que los objetivos planeados se cumplan. Consiste en establecimiento de estándares, medición de ejecución, interpretación y acciones correctivas.

1.3 Planteamiento del problema

Actualmente la fruta de la palma africana se vende en toneladas métricas a una planta extractora, el precio de la tonelada de fruta es un 14% del precio internacional del aceite crudo de palma. En el supuesto que el precio internacional promedio sea de US\$.1,085.00 a Palmas de Río, S.A. le

pagarían US\$.151.90 por dicha tonelada. Durante el proceso de extracción del aceite crudo, que es el producto principal, se generan diferentes subproductos que incrementan su rentabilidad, sin embargo, en la actualidad la empresa no aprovecha la venta de éstos.

Los subproductos hacen que se incremente la rentabilidad en la producción del aceite crudo porque el raquis, fibras y cáscaras se utilizan para combustible de las calderas propias de la planta extractora, que generan la energía necesaria para accionar toda la maquinaria; las nueces, que contienen aceite de palmiste, tienen un precio más elevado que el aceite crudo y lleva otros procesos para su extracción, los cuales pulverizan los restos de las nueces para convertirla en harina que sirve de alimento para todo tipo de ganado. Los desechos de la planta extractora se acumulan en lagunas de oxidación y el producto de su descomposición puede generar gas metano para su venta.

1.4 Justificación

En el diagnóstico administrativo realizado el aspecto más relevante es evaluar la viabilidad empresarial y financiera para invertir en una planta extractora, debido a que en el proceso industrial se aprovecha el fruto para obtener aceite crudo como producto, y al mismo tiempo se pueden aprovechar los subproductos resultantes del proceso de extracción y contribuir así al incremento de rentabilidad.

Mediante el establecimiento de esta viabilidad se pueden obtener escenarios necesarios para que los socios puedan llegar a un acuerdo de inversión, de tal manera que todas las amenazas del proyecto puedan ser superadas y se aprovechen las fortalezas que contribuyan al éxito del mismo.

1.5 Pregunta de investigación

¿Cómo comprobar la viabilidad empresarial y financiera de la construcción de una planta extractora que realice el proceso industrial de extracción de aceite al procesar la fruta de palma africana en Sayaxché, municipio de El Petén?

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Comprobar la viabilidad empresarial y financiera del establecimiento de una planta extractora que realice el proceso industrial de extracción de aceite al procesar la fruta de la palma africana en Sayaxché, municipio de El Petén.

1.6.2 Objetivos específicos

- a) Identificar las variables importantes y predominantes del mercado de aceites y grasas de origen vegetal como lo son: oferta, demanda, precio y comercialización.
- b) Generar fuentes de empleo para mejorar los ingresos y condición de vida para el personal que participe en el proyecto y a las comunidades cercanas.
- c) Determinar la viabilidad financiera a través de herramientas financieras que muestren la rentabilidad de la actividad productiva.
- d) Promover un proyecto dentro del sector agroindustrial palmero para contribuir al desarrollo económico de Guatemala, aprovechando el recurso de conocimiento empresarial que tienen los socios.
- e) Identificar los aspectos ambientales a considerar para este tipo de proyectos industriales.

1.7 Alcances y limitaciones

Este informe es producto del estudio efectuado de noviembre 2011 a abril 2012 tiempo durante el cual se analizó la producción de una plantación y extractora de palma africana de aceite, en el departamento de El Petén, de los períodos 2010 y 2011. El nombre de la empresa es ficticio y los datos de precio, estadísticas y producción de plantaciones son reales.

Es importante mencionar que la recopilación de información con datos actuales tuvo un alto grado de dificultad, debido a que algunas fuentes secundarias carecen de información actualizada, por esta razón el documento contiene datos de 2008.

Capítulo 2

Metodología

2.1 Tipo de investigación

Con el propósito de buscar una oportunidad potencial para incrementar los beneficios de la empresa Palmas de Río, S.A se utilizó la investigación exploratoria con apoyo en la investigación de campo para determinar el proceso industrial adecuado para procesar fruta de palma africana e investigación documental, para recopilar la información técnica y científica necesaria para apoyar el presente informe. También cuál es la percepción, actitud y preocupación de los habitantes de la zona sobre la construcción de la planta extractora y las transformaciones que puede generar.

2.2 Sujetos de la investigación

- a) Sujetos de la investigación para la Planta Extractora: Superintendente de plantas extractoras (un Ingeniero Químico que dirige seis plantas extractoras en la zona sur y zona norte, un Ingeniero Industrial que dirige una de las plantas extractoras a donde se entrega la fruta), Ingenieros químicos (dos Ingenieros personas que evalúan la calidad del aceite en cada planta extractora a la que se entrega la fruta).

- b) Sujetos de investigación para medir impacto ambiental, cultural y socioeconómico: Vecinos de comunidades cercanas, autoridades municipales, personas vinculadas con temas ambientales y sociales, las entrevistas fueron programadas de forma selectiva tomando como referencia autoridades locales, vecinos inmediatos del lugar, comerciantes, transportistas y funcionarios, destacando entre la población personas cuya opinión es ampliamente reconocida por servir y conocer a los pobladores y sus problemas: profesionales, maestros, sacerdotes y religiosos, empresarios, finqueros y otros cuyos centros de trabajo se encuentran cerca del área de influencia en el proyecto. Los sujetos que participaron en la investigación en este aspecto fueron treinta y cinco.

- c) Encargados de estadísticas, costos, ventas y producción (uno de cada departamento, cuatro en total,)
- d) Administrador agrícola de la plantación de Palmas de Río, S.A ubicada en Sayaxché, municipio del departamento de El Petén (una persona que administra siete fincas con plantación).

Total de personas entrevistadas: cuarenta y cuatro personas

2.2.1 Delimitación de la muestra de estudio de investigación

Se establecieron dos tipos de muestras:

- a) La primera referida a autoridades municipales y entes del estado; incluye a miembros relevantes de grupos de la sociedad civil del municipio.
- b) La segunda a una opinión aleatoria simple de ciudadanos hombres y mujeres en sitios aledaños donde se ejecutará la actividad agroindustrial propiamente.

2.3 Instrumentos de investigación

Para la recopilación de la información se utilizaron los instrumentos siguientes:

- a) Boletas de encuesta: recopilación de información primaria en negocios similares al proyecto.
- b) Guía de observación: visitas a plantaciones y planta extractora.
- c) Guía de entrevista: para entrevistar al personal técnico con experiencia en áreas objeto de estudio.
- d) Fichas bibliográficas: fuentes secundarias.

2.4 Aportes esperados

El presente informe contiene información confiable que permitirá atraer inversión extranjera, que contribuya al desarrollo económico del país, porque en Guatemala se obtienen los mejores rendimientos en extracción, por lo tanto, es un atractivo para la actividad agroindustrial.

El resultado de la investigación proveerá la base para realizar consultas o estudios académicos posteriores, relacionados con la viabilidad económica para invertir en una planta extractora de aceite crudo o con los pasos de investigación científica de un proyecto. Y dará al investigador la oportunidad de ampliar y aplicar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante la carrera de Administración de empresas.

Capítulo 3

Resultados y análisis de la investigación

3.1 Proceso industrial para extracción de aceite crudo de palma africana

Una vez realizada la investigación en una planta extractora se determinaron los aspectos siguientes del proceso productivo:

a) Cosecha

Se realiza de forma manual, según el estado de madurez óptimo del fruto, el cual está dado por dos características principales que deben cumplir los racimos de fruta fresca:

- El fruto maduro es pardo rojizo en su cima y rojo anaranjado en su base; si se pincha la fruta con un cuchillo, el aceite brota y se observa un color naranja en la pulpa.
- Un racimo puede considerarse maduro, cuando al menos pueden separarse 20 frutos, con simple presión manual.

b) Recepción del fruto

El proceso de beneficio del fruto de palma de aceite se inicia cuando el fruto es pesado y descargado en planta del beneficio. El fruto cosechado es descargado en un recipiente de recibo, donde se analiza para determinar parámetros de calidad, posteriormente se deposita en góndolas o vagonetas que las transportan sobre rieles similares a los de un ferrocarril, hasta los esterilizadores.

c) Esterilización

Consiste en la cocción de los racimos de fruto fresco dentro de un esterilizador a temperatura equivalente a 130 grados centígrados, etapa que dura una hora aproximadamente. En esta etapa los racimos sufren una transformación. El correcto esterilizado de racimos es fundamental para las etapas posteriores del proceso y para determinar la Tasa de extracción de aceite (TEA). Los objetivos de la esterilización son:

- Inactivar enzimas, que provocan la acidificación del fruto.
- Suavizar el punto de unión de la fruta y raquis (parte del racimo que sostiene la fruta) para facilitar la separación en el desfrutado.
- Ablandar el mesocarpio, para permitir el rompimiento de las celdas que contienen el aceite, durante la digestión y el prensado.

d) Desfrutación

Consiste en el proceso en que el fruto después de cocido es desprendido del raquis mecánicamente, mediante una tolva rotativa. El aceite está contenido únicamente en el fruto.

e) Digestión

Es remover la pulpa de las nueces mediante una maceración de los frutos con destino al prensado, separándola del mesocarpio, de tal forma que se obtiene una masa fibrosa. En esta masa las células oleíferas se rompen y las semillas quedan dispersas. Este proceso se lleva a cabo en un cilindro precalentado y provisto de eje con brazos agitadores denominado digestor, el cual trabaja a temperatura de 100 grados centígrados durante 20 minutos. En cierto caso se produce la separación espontánea de aceite, al que se denomina aceite virgen.

f) Prensado

Sección donde se extrae mecánicamente el aceite contenido en el mesocarpio. A partir de esta etapa, se tiene la separación de fase líquida (aceite y agua) y la fase sólida (nuez entera, fibra y almendra).

g) Desfibrado

Está compuesto por un transportador tipo interminable (como un tornillo), el cual rompe la parte sólida que sale de las prensas dobles en forma comprimida. Se utiliza para lograr una separación efectiva entre las nueces y las fibras.

h) Clarificación

El aceite crudo extraído del mesocarpio, en las prensas dobles, contiene cantidades variables de impureza de material vegetal, las cuales se presentan como sólidos insolubles y partes disueltas en el agua que contiene el aceite. Tanto el agua como las impurezas deben removerse, lo que se logra mediante la clarificación a través de la técnica de la sedimentación.

Las proporciones de estos constituyentes varían mucho en calidad, composición de racimos tratados y procedimientos de extracción que se utilizan. El aceite crudo de palma que entra al tanque clarificador teóricamente debe contener 35% de aceite, 5% de lodos ligeros, 35% de aguas y 25% de lodos pesados.

La separación del aceite se realiza generalmente en dos partes o etapas, reciben el nombre de primera y segunda clarificación. Al salir del clarificador el aceite contiene aún cierta cantidad de agua, en general menos del 1%, y de materias extrañas que perjudican su calidad y buena conservación; lo anterior hace necesario un tratamiento de depuración y secado; para ello, ordinariamente, se deja reposar el aceite en tanque sedimentador y de allí se hace pasar por secador de aceite al vacío y lodos que normalmente son aceitosos. Se centrifugan antes de ser enviados a las lagunas de tratamiento.

i) Separación de almendras

La mezcla triturada se hace pasar a través de una columna neumática, en donde el aire en contracorriente separa la cáscara de la almendra. El proceso se observa con una separación por fuerza centrífuga, en un medio húmedo de almendras que están entre las cascarillas.

j) Secado y empaque

Finalmente, las almendras se depositan en un silo para ser secadas, y al observar un nivel de humedad inferior al 7%, son empacadas en sacos de diferentes capacidades, según requerimientos de los clientes.

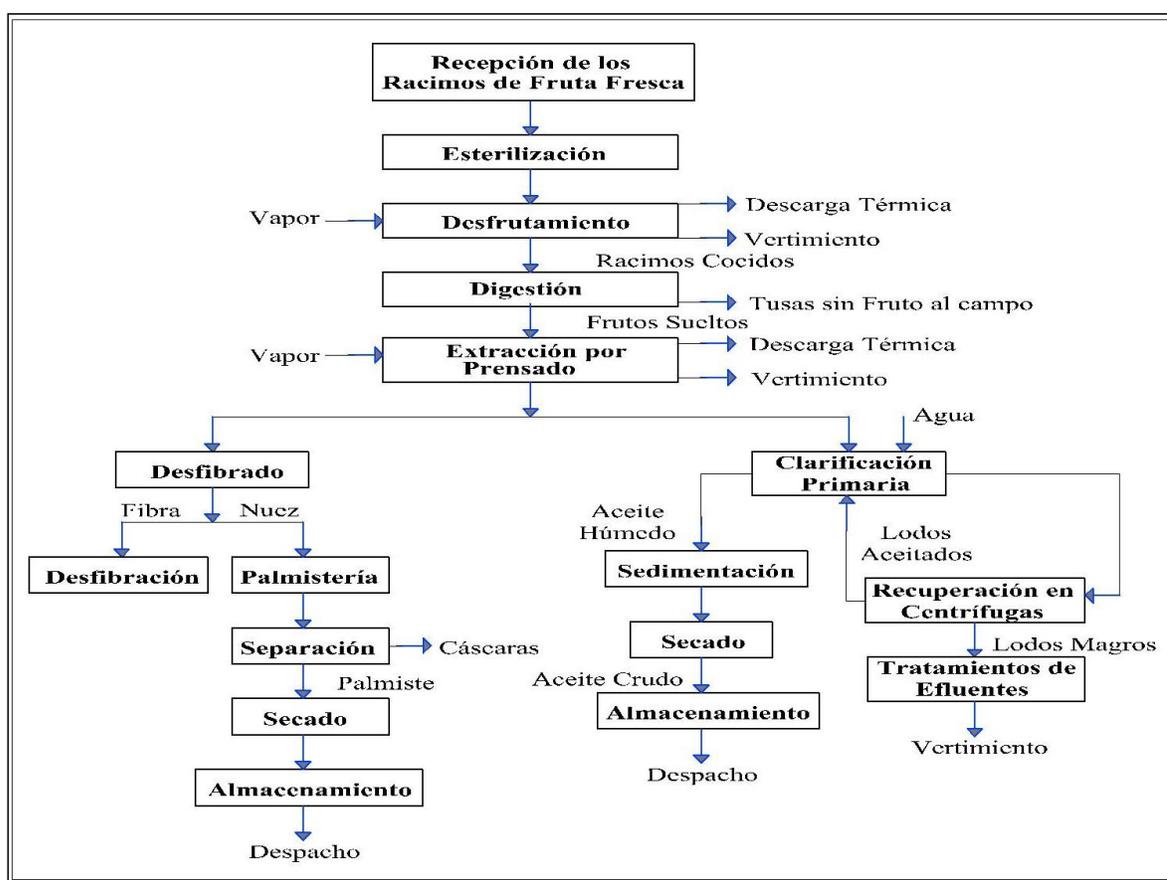
k) Palmistería

Parte del proceso en donde se rompe la nuez, para separar la almendra o palmiste de la cáscara. Esta última se utiliza como combustible en la caldera de vapor.

La Figura No. 3 resume, de una manera gráfica, los pasos del proceso de extracción de aceite crudo de palma africana efectuados en Palmas de Río, S.A

Figura No. 3

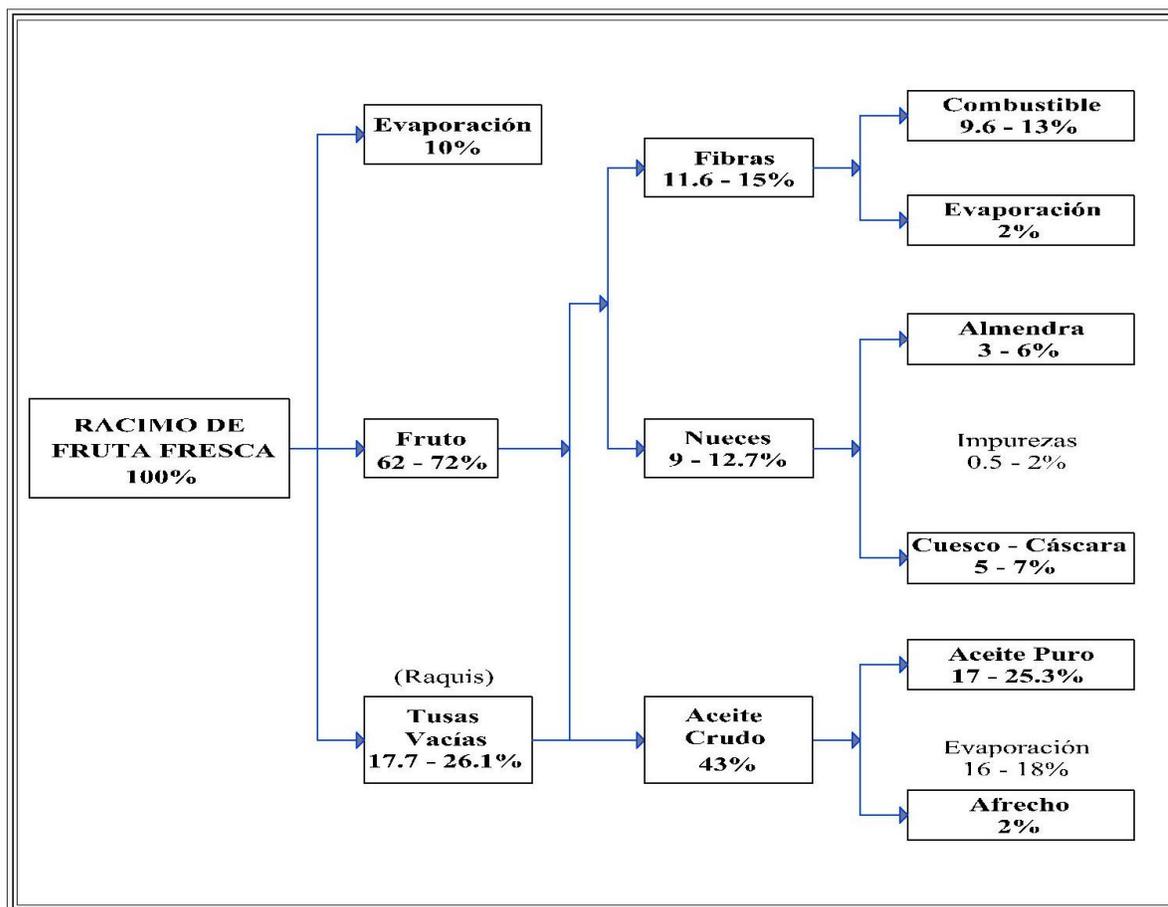
Flujograma del proceso de extracción de aceite crudo de palma africana



Fuente: elaboración propia con datos de investigación de campo, año 2012

En la Figura No. 4 se describen los usos y aprovechamiento del fruto de la palma africana y los sub productos que se generan durante el proceso industrial, y una de las razones por las cuales se justifica la propuesta de la construcción de la planta extractora de Palmas de Río, S.A.

Figura No. 4
Rendimientos del fruto de palma africana durante la extracción del aceite



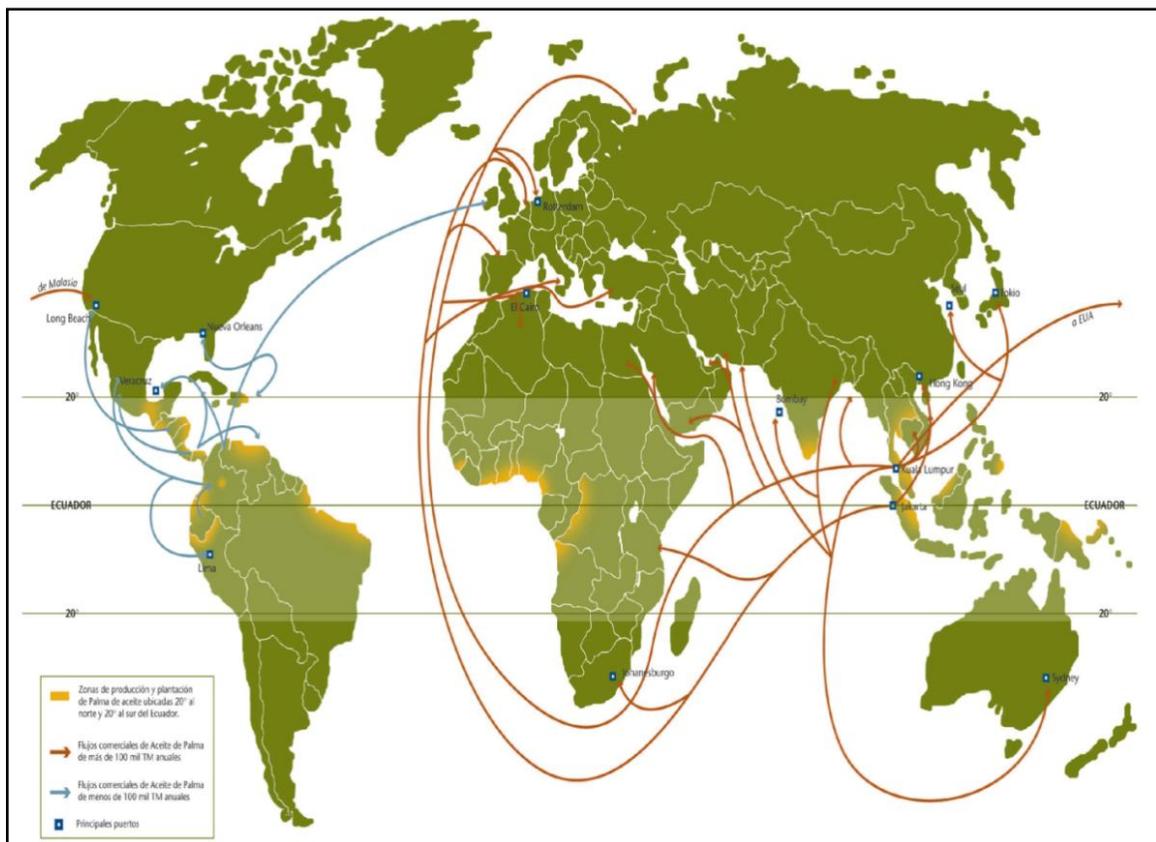
Fuente: elaboración propia con datos de investigación de campo, año 2012

3.2 Situación mercadológica

La palma africana de aceite es un cultivo oleaginoso que se ha extendido a todo el mundo gracias a su alto potencial productivo. Comparado con otros cultivos oleaginosos, su rendimiento en términos de aceite por hectárea es un promedio de 3.7 toneladas métricas, supera a oleaginosas tradicionales como la soya, canola, girasol y algodón, semillas que en la actualidad buscan incrementar su rendimiento, a través de la biotecnología, en aceite por hectárea.

Indonesia es el principal productor del mundo, seguido de Malasia, Tailandia, Nigeria y Colombia. En América, Colombia es el principal productor y ocupa el quinto lugar en el *ranking* mundial de la producción, le siguen en el continente: Ecuador, Honduras, Costa Rica, Brasil y Guatemala (ver Figura No. 5).

Figura No. 5
Producción y comercio de palma africana en el mundo



Fuente: Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas de México, año 2012

Referencias de la Figura No. 5

- Zona sombreada: zona de producción y plantación de palma ubicada 20 grados al norte y sur del Ecuador.
- Líneas en América: flujos comerciales de aceite de menos de 100 mil toneladas métricas anuales.

- c) Líneas en Europa: flujos comerciales de aceite de palma de más de 100 mil toneladas métricas anuales.
- d) Principales puertos en el mundo: Long Beach, Nueva Orleans, Veracruz, Lima, Rotterdam, El Cairo, Bombay, Johannesburgo, Seúl, Tokio, Hong Kong, Kuala Lumpur, Yakarta, Sídney.

3.2.1 Panorama mundial, latinoamericano y centroamericano

En 2008 se reportaron importaciones mundiales CIF (término comercial internacional que significa que el precio de la mercadería incluye costo, seguro y flete) por concepto de grasas y aceites animales o vegetales; productos de sus diferentes procesos de refinamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal por USD.81 billones, siendo los principales países compradores a nivel mundial: China, Estados Unidos, Holanda, Alemania e Italia. Estos cinco países representan el 37% de importaciones mundiales de ese año. De estos cinco países, Holanda reporta importaciones de aceites y grasas vegetales provenientes de Guatemala por USD 26 millones en el 2008. Guatemala es proveedor número 19 para esta categoría de productos.

Malasia e Indonesia figuran como proveedores fuertes de aceites y grasas vegetales para los cinco principales países importadores de esta categoría, reporta importaciones por más de USD 10,700 millones de estos cinco mercados provenientes de ambos países. México es el importador número 17 a nivel mundial y su principal destino de grasas y aceites de Guatemala, reporta en 2008, importaciones por USD. 107 millones, equivalente solamente al 7% de sus importaciones totales en este año. Aunque Guatemala se reporta como su proveedor número cuatro (4).

En 2008, de dos categorías de grasas y aceites seleccionadas, la de aceites de palma es la de mayor demanda a nivel mundial, como puede observarse en la Tabla No.1, reportándose importaciones por casi USD.26 BILLONES, seguida por aceites de soya con importaciones por USD.11.6 billones. China es el principal mercado comprador a nivel mundial, para ambos aceites, importa más del 20% de las importaciones totales en el mundo.

Tabla No. 1
Principales importadores mundiales de aceites y grasas

País Importador	Importaciones Totales		Principales 3 Proveedores			Importaciones desde Guatemala		
	Miles de USD	%	Malasia	Indonesia	Argentina	Posición	Mkt. Share	Miles USD
China	10,800,783	13%	3,873,449	2,375,521	2,216,957	0	0.00%	0
Estados Unidos	5,450,215	7%	Canadá	Malasia	Italia	61	0.01%	337
			1,630,324	1,255,990	678,714			
Holanda	4,714,335	6%	Malasia	Indonesia	Alemania	19	0.55%	26,135
			1,042,465	891,829	590,044			
Alemania	4,708,621	6%	Holanda	Indonesia	Italia	74	0.00%	53
			1,450,812	900,342	305,443			
Italia	4,129,572	5%	España	Indonesia	Túnez	0	0.00%	53
			1,271,487	387,284	374,088			
Otros Países	51,434,180	63%						
Importaciones Mundiales	81,237,706	100%						

Fuente: elaboración propia con datos del Banguat/Comtrade, consultado el año 2012

En 2008, Guatemala reportó como el proveedor número 38 (ver Tabla No. 2) de aceites y grasas vegetales, llegó a exportar US 250 millones y cubrió el 0.28% de las exportaciones mundiales de aceites y grasas.

Tabla No. 2
Principales exportadores mundiales de aceites y grasas
Datos en miles de USD/Año2008 exportaciones FOB

País Exportador	Miles de USD	%	Posición
Malasia	16,488,330	19	1
Indonesia	15,624,001	18	2
Argentina	70,590,47	8	3
Estados Unidos	6,051,710	7	4
Guatemala	4,753,291	5	5
Otros países	250,192	0.28	38
Totales	37,836,277	43	
	88,062,848	100	

Fuente: elaboración propia con datos del Banguat/Comtrade, año 2008

En exportación de grasas y aceites vegetales la categoría de aceites de palma Guatemala se encuentra en el proveedor mundial número 11. Guatemala alcanza exportaciones por más de USD.166 millones (ver Tabla No. 3).

Tabla No. 3
Posición de Guatemala como exportador de
aceite de palma a nivel mundial

ACEITE DE PALMA			
País Exportador	Miles de USD	%	Posición
Malasia	12,740,929	43	1
Indonesia	12,375,570	42	2
PaísesBajos	1,667,892	6	3
Thailandia	350,830	1	4
Colombia	320,344	1	5
Guatemala	166,184	.56	11
Otrospaises	1,843,607	6	
Totales	29,465,356	100	

Fuente: elaboración propia con datos del Banguat/Comtrade, año 2008

3.3 Situación económica

En el período 2002-2005, las importaciones fueron superiores a las exportaciones, los aceites y grasas presentaron una balanza comercial negativa. Sin embargo, las exportaciones en 2008 (ver Tabla No. 4) empezaron a superar las importaciones, dando como resultado una balanza comercial positiva para esta categoría de productos.

Las exportaciones de Guatemala de esta categoría se dirigen principalmente a Centro América, México y Países Bajos y las importaciones provienen principalmente de Estados Unidos.

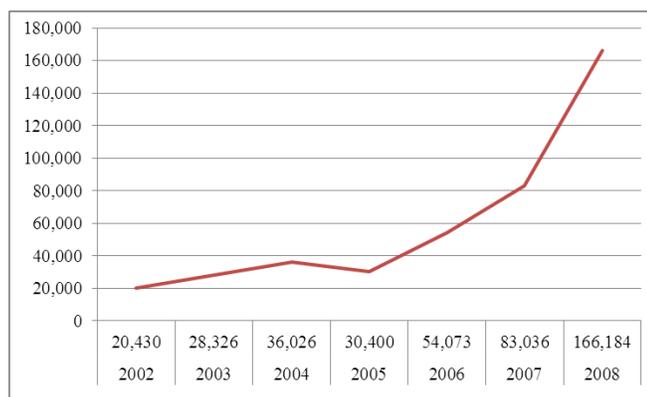
Tabla No. 4
Balanza comercial de grasas y aceites vegetales de Guatemala
2002-2005-2008 en miles de USD.

	2002	2005	2008
Exportaciones FOB	39,860	65,979	250,192
Importaciones CIF	78,594	110,699	242,765
Balanza Comercial	(38,734)	(44,720)	7,427

Fuente: elaboración propia con datos del Banguat/Comtrade, consultado año 2012

El aceite de palma presenta una balanza comercial positiva, con un superávit muy grande a su favor, especialmente en 2008 (ver Gráfica No. 1) y se analizan estos tres años por significativas operaciones (ver Tabla No. 5).

Gráfica No. 1
Exportaciones totales FOB de aceite de palma
Guatemala 2002-2008



Fuente: elaboración propia con datos del Banguat/Comtrade, consultado año 2012

Tabla No.5
Balanza comercial del aceite de palma en
Guatemala 2002-2005-2008 en miles de USD

	2002	2005	2008	%
Exportaciones FOB	20,430	30,400	166,184	66
Importaciones CIF	5,374	7,929	17,820	7
Balanza Comercial	15,056	22,471	148,364	

Fuente: elaboración propia con datos del Banguat/Comtrade, consultado año 2012

3.3.1 Exportaciones totales FOB de aceite de palma en Guatemala 2002-2008

Las exportaciones en el aceite de palma reflejan tasas de crecimiento en el período 2002-2008 de 732% y 713% respectivamente, un alto repunte en el 2008 (más del 100%). El aceite de palma alcanza los USD.166 millones exportados (Ver Tabla No. 6).

Tabla No.6
Montos de las exportaciones FOB de
aceite de palma del año 2002 al 2008

Año	Monto	% de Crecimiento anual
2002	20,430	
2003	28,326	39
2004	36,026	27
2005	30,400	16
2006	54,073	78
2007	83,036	54
2008	166,184	100

Fuente: elaboración propia con datos del Banguat/Comtrade, consultado año 2012

De los destinos principales de las exportaciones es importante mencionar el comportamiento hacia México pues incrementaron y mostraron un crecimiento sostenido y acelerado, y en la actualidad el comportamiento se ha mantenido así. (Ver Tabla No.7)

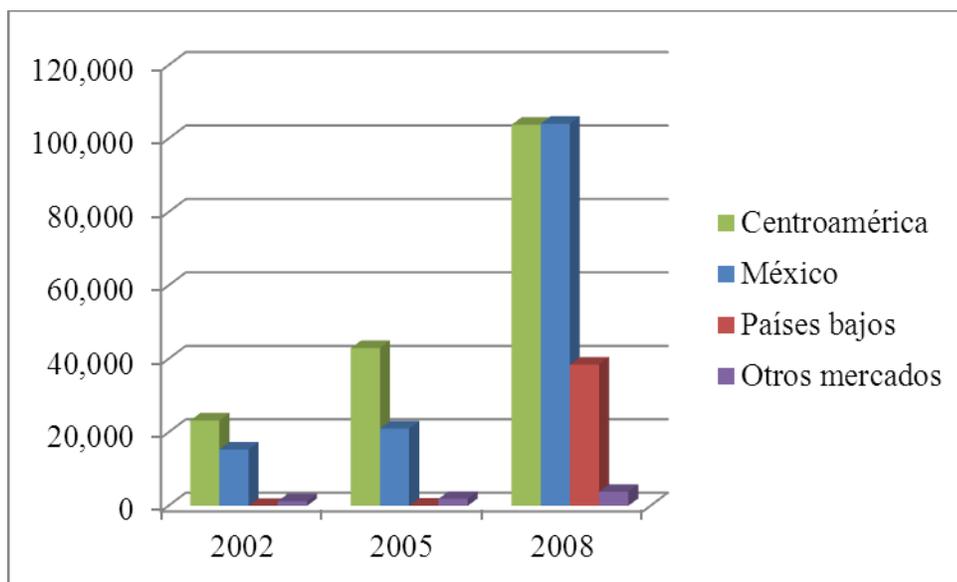
Tabla No. 7
Principales destinos de exportación de grasas y aceites vegetales
(Exportaciones Totales FOB de Guatemala) datos en miles de USD/ años 2002-2008

País	2002	2005	2008	%
México	15,348	21,074	104,065	42
El Salvador	16,844	33,772	66,182	26
Países Bajos	1	27	38,483	15
Nicaragua	2,839	5,114	14,843	6
Honduras	1,229	1,867	9,920	4
Panamá	853	458	9,731	4
Costa Rica	1,463	1,755	3,122	1
Otros países	1,283	1,912	3,846	2
Totales	39,860	65,979	250,192	100%

Fuente: elaboración propia con datos del Banguat/Comtrade, consultado año 2012

Es importante mencionar el comportamiento de países bajos, pues muestran una dinámica interesante, ya que de exportaciones casi nulas llegan a alcanzar un 38.5 millones (ver Gráfica No. 2). Es posible que las exportaciones estén destinadas para producción de biodiesel a base de aceite de palma africana.

Gráfica No. 2
Tendencia de los principales mercados de
exportación de aceite de palma, Guatemala 2002-2008



Fuente: elaboración propia con datos del Banguat/Comtrade, consultado año 2012

3.4 Canales de comercialización

El mercado tradicional es de aceites comestibles, pero en la actualidad se revela un nuevo mercado para estos aceites, el mercado de biocombustibles. Este último tiene un canal de comercialización muy diferente, exportándose directamente a procesadores y re-exportadores de este producto.

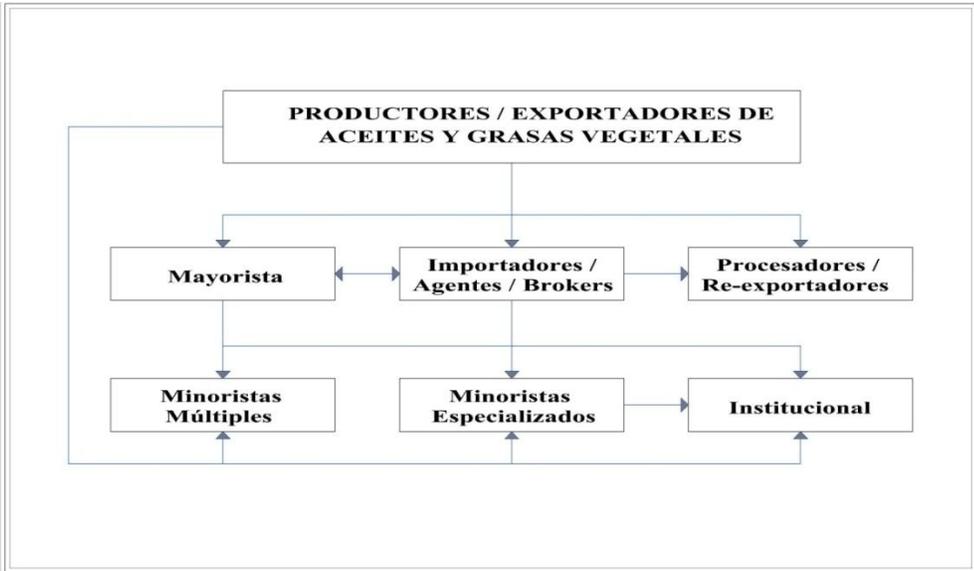
En la actualidad el principal mercado de aceites y grasas comestibles es Centro América y Panamá, en estos países los canales de comercialización distribuyen en forma directa a las cadenas minoristas o mayoristas. Ejemplo de este canal son los productores/exportadores que

venden a Wal-Mart de Centro América, y distribuyen directamente al supermercado. En algunos casos los mismos exportadores tienen presencia en los mercados, especialmente en El Salvador, con su propia infraestructura de distribución y/o ventas. Estos exportadores tienen mayor presencia e inversión, por ende, disminuyen su nivel de riesgo.

En el caso del importador, éste toma posesión del producto y asume el riesgo de la distribución y venta. En el caso del agente o *bróker*, éste no toma posesión del producto y realiza las actividades de mantenimiento y penetración del mercado en nombre del exportador, y cobra una comisión por ventas logradas, no es muy común observar el uso de estos últimos dos canales en el mercado centroamericano.

El mayorista regularmente es suplido por el procesador/exportador, pero puede ser por importador/agente/*bróker*, depende del grado de presencia que éste tenga en el mercado internacional. El mercado institucional puede ser suplido directamente por el exportador o por cualquier otro miembro de la cadena de comercialización (ver Figura No. 6).

Figura No. 6
Diagrama de los canales de comercialización
para aceites y grasas (vegetales y animales)



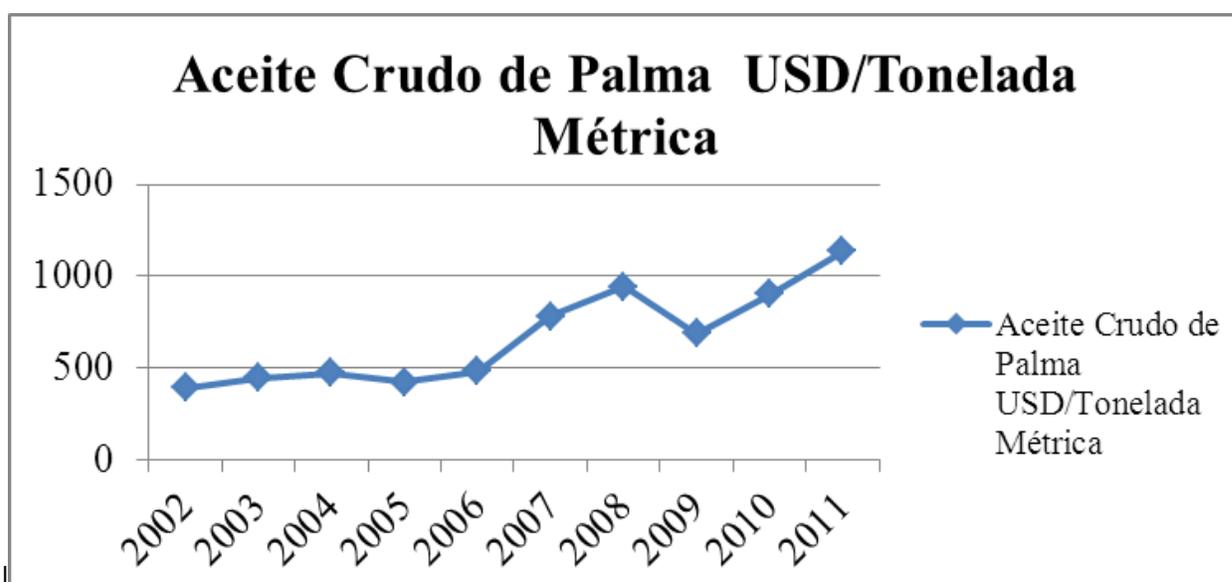
Fuente: elaboración propia con datos del Banguat/Comtrade, consultado año 2012

3.5 Precio

Los precios tienen un comportamiento cíclico con alzas y bajas (Gráfica No. 3 y Tabla No. 8) de acuerdo con los expertos, responden a una combinación de tres factores: Producción, demanda e inventarios de aceite de palma. Desde luego, deben tenerse en cuenta los otros aceites vegetales: soya, canola y girasol que compiten en el mercado mundial y nacional. En resumen, es una variable dinámica que responde a condiciones que la determinan, siendo referencia principal el comportamiento de Malasia. Los precios se fijan en Rotterdam y se reportan a través del *Oil World Report* (Reporte del Mundo del Aceite) mensual.

Gráfica No. 3

Comportamiento del Precio, Promedio anual del 2002 al 2011 USD/TM



Fuente: elaboración propia con base en datos del *Oil World Report*, año 2012

Tabla No.8

Precio internacional de aceite crudo de palma en los últimos diez años

Año	Precio Promedio Anual Aceite Crudo de Palma USD/Tonelada Métrica
2002	390
2003	443
2004	471
2005	422
2006	478
2007	780
2008	943
2009	683
2010	901
2011	1,134

Fuente: elaboración propia con base en datos de *Oil World Report*, año 2012

3.6 Área apta para el cultivo en Guatemala

En comparación con otros países del mundo, Guatemala genera mayor rendimiento de aceite de palma por hectárea cultivada (ver Cuadro No. 1).

Cuadro No. 1

Área apta para el cultivo en Guatemala al año 2010

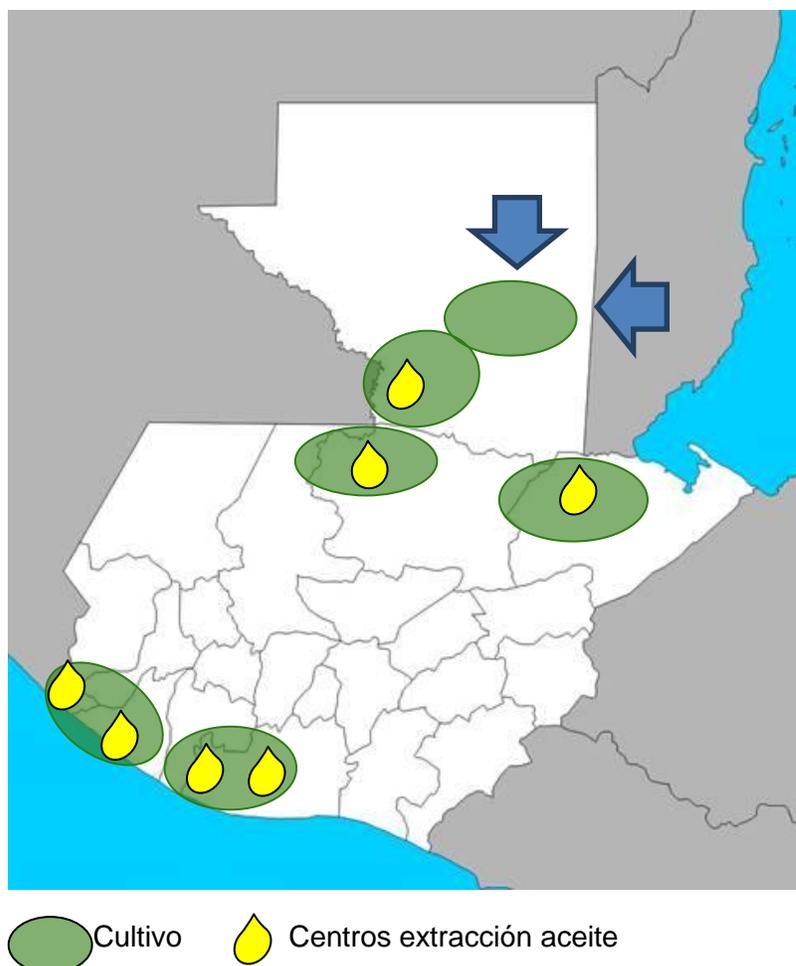
Área	Hectáreas
Territorio Nacional.	10,888,900 Hectáreas =108,889 Km ² .
Potencial Agrícola (uso agrícola, arbustos, y matorrales).	6,327,745.19 Hectáreas
Potencial para cultivo de palma africana de aceite.	743,000 Hectáreas
Total sembrada de palma africana a la fecha.	75,000 Hectáreas = 10%
1% sembrado del área potencial para cultivos agrícolas.	0.55% sembrado en área total del territorio nacional

Fuente: elaboración propia con datos de Grepalma, consultado año 2012

Según el Cuadro No. 1 el promedio mundial es de 3.2 T.M./hectárea; en suelo guatemalteco el rendimiento es de aproximadamente 5 T.M./hectárea lo que hace a Guatemala un país atractivo para inversión nacional y extranjera para el cultivo de palma africana de aceite.

La Figura No. 7 muestra los lugares en donde se encuentran las plantaciones de palma africana y el área destinada para la planta extractora de aceite de Palmas de Río, S.A.

Figura No. 7
Áreas de cultivo y centros de extracción de palma africana en Guatemala



Fuente: elaboración propia con base en datos de Grepalma, consultado año 2012

3.7 Situación ambiental del área prevista para la construcción de la planta extractora de Palmas de Río, S.A.

3.7.1 Uso del suelo

Describir el uso actual de la tierra es referirse a la utilidad que el departamento de El Petén brinda a la misma, ya sea con fines de explotación por medio de cultivos, de pastoreo de ganado, urbanización, conservación de suelos, bosques naturales, bosques implantados, etc. La Planta Extractora de Palmas de Río, S.A. según esta clasificación, se localizaría dentro de la zona de cultivos estacionales y de subsistencia, pastos cultivados y bosque, especialmente de especies de madera secundaria, en mayor parte bosque disperso y en menor parte en las zonas protegidas y turísticas, así como en el bosque denso.

El área de mayor potencial agrícola se encuentra en lo largo de la planicie aluvial de los ríos Salinas y La Pasión, y Laguna Petexbatún, en donde se ha observado el rendimiento en la producción agrícola.

3.7.2 Clima

Petén tiene un clima cálido-húmedo. Holdridge, Lamb y Bertell, en el libro “Los Bosques de Guatemala” divide el departamento en tres zonas ecológicas. Un área relativamente pequeña sobre las prominencias de Poptún, clasificada como Zona Subtropical Húmeda. El resto del territorio, está dividido por una línea que lo corta en forma más o menos irregular de este a oeste que, partiendo del punto en que el Río San Pedro corta la frontera mexicana, viene hacia paso Caballos, Flores, pasa un poco al sur de la Laguna Yaxá y llega a la línea divisoria en Belice, a la altura de Plancha de Piedra aproximadamente. La parte al sur de esta línea corresponde a la Zona Tropical Húmeda y la del Norte, a la Zona Tropical Seca.

Los días en que llueve son más o menos 150, con un promedio de menos de 13 mm por cada día que se registra de lluvia. Este tipo de clima favorece a la condición óptima del cultivo de palma

africana en Guatemala. A diferencia de los lugares de la costa sur del país que reciben una precipitación mayor de 4,000 mm anuales, se registran lluvias durante 140 días, con un promedio de casi 30 mm para cada día que llueve.

3.7.3 Cotas de inundación

Según entrevistas a vecinos, no se cuenta con antecedentes de inundación en el área, sin embargo, la crecida del río La Pasión, en época lluviosa, no llega al área de influencia de donde se tiene planeada la construcción de la planta. En su oportunidad el fenómeno meteorológico Mitch, recuerdan los vecinos del área, provocó la crecida máxima. No hay medidas en lugares cercanos, pero no afectó el lugar.

3.7.4 Ruido y vibraciones

Se estima para las actividades de operación de la planta, a una distancia de 10 metros, los niveles de ruido son menores a 80 decibeles, el cual es límite permisible, durante una exposición de ocho (8) horas. En el caso de la seguridad laboral se plantean las acciones al respecto en los planes de seguridad.

3.7.5 Olores

No se encuentran generadores de malos olores en donde se planea construir la planta y las actividades de construcción no aportarán malos olores al medio, como para considerar un análisis químico.

3.7.6 Fuentes de radiación

Una planta extractora no genera ninguna radiación.

3.7.7 Amenazas naturales

a) Amenaza sísmica

No aplica al proyecto por estar relativamente alejado de las montañas falladas de empuje que dependen de la falla Chixoy-Polochic.

b) Amenaza volcánica

No aplica, pues no es zona de volcanes.

c) Movimientos en masa

No aplica, pues la orografía es plana.

d) Erosión

No aplica, no hay susceptibilidad a la erosión.

e) Incendios forestales

En época seca los incendios forestales son comunes en toda la región de El Petén, son un riesgo para las plantaciones, pero se cuenta con plan de seguridad y contingencia para este tipo de fenómenos, éste plan incluye tanques conteniendo agua en cada finca, sacos de arena y extintores en los lugares de riesgo como oficinas, casa de empleados, cocina, casa patronal, bodegas.

f) Susceptibilidad

El proyecto es susceptible a los efectos del humo provocado por la quema prescrita de sabanas y el cambio de uso de la tierra de forestal a agricultura de subsistencia y a ganadería.

3.7.8 Descripción del ambiente biótico

El área de ubicación de la construcción de la Planta, pertenece a la zona de vida vegetal de bosque muy húmedo subtropical (cálido), también podría clasificarse como un bosque tropical húmedo.

Las características ambientales existentes han dado origen a una compleja vegetación. La combinación de alta temperatura y elevada pluviosidad sobre una gama de diferentes tipos de suelos, determinan el vigor y porte de las especies vegetales. De esa cuenta en los mejores suelos,

las agrupaciones de árboles alcanzan una altura hasta de 40 metros y diámetros cercanos a un metro y algunas superan tales medidas.

3.7.9 Flora

En el área aledaña a la Planta Extractora, la vegetación está conformada por cultivos de palma africana, predomina en todas las partes planas. Se puede observar un cambio de uso de la tierra porque antes eran grandes extensiones sin cultivo.

No hay especies catalogadas en peligro de extinción, la vegetación común (matorrales y arbustos) ha interrumpido su proceso de regeneración por las labores culturales del cultivo de palma.

3.7.10 Áreas protegidas y ecosistemas frágiles

El área cultivada y la destinada para la Planta Extractora se encuentra lejos de áreas protegidas públicas y privadas, la más cercana es la Reserva biológica San Román. El desarrollo del proyecto contará con el estudio ambiental para lograr la licencia en el Ministerio de Ambiente, Municipalidad de Sayaxché, Ministerio de Economía, en donde se registrará el tipo de régimen de exportador que elegirá.

3.8 Situación socioeconómica y cultural

a) Empleo

Por la distribución de población económicamente activa en el municipio de Sayaxché, del departamento de El Petén, se determina el tipo de actividad productiva y la situación del empleo. Pero la economía del municipio se basa en la agricultura. Los principales cultivos que se cosechan son: maíz, frijol, arroz y pepitoria. En menor escala se cultiva chile jalapeño, plátano, naranja, cocos, limón, nance y otros frutales. Además de la actividad agrícola, el municipio de Sayaxché es una zona de interés turístico nacional.

b) Tenencia de la tierra en sitios aledaños

La mayoría de los sitios aledaños al proyecto son de propiedad privada, medianos y grandes propietarios de parcelas agrícolas y ganaderas. Asimismo, se encuentran medianas y grandes extensiones de bosque disperso de latifoliadas y áreas estatales que son zonas turísticas y áreas protegidas.

El terreno a utilizar en la planta extractora es propiedad de uno de los socios de Palmas de Río, S.A. por lo que será necesario elaborar contrato de arrendamiento.

c) Servicios de emergencia

El municipio carece de servicios de bomberos y cruz roja; estas funciones las ejecutan las comisiones específicas de incendios forestales y de atención de desastres naturales. En estos servicios cobran relevancia el sector de salud pública, coordinado por la alcaldía municipal, SEGEPLAN y el magisterio, PNC, CONAP, MAGA, INAB, servicios de radios privadas y un representante de CONRED.

d) Servicios públicos

Estos son vitales para el desarrollo social y crecimiento económico de los municipios, sin embargo, en la actualidad son insuficientes para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes. Entre los servicios públicos de Sayaxché se encuentran los siguientes: energía eléctrica, alumbrado público, agua potable, sistema de drenajes, templos religiosos, mercados, muelles, centros comerciales, rastros y cementerios

e) Educación

El municipio de Sayaxché cuenta con escuelas a nivel parvulario y primario, así como institutos de educación básica y diversificada, tanto de nivel estatal como privados.

3.8.1 Infraestructura comunal

El proyecto estará inmerso dentro de una región compuesta por áreas arqueológicas y protegidas, así como dentro de un contexto socio cultural específico y definido en valores y creencias. Lo anterior implica que por medio de la responsabilidad social de la empresa el proyecto debe ser compatible y afín a la conservación cultural y al desarrollo socio ambiental del área.

3.9 Análisis de los resultados del entorno ambiental y social

Los resultados obtenidos en las encuestas se clasificaron por categorías de ubicación, de operaciones y del entorno, que a continuación se presentan:

a) Categoría de ubicación

- Todas las personas contactadas saben y conocen sobre la actividad de la operación de extracción de aceite de la palma africana y del proyecto de Palmas de Río, S.A.

- Del 100% de la muestra entrevistada
 - El 71% desconoce la actividad
 - El 14% quiere saber más de la misma; y
 - El 14% sí sabe de qué se trata, pero sólo conceptualmente y no le interesa saber más.

- En este ámbito las autoridades desean y necesitan saber más del proyecto, según la actitud observada al momento de la entrevista.

b) Categoría de operaciones

- Son muy claros en afirmar que la actividad ha transformado la vida social del lugar, pues ha generado empleo para los habitantes del lugar.

- Consideran que no es un empleo bien remunerado.
- Creen que el proyecto ha causado cambios en la propiedad de la tierra.
- Se considera que las acciones legales de las autoridades forestales han tenido complicaciones con los habitantes del área, puesto que éstos argumentan que si le autorizan a la empresa a descombrar, por qué a ellos no. Cabe mencionar que existen regulaciones forestales que Palmas del Río tendrá que cumplir, como la reforestación y conservación de áreas naturales.
- Hay consenso que la actividad en el área debería comunicarse adecuadamente a las autoridades auxiliares y líderes, y que no sólo se afirme el cumplimiento de las medidas en el área ambiental, sino también que sirva para reflexionar sobre la actual situación del territorio y favorezca la comunicación entre los diversos grupos sociales del área.

c) Categoría del entorno

- Los entrevistados expresan satisfacción con la gestión municipal actual y consideran que hay muchas tareas por concluir, tal como la introducción de agua potable a las comunidades cerca del proyecto, mantenimiento de las vías, programas de salud y ayuda en las escuelas.
- Es evidente que hay una muy buena participación ciudadana en el municipio.

Capítulo 4

Propuesta

4.1 Propuesta de solución

Evaluar la viabilidad del proyecto de la planta extractora, para obtener aceite crudo como producto principal y subproductos como: raquis para abono, combustible, almendra para extracción de aceite y harina de palmiste.

4.1.1 Introducción

La propuesta busca analizar la viabilidad y factibilidad económica del proyecto, a través de diferentes herramientas financieras. Asimismo, busca evaluar la factibilidad en el aspecto ambiental, social y socioeconómico que conlleva un proyecto de este tipo. Como complemento analiza la condición legal y fiscal que debe incluirse para obtener las licencias de operación necesarias.

4.1.2 Antecedentes

En la investigación de campo y documental se observó que el cultivo de palma africana pertenece a un mercado emergente y floreciente en Guatemala y Palmas de Río, S.A. posee plantaciones en la región norte y vende la fruta fresca, la cual tiene un precio y ganancia aceptables. Sin embargo, puede potenciar e incrementar su rentabilidad si decide procesar su propia fruta y vender aceite crudo de palma y los subproductos que se obtienen durante este proceso.

4.1.3 Justificación

La propuesta evaluará la posibilidad de inversión para los socios de Palmas de Río, S.A. y verificará que el retorno de la misma sea en un tiempo aceptable y con un incremento en las utilidades. También velará por el aprovechamiento de los recursos naturales, sin dañar al medio ambiente, junto al desarrollo económico y social del municipio de Sayaxché, departamento de El Petén.

4.1.4 Objetivo general y específicos de la propuesta

a) Objetivo general

Comprobar la viabilidad empresarial y financiera del establecimiento de la planta extractora, para realizar el proceso industrial de extracción de aceite y sub productos.

b) Objetivos específicos

- Establecer la rentabilidad del proyecto con diferentes métodos.
- Implementar el plan ambiental para potenciar cambios positivos y mitigar impactos negativos en el medio ambiente.
- Administrar la planta extractora de acuerdo con la legislación vigente.

4.1.5 Contenido de la propuesta

La propuesta contiene el resultado de las herramientas financieras, la propuesta del plan ambiental a manejarse y la propuesta de la situación legal y fiscal que debe considerarse con este tipo de actividad agroindustrial.

4.1.5.1 Costo de capital del financiamiento

De acuerdo a las proyecciones efectuadas y que se presentan en los siguientes cuadros, la inversión total para una planta extractora con capacidad de extracción de 25 toneladas métricas de aceite por hora, asciende a un total de US\$. 7, 741,780.77. Este valor podría financiarse en un 100% por los inversionistas o fraccionarse para que exista financiamiento interno y externo, todo depende de las políticas que inversionistas establezcan, al considerar la utilización de los fondos dependerá de la liquidez financiera que se tenga en el momento de iniciar el proyecto, así como una evaluación del costo oportunidad. Para efecto de este estudio se consideró el financiamiento mixto porque es una cantidad considerable en la inversión, y al fraccionarla se logra compartir el riesgo.

La Tasa de rentabilidad mínima aceptada se establece en función de la tasa pasiva del Sistema Bancario Nacional, más un porcentaje por inflación sin considerar riesgo de inversión, debido a

que de antemano estos proyectos son rentables a corto plazo, según experiencia de los socios quienes ya cuentan con plantas extractoras en funcionamiento. Pero por la considerable inversión, desde el inicio del proyecto se propone un apalancamiento externo, para no verse afectados en su liquidez y para tener provisionado efectivo ante cualquier eventualidad negativa de su capital de trabajo.

4.1.5.2 Tasa de rendimiento mínima aceptada

La tasa representa una medida de rentabilidad, la mínima que se exigirá al proyecto, de tal manera que permita cubrir: la totalidad de la inversión inicial, los egresos de la operación, los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con capital externo, los impuestos y la rentabilidad que el inversionista exige a su propio capital invertido.

La Tabla No. 9 muestra que para desarrollar el proyecto se puede buscar financiamiento en las entidades bancarias, con una opción de crédito con garantía mixta sugerida; con crédito hipotecario sobre las tierras y crédito prendario sobre la maquinaria y equipo. Este crédito representaría un 61.24% de la inversión y el 38.76% de la inversión sería el aporte de los socios. Según el método de Costo promedio de capital, la TREMA sería un 8.744% (ver Tabla No. 9), esta es la tasa mínima de rentabilidad permitida para el proyecto de la planta extractora.

Tabla No.9
(expresado en USD dólares)

PALMAS DE RIO, S.A.				
PROYECTO: EXTRACTORA DE ACEITE				
TASA DE RENDIMIENTO MINIMA ACEPTADA				
	MONTO	PARTICIPACION	INTERES	COSTO DE CAPITAL
Capital Externo	\$4,740,780.77	61.24%	7.00%	4.29%
Capital Propio	\$3,000,000.00	38.76%	11.50%	4.46%
Total	\$7,740,780.77	100.00%		8.74%

El préstamo bancario se gestionaría en el sistema bancario nacional

La Tasa de Interes requerida por los socios equivale a la tasa pasiva del SBN (7%) + una prima por inflación del 4.5%

Fuente: elaboración propia con base en datos del Sistema Bancario Nacional, año 2012

La Tabla No. 10 muestra cómo se integra el financiamiento al considerar el monto del financiamiento externo y el propio, así como las condiciones del mismo: el plazo, período de gracia, pagos a capital y la tasa de interés.

Tabla No. 10
Integración del capital para financiar el proyecto (expresado en US\$ dólares)

PALMAS DE RIO, S.A.	
PROYECTO: EXTRACTORA DE ACEITE	
	MONTO
Capital Externo	\$4,740,780.77
Capital Propio	\$3,000,000.00
TOTAL	\$7,740,780.77
Condiciones del Crédito	
Plazo	5 AÑOS
Tasa de interes	7%
Pagos a Capital	SEMESTRAL
Período de Gracia	1 AÑO

Fuente: elaboración propia, año 2012

4.1.5.3 Evaluación financiera del proyecto

Como cualquier proyecto de inversión, se considera un período de cinco años para la evolución financiera, sin embargo, la capacidad de vida útil es de 20 años, salvo que existiera un fenómeno natural que destruya la misma y dejara de producir. En Guatemala, existen plantas que tienen más de 20 años de producción y los rendimientos no han variado significativamente durante este lapso, no obstante, se han hecho reparaciones considerables en el equipo y maquinaria como calderas, prensas, palmistería y clarificación. Para efectos de este estudio, la base se conforma con datos estadísticos de producción en el área de El Petén durante dos años.

4.1.5.4 Inversión del proyecto

En la Tabla No. 11 puede observarse el detalle de la inversión que conlleva el montaje de la Planta Extractora. Es evidente que los desembolsos más fuertes se producen en el primer año, y son utilizados para cubrir la construcción del edificio que representa un 29.32% y la adquisición del equipo que representa un 54.41% ; los demás gastos para montaje y transporte representan un 16.27% y son desembolsados al finalizar la construcción, aproximadamente 18 meses después de iniciado el proyecto.

Tabla No. 11
Palmas de Río S.A.
Planta Extractora, Sayaxche El Petén
Resumen de inversión de montaje de planta extractora (expresado en US\$ dólares)

Mano de Obra Edificio	\$115,070.45	1.78%
Mano de Obra civil	\$266,761.54	4.13%
Mano de Obra Montaje Mecánico	\$375,952.45	5.82%
Mano de Obra Montaje Eléctrico	\$61,625.33	0.95%
Materiales, Edificio y Montaje	\$1,511,618.23	23.41%
Equipos	\$3,513,625.19	54.41%
Otros (Perforación pozo, Fabricación engranajes, Otros)	\$122,254.46	1.89%
Fletes	\$38,587.46	0.60%
Valor de la inversión por montaje	\$6,005,495.11	93.00%
Intereses Bancarios	\$452,085.66	7.00%
Valor total de la Inversión	\$6,457,580.77	100.00%
Monto para garantía prendaria e hipotecaria para crédito bancario	\$4,740,780.77	80%

Fuente: elaboración propia, año 2012

4.1.5.5. Estado de flujo de fondos proyectado

El flujo neto de fondos se ha proyectado a cinco años, para el efecto se consideró una Trema del 8.744%, según cálculo (ver Tabla No. 12). Para efectos de los ingresos, se consideran los precios promedio de la tonelada métrica de aceite crudo, con incrementos del 9% cada año, de acuerdo a las tendencias del mercado. Para efecto de los costos y gastos, se considera un incremento anual del 10% en mano de obra y un 5% en materiales e insumos.

Tabla No. 12
Palmas de Río S.A.
Planta Extractora, Sayaxche El Petén
Flujo neto de fondos (cinco años)
(Expresado en US\$ Dólares)

		TOTAL AÑO 0	TOTAL AÑO 1	TOTAL AÑO 2	TOTAL AÑO 3	TOTAL AÑO 4	TOTAL AÑO 5
Saldo Inicial		7,740,780.77	1,283,200.00	916,562.62	2,636,312.84	6,879,804.16	12,575,093.13
Crédito Bancario	4,740,780.77						
Aportación de Socios	3,000,000.00						
(+) INGRESOS POR VENTA		-	7,486,500.00	16,320,570.00	26,684,131.95	32,317,448.70	38,748,620.99
(-) Egresos por Inversión							
Mano de Obra Edificio		115,070.45					
Mano de Obra Civil		266,761.54					
Mano de Obra Montaje Mecánico		375,952.45					
Mano de Obra Montaje Electrico		61,625.33					
Materiales Edificio y Montaje		1,511,618.23					
Equipos		3,513,625.19					
Otros (Pozo, Engranajes)		122,254.46					
Intereses Bancarios		452,085.66					
Fletes		38,587.46					
Total de Flujos de Inversión		6,457,580.77	-	-	-	-	-
(-) Egresos por Operación							
Costos Fijos (Sin depreciaciones y amortizaciones)		-	18,000.00	18,000.00	19,800.00	21,780.00	23,958.00
Costos Variables		-	5,971,070.59	11,864,354.12	18,651,483.92	22,261,729.77	26,356,250.35
Impuestos		-	367,757.86	1,305,120.40	2,438,975.10	3,091,232.01	3,834,207.92
Amortización de prestamos bancarios		-	1,185,195.19	1,185,195.19	1,185,195.19	1,185,195.19	-
Intereses Bancarios		-	311,113.74	228,150.07	145,186.41	62,222.75	-
Total Flujos de Operación		-	7,853,137.38	14,600,819.79	22,440,640.63	26,622,159.73	30,214,416.27
Total de Egresos		6,457,580.77	7,853,137.38	14,600,819.79	22,440,640.63	26,622,159.73	30,214,416.27
Saldo Final		1,283,200.00	916,562.62	2,636,312.84	6,879,804.16	12,575,093.13	21,109,297.84
Flujos Netos Anuales	(7,740,780.77)	1,283,200.00	(366,637.38)	1,719,750.21	4,243,491.32	5,695,288.97	8,534,204.72

Fuente: elaboración propia, año 2012

El flujo neto de fondos le servirá a Palmas de Río, S.A. para la planeación financiera de los primeros cinco años del proyecto, según los resultados de este pueden observarse flujos negativos en los primeros dos años, lo cual es aceptable por ser el período de inversión. A partir del tercer año, los flujos con resultados positivos y con tendencia de incremento, le provee la disponibilidad suficiente para cubrir los gastos de operación e inversión. .

4.1.5.6. Estado de resultados proyectado

La rentabilidad sobre ventas (US\$ 24,566,878.61/12,1557,271.63), Tabla No. 13, demuestra que equivale a un 20%, lo que significa que los inversionistas tienen una ganancia neta por cada dólar vendido de US\$.0.20. En la rentabilidad sobre costos los inversionistas obtendrán US\$.0.29 (US\$.24,566,878.61/US\$.85,9583,099.72) por cada dólar gastado, es decir, un 29%.

Tabla No. 13
Palmas de Río S.A.
Planta Extractora, Sayaxche El Petén
Estado de resultados consolidado de cinco años (cifras en US\$ dólares)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Acumulado
Ingresos	7,486,500.00	16,320,570.00	26,684,131.95	32,317,448.70	38,748,620.99	121,557,271.63
(-) Costo de Producción	5,971,070.59	11,864,354.12	18,651,483.92	22,261,729.77	26,356,250.35	85,104,888.75
Ganancia Bruta en Ventas	1,515,429.41	4,456,215.88	8,032,648.03	10,055,718.92	12,392,370.64	36,452,382.88
(-) Gastos Administrativos	18,000.00	18,000.00	19,800.00	21,780.00	23,958.00	101,538.00
Ganancia en Operación	1,497,429.41	4,438,215.88	8,012,848.03	10,033,938.92	12,368,412.64	36,350,844.88
(-) Otros Gastos Financieros Intereses Bancarios	311,113.74	228,150.07	145,186.41	62,222.75	-	746,672.97
Utilidad Antes de Impuesto	1,186,315.67	4,210,065.81	7,867,661.62	9,971,716.17	12,368,412.64	35,604,171.91
Impuesto Sobre la Renta	367,757.86	1,305,120.40	2,438,975.10	3,091,232.01	3,834,207.92	11,037,293.29
Utilidad Después de Im- puesto	818,557.81	2,904,945.41	5,428,686.51	6,880,484.16	8,534,204.72	24,566,878.61
Rentabilidad sobre inver- sión	0.11	0.38	0.70	0.89	1.10	3.17
Rentabilidad sobre ventas	0.11	0.18	0.20	0.21	0.22	0.20
Rentabilidad sobre costos	0.13	0.24	0.29	0.31	0.32	0.29

Fuente: elaboración propia

Los porcentajes de rentabilidad, en el sector de aceites y grasas, tanto sobre ventas como sobre costos, son aceptables y razonables para este tipo de proyecto. En los reportes financieros se pueden analizar los estados de resultados por año, en donde se observan los índices de rentabilidad por inversión, ventas y costos de cada uno de los años y del comportamiento de la ganancia misma que incrementa en la medida que disminuyen los intereses, más en el quinto año en donde son inexistentes, pues el financiamiento ya fue cancelado.

4.1.5.7 Valor actual neto

En función del flujo neto de fondos, proyectado a cinco años, se establece que el valor actual neto con una TREMA del 8.744%, equivale al valor positivo de US\$.6,361,368.12(ver Tabla No. 14) lo que demuestra que este tipo de proyectos son aceptables, comparado con la rentabilidad de una inversión en dinero en alguna de las entidades del sistema bancario, por los rendimientos que éstas ofrecen.

Para calcular la cantidad del valor actual neto se actualizaron los flujos netos de fondos a través de la TREMA y se descontó la inversión inicial. El resultado es positivo, mayor que cero (0), lo que indica que la inversión producirá ganancias por encima de la rentabilidad exigida, lo que hace que el proyecto sea aceptable. Si el resultado fuera menor que cero (0) este proyecto se rechazaría porque produciría pérdidas. Y finalmente, si fuera igual a cero (0) no produciría ni pérdidas ni ganancias, por lo tanto, debería evaluarse su viabilidad bajo otros criterios o estrategias, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Tabla No. 14
Palmas de Río S.A.
Planta Extractora, Sayaxche El Petén
Valor actual neto cinco años (Expresado en US\$ Dólares)

Año	Inversión	Ingresos	Egresos	Flujo neto de fondos	% Factor de descuento 8.740%	VAN
Inv. Inicial	(7,740,781)	-		(7,740,781)	1.0000	(7,740,781)
1		7,486,500	7,853,137	(366,637)	0.9196	(337,156)
2		16,320,570	14,600,820	1,719,750	0.8456	1,454,302
3		26,684,132	22,440,641	4,243,491	0.7776	3,299,949
4		32,317,449	26,622,160	5,695,289	0.7151	4,072,812
5		38,748,621	30,214,416	8,534,205	0.6576	5,612,241
Totales	(7,740,781)	121,557,272	101,731,174	19,826,098		6,361,368.12
PERIODO DE						
RECUPERACION						
				(7,740,781)		
			Año 1	(337,156)	(8,077,937)	
			Año 2	1,454,302	(6,623,635)	
			Año 3	3,299,949	(3,323,685)	
			Año 4	4,072,812	749,127	
			Año 5	5,612,241	6,361,368	
			1.13	12	13.60	

Fuente: elaboración propia.

4.1.5.8 Tasa interna de retorno

La Tabla No. 15 contiene la TIR que, según el análisis de cinco años, es de 26.63%, la cual es superior a la TREMA establecida para este proyecto (8.744%), lo que demuestra que se obtiene mayor rendimiento al utilizar el dinero en este tipo de inversión que al colocarlo en el sistema bancario como inversión. Para calcularla, se actualizan los flujos netos de fondos con dos factores de descuento supuestos, el primero del 25% para obtener el valor actual neto positivo y el segundo del 31% para obtener el valor actual neto negativo. Por lo tanto, es otra herramienta para evaluar el proyecto desde el punto financiero. El resultado indica el supuesto de invertir en el mismo porque es positivo y, en términos económicos, es rentable.

Tabla No. 15
Palmas de Río S.A.
Planta Extractora, Sayaxche El Petén
Tasa interna de retorno cinco años (expresado en US\$ dólares)

Año	Inversión	Ingresos	Egresos	Flujo neto de fondos	Factor de descuento 25%	Flujo de Fondos Actualizado	Factor de descuento 31%	Flujo de Fondos Actualizado
0	(7,740,781)		(7,740,781)	(7,740,781)	1.0000	(7,740,781)	1	(7,740,781)
1		7,486,500	7,853,137	(366,637)	0.80000	(293,310)	0.76336	(279,875.86)
2		16,320,570	14,600,820	1,719,750	0.64000	1,100,640	0.58272	1,002,127.04
3		26,684,132	22,440,641	4,243,491	0.51200	2,172,668	0.44482	1,887,597.66
4		32,317,449	26,622,160	5,695,289	0.40960	2,332,790	0.33956	1,933,884.72
5		38,748,621	30,214,416	8,534,205	0.32768	2,796,488	0.25921	2,212,109.28
Totales	(7,740,781)	121,557,272	93,990,393	12,085,317		368,495.58		(984,937.93)

$$TIR = R + \left[\frac{(A-R)}{\left[\frac{VAN+}{(VAN+) - (VAN-)} \right]} \right]$$

$$TIR = 0.25 + (0.31 - 0.25) * \frac{368,495.58}{(368,495.58) - (-984,937.93)}$$

TIR	0.2663 26.63%
-----	------------------

Fuente: elaboración propia.

4.1.5.9 Relación beneficio-costos

La Tabla No. 16 presenta el resultado de la relación beneficio, el cual indica que después de haber incluido los ingresos y egresos actualizados, y de hacer una relación con ellos, es de 1.08. Éste indicador positivo y mayor que uno, establece que el proyecto de la planta extractora para Palmas de Río, S.A. es viable financieramente, porque mide la utilidad obtenida por cada unidad de capital invertido, en este caso, por cada dólar invertido.

Tabla No. 17
Palmas de Río S.A.
Planta Extractora, Sayaxche El Petén
Cálculo de intereses del financiamiento cinco años (expresado en US\$ dólares)

Amortización de préstamos					
importe		4,740,780.77			
años		5			
comisión de apertura		0.00%			
importe		4,740,780.77			
No. De pagos		10			pagos semestrales
interés nominal		7.00%			
periodo de pago		2			
coste efectivo		0.00%			
tipo amortización		2			
cuotas constantes					
semestres	cuota semestral	intereses	amortización	amortizado	pendiente
0					4,740,780.77
1	165,927.33	165,927.33	0.00	0.00	4,740,780.77
2	165,927.33	165,927.33	0.00	0.00	4,740,780.77
3	758,524.92	165,927.33	592,597.60	592,597.60	4,148,183.17
4	737,784.01	145,186.41	592,597.60	1,185,195.19	3,555,585.58
5	717,043.09	124,445.50	592,597.60	1,777,792.79	2,962,987.98
6	696,302.18	103,704.58	592,597.60	2,370,390.39	2,370,390.39
7	675,561.26	82,963.66	592,597.60	2,962,987.98	1,777,792.79
8	654,820.34	62,222.75	592,597.60	3,555,585.58	1,185,195.19
9	634,079.43	41,481.83	592,597.60	4,148,183.17	592,597.60
10	613,338.51	20,740.92	592,597.60	4,740,780.77	0.00

Fuente: elaboración propia

4.1.5.11 Proyección de los ingresos durante el primer año y años 2, 3, 4 y 5

En la Tabla No. 18 se observa que los ingresos en el mercado nacional están considerados por la venta de aceite crudo, obtenido en la extracción de fruta de palma cosechada en 5,000 hectáreas cultivadas, calculado al tomar en cuenta la producción de tonelada métrica de fruta por cada hectárea en forma mensual, según estadísticas de producción regionales en el departamento de El Petén. Con un 23% de rendimiento en la extracción del aceite crudo de palma, según promedio de los últimos dos años, con el cual se obtienen las toneladas métricas de aceite crudo. Y al considerar un precio promedio de aceite crudo del último año, que fue de US\$.1,085.00 por tonelada métrica de aceite crudo a nivel internacional. Con incrementos del 9% en cada año, al observar el comportamiento de los últimos tres años, según reporte del *Oil World Report*.

Tabla No. 18
Palmas de Río, S.A.
Planta Extractora Sayaxché, El Petén
Ingresos proyectados para el primer año (mensualmente).
Expresados en US\$. Dólares

	AÑO 1											
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Hectáreas en Producción	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
T.M. de fruta x hectárea	0.255	0.26	0.26	0.26	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.27	0.26	0.26
T.M. de fruta producidas	1,275	1,275	1,275	1,275	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	1,350	1,275	1,275
% de extracción	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%
T.M. de aceite producidas	293	293	293	293	966	966	966	966	966	311	293	293

Toneladas x hectárea fueron estimadas de acuerdo al ciclo de producción anual de fruta en El Petén.

PALMAS DE RIO, S.A. EXTRACTORA DE PALMA, SAYAXCHE EL PETEN
INGRESOS PROYECTADOS
(Expresado en USD\$)

	AÑO 1											
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
TM DE ACEITE	293	293	293	293	966	966	966	966	966	311	293	293
PRECIO X TONELADA	\$1,085.00	\$1,085.00	\$1,085.00	\$1,085.00	\$1,085.00	\$1,085.00	\$1,085.00	\$1,085.00	\$1,085.00	\$1,085.00	\$1,085.00	\$1,085.00
TOTAL INGRESOS	\$318,176.25	\$318,176.25	\$318,176.25	\$318,176.25	\$1,048,110.00	\$1,048,110.00	\$1,048,110.00	\$1,048,110.00	\$1,048,110.00	\$336,892.50	\$318,176.25	\$318,176.25

Fuente: elaboración propia

Con el fin de evaluar los datos de los años 2, 3,4 y 5 en la Tabla No. 19 se incluyen, en detalle, la información para estos períodos y sus resultados.

Tabla No. 19
Palmas de Río S.A.
Planta Extractora Sayaxché, El Petén
Ingresos proyectados para años 2, 3, 4, 5
Expresados en US\$. Dólares

	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TM DE ACEITE	6,900	13,800	20,700	23,000	25,300
PRECIO X TONELADA	\$ 1,085.00	\$ 1,182.65	\$ 1,289.09	\$ 1,405.11	\$ 1,531.57
TOTAL INGRESOS	\$ 7,486,500.00	\$ 16,320,570.00	\$ 26,684,131.95	\$ 32,317,448.70	\$ 38,748,620.99

Fuente: elaboración propia.

4.1.5.12 Proyección de los costos de producción durante el primer año y para los años 2, 3, 4 y 5

En la Tabla No. 20 se observan los costos de producción y la materia prima. El costo de la fruta de palma tiene la particularidad de calcularse con un método, usado a nivel internacional, que se determina al considerar el 14% del precio internacional del aceite crudo de palma, reportado en el *Oil World Report*. Esta práctica es utilizada por productores nacionales e internacionales.

En el costo de la mano de obra se consideran incrementos del 10% cada año, y un 5% para los suministros y materiales, tomando en cuenta el último índice de inflación del año 2012. También se consideraron los costos de seguridad, depreciaciones, gastos de administración planta, gastos de administración central y costo del financiamiento, con base en estadísticas de una planta extractora en Sayaxché, propiedad de un socio de la gremial de palmicultores.

Tabla No. 20
Palmas de Río, S.A
Planta Extractora, Sayaxché El Petén
Costos de producción proyectados para el primer año (mensualmente)
(Expresado en US\$. Dólares)

		AÑO 1												
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM-BRE	OCTUBRE	NOVIEM-BRE	DICIEMBRE	TOTALES
Materia Prima	0.68	\$193,672.50	\$193,672.50	\$193,672.50	\$193,672.50	\$637,980.00	\$637,980.00	\$637,980.00	\$637,980.00	\$637,980.00	\$205,065.00	\$193,672.50	\$193,672.50	\$4,557,000.00
Costo de Extracción	0.22	\$61,725.00	\$61,725.00	\$61,725.00	\$61,725.00	\$186,582.35	\$186,582.35	\$186,582.35	\$186,582.35	\$186,582.35	\$64,926.47	\$61,725.00	\$107,607.35	\$1,414,070.59
Mano de Obra Directa		\$15,300.00	\$15,300.00	\$15,300.00	\$15,300.00	\$50,400.00	\$50,400.00	\$50,400.00	\$50,400.00	\$50,400.00	\$16,200.00	\$15,300.00	\$15,300.00	\$360,000.00
Mano de Obra Indirecta		\$3,500.00	\$3,500.00	\$3,500.00	\$3,500.00	\$3,500.00	\$3,500.00	\$3,500.00	\$3,500.00	\$3,500.00	\$3,500.00	\$3,500.00	\$3,500.00	\$42,000.00
Gastos de Fabricación		\$20,000.00	\$20,000.00	\$20,000.00	\$20,000.00	\$65,882.35	\$65,882.35	\$65,882.35	\$65,882.35	\$65,882.35	\$21,176.47	\$20,000.00	\$65,882.35	\$516,470.59
Seguridad		\$1,300.00	\$1,300.00	\$1,300.00	\$1,300.00	\$1,300.00	\$1,300.00	\$1,300.00	\$1,300.00	\$1,300.00	\$1,300.00	\$1,300.00	\$1,300.00	\$15,600.00
Depreciación		\$19,125.00	\$19,125.00	\$19,125.00	\$19,125.00	\$63,000.00	\$63,000.00	\$63,000.00	\$63,000.00	\$63,000.00	\$20,250.00	\$19,125.00	\$19,125.00	\$450,000.00
Gastos Admón. Planta		\$2,500.00	\$2,500.00	\$2,500.00	\$2,500.00	\$2,500.00	\$2,500.00	\$2,500.00	\$2,500.00	\$2,500.00	\$2,500.00	\$2,500.00	\$2,500.00	\$30,000.00
Financiamiento	0.10	\$27,654.55	\$27,654.55	\$27,654.55	\$27,654.55	\$27,654.55	\$27,654.55	\$24,197.74	\$24,197.74	\$24,197.74	\$24,197.74	\$24,197.74	\$24,197.74	\$311,113.74
Gastos Admón. Central	0.01	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$1,500.00	\$18,000.00
COSTO TO-TAL		\$284,552.05	\$284,552.05	\$284,552.05	\$284,552.05	\$853,716.91	\$853,716.91	\$850,260.09	\$850,260.09	\$850,260.09	\$295,689.21	\$281,095.24	\$326,977.59	\$6,300,184.33
Producción Mensual		4.25	4.25	4.25	4.25	14	14	14	14	14	4.5	4.25	4.25	

Fuente: elaboración propia.

Con el fin de evaluar el posible comportamiento de los costos de los años 2, 3, 4 y 5 en la Tabla No. 21 se incluyen el detalle de la información para estos períodos y sus resultados.

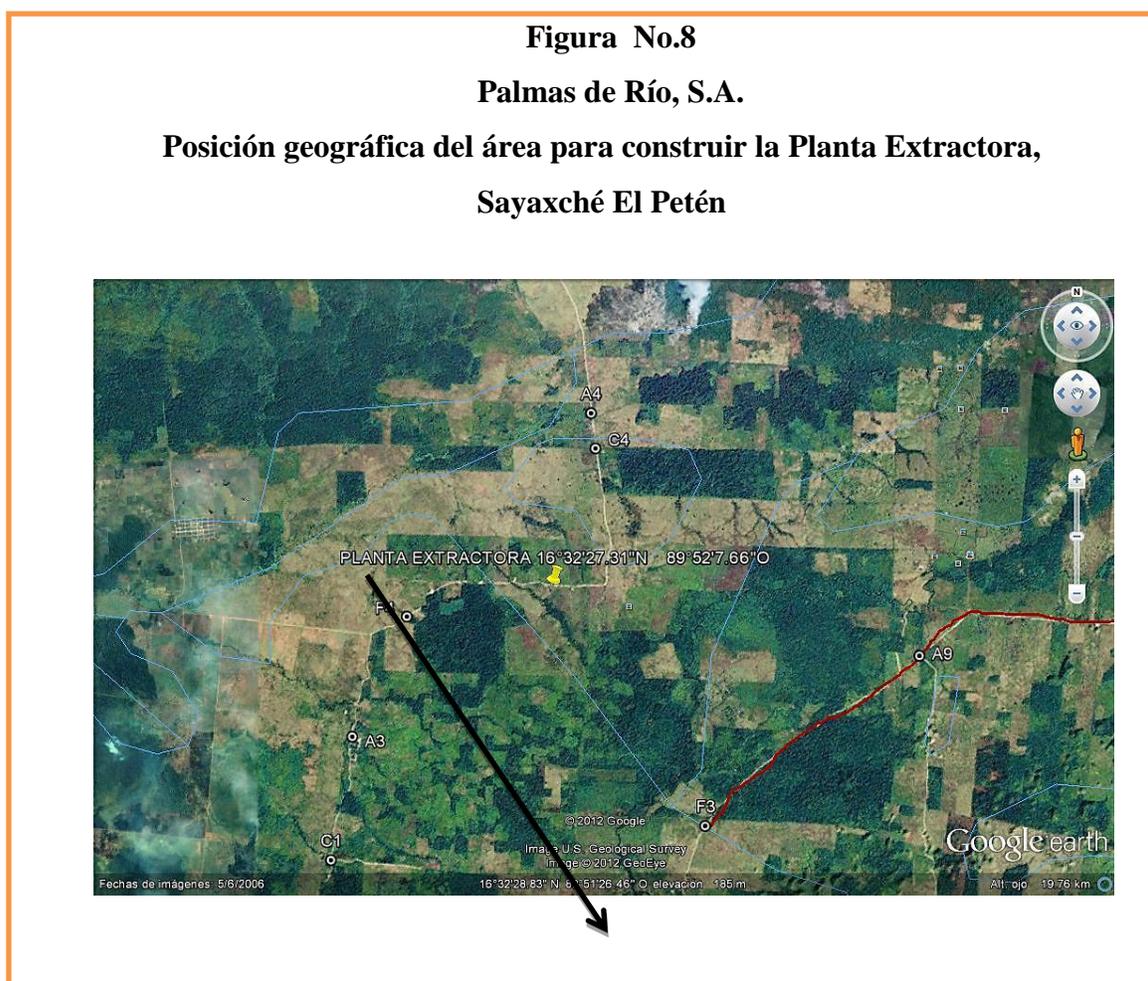
Tabla No. 21
Palmas de Río, S.A.
Planta Extractora, Sayaxché El Petén
Costos de producción proyectados para los años 2, 3,4 y 5
(Expresado en US\$. dólares)

		Año2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
		TOTALES	TOTALES	TOTALES	TOTALES
Materia Prima	0.68	\$ 9,934,260.00	\$ 16,242,515.10	\$ 19,671,490.51	\$ 23,586,117.12
<u>Costo de Extracción</u>	<u>0.22</u>	\$ 1,930,094.12	\$ 2,408,968.82	\$ 2,590,239.26	\$ 2,770,133.23
Mano de Obra Directa		\$ 396,000.00	\$ 396,000.00	\$ 396,000.00	\$ 396,000.00
Mano de Obra Indirecta		\$ 46,200.00	\$ 43,400.00	\$ 46,200.00	\$ 46,200.00
Gastos de Fabricación		\$ 542,294.12	\$ 569,408.82	\$ 597,879.26	\$ 627,773.23
Seguridad		\$ 15,600.00	\$ 17,160.00	\$ 17,160.00	\$ 17,160.00
Depreciación		\$ 900,000.00	\$ 1,350,000.00	\$ 1,500,000.00	\$ 1,650,000.00
Gastos Admón. Planta		\$ 30,000.00	\$ 33,000.00	\$ 33,000.00	\$ 33,000.00
Financiamiento	0.10	\$ 228,150.07	\$ 145,186.41	\$ 62,222.75	\$ -
Gastos Admón. Central	0.01	\$ 18,000.00	\$ 19,800.00	\$ 21,780.00	\$ 23,958.00
COSTO TOTAL		\$ 12,110,504.19	\$ 18,816,470.33	\$ 22,345,732.52	\$ 26,380,208.35

Fuente: elaboración propia

4.1.5.13 Impacto ambiental, socioeconómico y cultural

El área prevista para la construcción abarca un área de 7,845.5 m² (metros cuadrados) y una superficie de 48,575 m² que incluye lagunas de oxidación y área de maniobra de camiones y carretones de carga. En la Figura No.8 puede observarse la foto aérea del terreno en donde se desea construir la planta extractora, se consideró que esté al centro de las plantaciones para que el abastecimiento de fruta sea accesible. La construcción de ésta es para aprovechar los recursos naturales sin causar daño al medio ambiente.



Fuente: Google Earth (Planta Extractora 16°32'27.31"N 89°52'7.66"O) coordenadas del área.

4.1.5.14 Actividades a realizar en cada etapa de la actividad y tiempo de ejecución

a) Etapa de construcción

Durante esta etapa deben llevarse a cabo las siguientes actividades: movimiento de tierra, excavación, construcción de drenajes, fundición de piso, armazón de estructura, sistema de tratamiento de aguas servidas, sistema de generación de energía eléctrica, abastecimiento de agua, colocación de maquinaria y equipo (aproximadamente 18 meses después del inicio).

b) Etapa de operación

Esta constituye una serie de actividades que hace imprescindible un diagnóstico de impacto ambiental, por el manejo de productos químicos y agua utilizada en el proceso, el vapor generado y el manejo de desechos, porque el tiempo de vida de la planta es mayor a 20 años, con el mantenimiento adecuado.

4.1.5.15 Utilización de recursos naturales en el proceso productivo

La utilización de los recursos naturales en el proceso de la extracción del aceite crudo durante el funcionamiento de la planta extractora no se afectará, pues el agua que se utilizará proveniente del río es poca y reutilizable, una vez tratada en las lagunas de oxidación. La energía requerida se genera con los desechos de la fruta que alimentan calderas y éstas producen vapor que mueve turbinas que generan la energía térmica controlada con transformadores, por lo que no necesita servicio de energía eléctrica.

El agua se obtendrá del sistema de tratamiento interno, donde el cuerpo de agua proveedor es parte del área de inundación del río La Pasión, a través de pozo propio.

Los desechos líquidos provenientes del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial serán agregados al sistema de drenaje que conduzca los desechos a las lagunas de oxidación para su tratamiento.

Para el manejo de desechos se utilizan lagunas artificiales donde se lleva a cabo la descomposición de los lodos provenientes de la planta y tratamiento de aguas residuales. Durante la descomposición se puede generar gas metano por lo que su control y generación se logra a través de la instalación de generadores especiales. Durante el proceso anaeróbico (bacterias aéreas) que descompone la materia orgánica e inorgánica y en ausencia de oxígeno molecular, alcanza la formación de una costra en la superficie de la laguna. Por lo tanto, la descomposición biológica hace que esta materia se convierta en metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂), así como otros productos gaseosos finales, ácidos orgánicos y algún tejido celular.

Las lagunas anaeróbicas se usan para el tratamiento de las aguas residuales de alto contenido orgánico, así como de alto contenido de sólidos. Después del tiempo de residencia establecido, el flujo de las mismas va hacia un canal dentro de la plantación, y recorre una distancia de unos dos kilómetros para ser reutilizado a través de su incorporación a un sistema de riego local.

4.1.5.16 Diseño utilizado de las instalaciones

Las instalaciones abarcan dos áreas (interna y externa) que incluyen:

a) Área productiva-administrativa

Conformada por el área de recepción, administración, área de comedor, de baños y servicios, así como las instalaciones industriales.

b) Área de almacenaje

Área ubicada en la parte posterior al inmueble, donde se depositan los insumos, producto terminado y camiones para actividades de carga y descarga.

4.1.5.17 Mano de obra

La planta operará de forma continua e intensa a partir de las entregas de fruta que se cosechan en las plantaciones de palma africana de Palmas de Río, S.A. Según el proceso cíclico de producción es propio de este cultivo su incremento, por lo tanto, sólo en este punto se podrá indicar con exactitud el personal fijo necesario, mientras tanto se hará una estimación.

En el Cuadro No. 2 se observa el detalle del personal fijo que se necesitará en la operación de la planta extractora, el cual será destinado para dos turnos mientras opera la planta extractora; para la administración general se tomará en cuenta el servicio externo ya existente.

Cuadro No. 2
Palmas de Río, S.A.
Planta Extractora, Sayaxché, El Petén
Personal fijo que se necesita por turno

No.	Especialidad	Personas	2 Turnos durante la operación
1	Producción	18	Turno
2	Auxiliares de laboratorio	4	Por turno
3	Bodega	3	Se rota uno por turno
4.	Mantenimiento		
	Mecánicos	2	Uno por cada turno
	Soldador de 1 ^a .	3	Un turno
	Soldador de 2 ^a .	2	Un turno
5	Supervisión general		
	Gerente de Planta	1	Jornada mixta

Fuente: elaboración propia

En el Cuadro No. 3 se muestra el detalle de puestos de trabajo, que ascienden a 170. Se incluye personal de planta, administración, laboratorio y bodega en la operación continua. En el caso que disminuya la producción estos puestos se reducen en un 50% porque sólo se trabajaría un turno.

Cuadro No. 3
Palmas de Río, S.A.
Planta Extractora, Sayaxché, El Petén
Puestos de trabajo

No.	Unidad	Cargo	No. Personas
1	Producción	Operador de báscula	2
		Tractorista	2
		Operador tricket	2
		Tolvas de recepción y llenado de canastas	6
		Operador de esterilización	2
		Cadeneros	4
		Operador de grúa	2
		Operador de digestores de prensas	2
		Operador de clarificación y ayudante	4
		Operador de banda de raquis	4
		Operador de prensa de raquis	2
		Operador de palmistería y ayudante	4
		Operador de caldera y ayudante	4
		Total	40 en 2 turnos
2	Laboratorio	Jefe de laboratorio	1
		Encargado de turno	2
		Laboratorista operador (Laguna de oxidación)	1
		Total	3 En 2 turnos
3	Bodega	Jefe de bodega	1
		Operador de inventarios	1
		Bodeguero/operador	2
		Total	4 en 2 turnos

Fuente: elaboración propia.

4.1.5.18 Materia prima y materiales a utilizar

a) Etapa de construcción

La materia prima a utilizarse en la construcción de la infraestructura se resume en material pétreo, cemento, arena, piedrín, hierro, láminas y todas las instalaciones eléctricas y de suministro de agua necesarias.

Para la construcción de la infraestructura, instalación y operación de la planta extractora no se utilizarán sustancias químicas, ni tóxicas.

Los insumos a utilizarse no tienen propiedades combustibles a bajas temperaturas, o por la presencia de chispas o arcos eléctricos.

Los combustibles no serán almacenados en depósitos portátiles, por lo que no se expondrá ningún ser vivo ni materiales.

b) Etapa de operación

La única materia prima que se utiliza en la Planta Extractora es la fruta de la planta de palma africana; por lo que se trata de una materia prima que proviene eminentemente del cultivo agrícola que se lleva a cabo en las plantaciones aledañas.

La procedencia de esta materia prima es local, ya que existe una plantación de palma africana que fue plantada para este mismo propósito con dos a tres años de antelación al montaje de la planta extractora, la cual suplirá los requerimientos de la Extractora.

4.1.5.19 Cantidades de fruta requerida

Las plantaciones que surtirán la fruta para la extracción están calculadas para que puedan suplir las cantidades que la planta requiere y provienen de las plantaciones de los socios de Palmas de Río, S.A. , es decir, que la planta podrá operar a una razón de 25 toneladas métricas/ hora, esta misma cantidad debe ser suplida. Se considera una cantidad variable entre 200 y 400 toneladas métricas/día, para un trabajo diario que oscila entre 8 y 16 horas laborables. También existe otro factor muy importante que puede alterar el suministro constante de materia prima, como la estación del año, pues se ha determinado que en la estación lluviosa el rendimiento por hectárea sube, comparado con el rendimiento obtenido en la estación seca.

La fruta es suplida a la planta por medio de camiones o carretones, los cuales se parquean en el área específica, previo a su descarga en la tolva de alimentación a la misma.

El único recurso natural utilizado es el agua que provendrá del pozo propio (el costo estimado del mismo es de US\$.25,000.00 y está incluido en el monto de la inversión). Para que la misma pueda ser utilizada en el proceso industrial, es necesario darle un tratamiento previo, tal como se describe a continuación:

- a) El único insumo importado que se utiliza en el tratamiento del agua que se toma del río es el sulfato de aluminio; se usa como floculante para poder eliminar las impurezas que trae el agua. Este producto puede provenir de Estados Unidos de América o de Europa.
- b) La naturaleza química del sulfato de aluminio puede definirse como una sal neutra, resultante de la reacción química del ácido sulfúrico con el metal aluminio. Las medidas que deben tomarse con este producto se refieren al manejo, ya que debe evitarse el contacto con los ojos y la mucosa, así como el demasiado contacto con la piel.
- c) Las cantidades que se usan para que este producto desempeñe su función son de 150 a 200 kilogramos por día.
- d) Para emplear este producto se cuenta con un plan de contingencia, el cual promueve el uso correcto del equipo de seguridad personal que la empresa dotará a sus trabajadores, tales como anteojos y guantes, así como la dosificación correcta del mismo.

4.1.5.20 Manejo de desechos tóxicos y peligrosos

No aplica pues todos los desechos se vierten en las lagunas de oxidación y no contienen ninguna sustancia tóxica ni peligrosa para ninguna de las actividades del proceso de extracción. Las lagunas de oxidación son para tratar estos desechos y aprovechar el estado de descomposición y producir gas metano con generadores especiales.

f) Fase de construcción

No se generan desechos de sólidos por la construcción, por lo que no es necesario trasladarlos a rellenos, ni botaderos.

g) Desechos líquidos

En esta fase de construcción no se genera ningún volumen de desechos líquidos, pues la cantidad de agua que se necesita es utilizada en su totalidad.

h) Fase de operación

Este es un aceite que a temperatura ambiente entre 25 y 35 grados centígrados, mantiene su estado físico semisólido (pastoso) ya que su punto de fusión oscila entre 40 y 45 grados centígrados. Esta situación se debe a que hay oscilaciones entre la distribución de las dos fases que posee, las cuales se denominan estearina y oleína (una sólida y una líquida). Su manejo debe realizarse a una temperatura ligeramente superior a su punto de fusión, para evitar problemas de bombeo y de oxidación con el sobrecalentamiento.

Un aceite crudo de palma de excelente calidad no debe contener una acidez libre (como palmítico) más arriba del 3% por lo que durante el proceso se cuida de procesar la fruta tan rápido como se pueda; así se evita que la fruta que se ha quedado tirada durante algún tiempo en la plantación (es aquí donde se puede fijar la alta acidez en el aceite), pueda dañar el restante aceite extraído.

El aceite terminado se exporta en un alto porcentaje a México, de ahí el interés de instalar la planta extractora en Sayaxché, El Petén.

4.1.5.21 Producto secundario

En este proceso existe un producto secundario: la semilla de palmiste, la cual se obtiene en el desarrollo del proceso y se envía para su propio procesamiento a otra planta responsable de extraer el aceite de palmiste.

4.1.5.22 Desechos sólidos, líquidos y gaseosos

El raquis o esqueleto del racimo seco tradicionalmente se devuelve a las plantaciones para que sirva de abono, pero se puede implementar un proceso secundario a efecto de prensarlo y empacarlo, en forma similar a las pacas de algodón, de manera que pueda ser utilizado como combustible en el proceso o en otras fábricas, donde se procesa el palmiste. Sin embargo, en esta planta se planea picarlo y utilizarlo como combustible para la caldera.

La cascarilla y fibras también se usan como combustible de la caldera, la cual genera vapor para el consumo de la planta, así también, para la generación de electricidad para autoabastecimiento.

4.1.5.23 Emisiones

Entre las emisiones destacan los gases de combustión de la caldera, porque según el momento de remoción de la fibra y cascarilla, produce humo negro.

Como resultado del proceso de combustión del horno se saca ceniza, que es un desecho que ha sido utilizado en la base de los caminos.

4.1.5.24 Efluentes

Los efluentes industriales son tratados en el proceso relativo al tratamiento del agua obtenida después del proceso industrial y el producto final, se utiliza con gran eficiencia en las plantaciones de palma africana.

4.1.5.25 Identificación de impacto ambiental y determinación de medidas de Mitigación

Es importante hacer una evaluación del impacto ambiental por ser un proyecto agroindustrial, y para realizarlo se utilizarán recursos naturales durante la etapa de construcción y la operación entre éstos agua natural proveniente del pozo mecánico que se construya y en la fase de

operación se generarán desechos sólidos y líquidos. Esta evaluación será con el objeto de llevar al plan de manejo ambiental orientado a tomar medidas adecuadas para evitar, disminuir o mitigar los efectos negativos y fortalecer los efectos positivos a los medios físico, químico, ecológico, socioeconómico y cultural.

a) Identificación y valoración de impactos ambientales

La definición de la metodología para medir el impacto ambiental y las medidas de mitigación a considerar deben responder a las normas y procedimientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, y a la vez están obligadas a respetar las leyes de materia ambiental vigentes en el país, así como a los estudios realizados por palmicultores de la región.

Para la selección de impactos ambientales se eligió el método de evaluar los elementos que reflejar relaciones causa-efecto entre las actividades de la planta extractora y los efectos ambientales. Dichas actividades se enuncian en el Cuadro No. 4.

b) Impacto social regional

Según diagnóstico realizado por la Municipalidad de Sayaxché, los principales 10 problemas, en orden de prioridad, que afectan el desarrollo del municipio son los siguientes:

- Insuficientes caminos de acceso a las comunidades.
- Ausencia de servicio de agua potable en las comunidades del municipio y potabilización de sistemas de abastecimiento existentes.
- Falta de lugares apropiados para la disposición de excretas (letrinas) en un alto porcentaje de comunidades del municipio.
- Carencia de viviendas en la mayor parte de comunidades del municipio.
- Débil cobertura de los servicios locales de salud.
- Falta de una estrategia viable de desarrollo agropecuario que incluya empleos y capacitación.
- Insuficientes edificios escolares para proporcionar un ambiente adecuado a la educación.
- Inexistencia de lugares adecuados para disposición de basuras.

- Deforestación acelerada de la cobertura boscosa.
- Contaminación de los cuerpos de agua por inadecuada disposición de excretas, mal uso de agroquímicos y deforestación de las cuencas hidrográficas

La empresa Palmas de Río, S.A. contribuirá a mitigar algunos problemas como los señalados en el Cuadro No. 4, específicamente accesos a las comunidades y empleos. Además, no contaminará ningún cuerpo de agua.

Cuadro No. 4

Impactos ambientales permanentes más significativos del proceso de extracción de aceites de palma africana

Impactos Negativos	
1	Ruidos en la recepción-esterilización.
2	Producción de vapor en la esterilización.
3	Ruidos en el desfrutado y desfibración.
4	Producción de metano en el tratamiento de aguas servidas.
5	Ruidos en la generación de electricidad.
6	Gases y partículas en la generación de electricidad.
7	Ruidos en la generación de vapor.
8	Gases en la generación de vapor.
Impactos Positivos	
1	Mejora de la economía local en la recepción de producto, por uso de maquinaria.
2	Empleo y mano de obra en la recepción del producto y esterilización.
3	El tratamiento de aguas servidas mejora la calidad del agua.
4	El tratamiento de aguas servidas es una garantía para la salud del personal.
5	El tratamiento de aguas servidas evita riesgos de enfermedades.
6	El tratamiento de aguas servidas constituye una mejora en la economía.
7	La generación de energía eléctrica constituye una mejora para la economía regional.
8	La generación de energía eléctrica tiene efecto demostrativo para otras actividades.
9	Con el proceso de abandono se evitan riesgos.

Fuente: elaboración propia.

Para minimizar los efectos negativos del proyecto será conveniente:

- Informar a todos los trabajadores de la planta que es importante el uso de tapones en los oídos, los cuales deberán ser provistos en cantidad y calidad suficientes por parte de la empresa; luego deberán realizar de manera obligatoria un examen auditivo cada seis meses y llevar un registro. El ruido producido por los equipos en una jornada de ocho horas, se encuentra en el límite permisible.
- Aunque la cantidad de agua que se utiliza en el proceso de construcción no es alta, no interviene con otros usos en la región ni con otras fuentes del vital líquido, por lo que el efecto al caudal superficial no es de importancia, ni tendrá repercusiones físicas, químicas, biológicas o sociales.

Para maximizar los efectos positivos del proyecto será conveniente:

- Mejorar aún más el tratamiento de los efluentes industriales, a través de un monitoreo del área.
- Crear fuentes de empleo regional y permitir el desarrollo de los beneficiarios indirectos.
- Continuar con la generación propia de energía eléctrica.

En el Cuadro No. 5 se describen los datos del Plan de manejo ambiental que Palmas de Río, S.A. debe considerar de manera estricta e ineludible, para cumplir con el espíritu de la normativa ambiental guatemalteca, además de incorporar mejoras continuas a las actividades agroindustriales que permiten optimizar los aspectos de sostenibilidad.

Cuadro No. 5

Plan de manejo ambiental

Planta Extractora de Palmas de Río, S.A.

Objetivo	Actividad	Resultado Esperado
Contribuir al mantenimiento de la salud de los trabajadores.	Provisión de tapones de oídos	Evitar pérdida de la audición por exposición a ruidos.
	Examen auditivo semestral, para el personal de planta.	Informar a los trabajadores de su situación particular respecto a su audición.
		Reglamentar el uso obligatorio de tapones para oídos.
Mejorar el tratamiento de los efluentes industriales.	Monitoreo por medio de análisis de las características fisicoquímicas del agua tratada	Determinar la necesidad de aumentar el número de lagunas anaerobias y facultativas.
	Tratamiento de los lodos provenientes del purgado de las lagunas de oxidación y facultativas	Evitar cualquier contaminante a cuerpos de agua.
	Construcción de un canal de desfogue al drenaje natural, para separar las aguas pluviales de las del proceso	Evitar la sobrecarga del proceso biodegradable de las lagunas, dándoles el tiempo adecuado con las cantidades adecuadas de efluentes a tratar.
Reciclar el agua de lluvia, llevándola hasta los tanques de abastecimiento.	Colocar tubería de desfogue de aguas pluviales hacia el tanque de captación	Contribuir a la mejora continua del proceso y aumentar la eficiencia y economía de la planta.
Capturar CO2 como medida compensatoria por la generación de humo negro.	Siembra de árboles alrededor de la Planta Extractora y su infraestructura anexa.	Dejar un cordón de árboles nativos en una franja de 40 metros alrededor de la planta.
		Crear un cordón de árboles nativos de veinte metros alrededor del área de captación y tratamiento del agua del proceso.
		Crear un cordón de árboles nativos alrededor de las lagunas de tratamiento de efluentes industriales.

Fuente: elaboración propia.

4.1.5.26 Organización del proyecto ejecutor de las medidas de mitigación

Las medidas ambientales, que incluyen las de mitigación, son responsabilidad de Palmas de Río, S.A. quien deberá designar un ejecutor ambiental para poner en práctica las mismas y para ejecutar los diferentes planes que se presentan en este proyecto. Es fundamental la contratación del ejecutor ambiental, quien deberá:

- a) Desarrollar y velar por el cumplimiento del Plan de manejo ambiental que se elaborará con base en este proyecto.
Coordinar la creación de una cobertura vegetal alrededor de la planta extractora.
- b) Apoyar los planes de seguridad humana y social.
- c) Informar a las poblaciones sobre los beneficios del proceso agroindustrial.
- d) Asesorar la implementación de los diferentes planes y programas ambientales que se ejecuten, especialmente el plan de manejo ambiental.

El ejecutor del plan de manejo ambiental también deberá considerar los siguientes aspectos para que el plan sea efectivo y se actualice continuamente:

- a) Seguimiento y vigilancia ambiental (monitoreo)

El programa de monitoreo ambiental tiene como propósito evaluar y apoyar el desarrollo del Plan de manejo ambiental, el cumplimiento de las medidas ambientales y los diferentes programas y planes de contingencia, de salud humana, seguridad y manejo ambiental y seguridad industrial.

Las actividades y procesos del monitoreo lo conforman:

- Provisión de equipos personales de seguridad
- Examen auditivo cada seis meses del personal de planta
- Asesoramiento a los trabajadores respecto al Plan de Seguridad Humana
- Monitoreo por medio de análisis de las características fisicoquímicas del agua tratada
- Infraestructura para el tratamiento de los lodos provenientes del purgado de las lagunas de oxidación y facultativas.

- Infraestructura para separar las aguas de lluvia de las de proceso, construyendo un canal de desfogue al drenaje natural.
- Colocar tubería de desfogue de aguas pluviales hacia el tanque de captación.
- Siembra de árboles alrededor de la planta extractora y su infraestructura anexa.

Conforme con el número de actividades y el área de influencia, este monitoreo deberá ser periódico, con excepción de las actividades de naturaleza única como la reforestación en los alrededores. El ejecutor ambiental deberá realizar un cronograma para esta revisión.

b) Responsabilidad de la realización de los análisis de calidad

Los análisis de calidad son responsabilidad del ejecutor ambiental y se contratará un laboratorio debidamente registrado, a fin de garantizar la calidad de los mismos.

c) Plan de recuperación ambiental para la fase de abandono o cierre

Se estima que la vida útil del proyecto es de 20 años, si no se readequa a las necesidades futuras, si existiera abandono, se deben respetar las legislaciones que sean afectadas en el tiempo. La recuperación del área la definirá la administración del inmueble en funciones.

Se ha establecido la necesidad de capturar oxígeno por la generación de calor en el proceso de extracción, para lo cual se deberá reforestar todo el perímetro de la planta y la infraestructura relacionada con la misma, que son en esencia el tanque de captación y tratamiento primario de agua para el proceso, así como las lagunas de tratamiento de los efluentes industriales.

Sugerencia de árboles a sembrar en áreas verdes y jardines: almendro, ramón, santa maría, ceibas, conacaste, hormigo, caoba de El Petén, san juan que son especies nativas de la región.

d) Costo estimado de las medidas ambientales

El costo de las medidas ambientales sería ejecutado en su mayor parte por la obra civil, como es el caso del tratamiento de las aguas de proceso (incluidas en la inversión).

El proyecto de extracción del aceite de la palma africana para ser competitivo en el ámbito de producción e innovación agroindustrial, deberá implementar políticas de mitigación ambiental y

sociocultural, para alcanzar niveles óptimos de convergencia entre sus aspectos técnico administrativo y psicosocial. En la Cuadro No. 6 se muestra un estimado del costo de las medidas ambientales durante la operación de la planta, el costo de las medidas ambientales que se debe ejecutar en su mayor parte en la obra civil, como el tratamiento de aguas en proceso, mismas que están incluidas en la inversión inicial. Estas servirán para el adecuado tratamiento de los lodos provenientes del purgado de las lagunas de oxidación y facultativas, separar las aguas de lluvia de las de proceso a través de un canal de desfogue al drenaje natural.

Cuadro No. 6
Costo anual de las medidas de mitigación
durante la operación de la planta extractora

Actividad	Costo en Q's.
Provisión de tapones de oído.	3,000.00
Examen auditivo semestral al personal de planta.	18,000.00
Capacitación y asesoramiento a los trabajadores respecto al plan de seguridad humana.	18,000.00
Monitoreo por medio de análisis de las características fisicoquímicas del agua tratada.	20,000.00
Colocación de tubería de desfogue de aguas pluviales hacia el tanque de captación.	38,000.00
Reforestación (siembra de árboles ornamentales, frutales, maderables nativos de la región) mantenimiento de las mismas.	40,000.00
Sueldo del ejecutor ambiental	100,000.00
Total	237,000.00

Fuente: elaboración propia, año 2013

De manera simultánea el plan de riesgo ambiental deberá contener la evaluación de riesgo ambiental de acuerdo al Artículo 16 de la Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente decreto 68-86 que literalmente dice “ Es la probabilidad de exceder un valor específico de consecuencias económicas, sociales o ambientales, en un sitio particular, y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza o probabilidad de ocurrencia de un fenómeno con una intensidad específica, con la vulnerabilidad de los elementos expuestos. El riesgo puede ser de origen natural, geológico, hidrológico, atmosférico o también de origen tecnológico o provocado por el hombre”.

Por lo que el plan de Palmas de Río contiene el siguiente análisis de riesgos y amenazas para contemplar un plan de contingencia que contribuya al plan ambiental:

- a) Riesgo durante las actividades de operación: se debe capacitar al recurso humano, ante eventualidades de incendios, descargas electro atmosféricas, inundaciones y así mismo buenas prácticas de manufactura. La duración de exposición a estos riesgos es permanente en el proceso productivo y debe contar con manuales de puestos y funciones dentro de la organización de la planta de Palmas de Río, S.A. Se debe transmitir los planes de contingencia a todas las personas involucradas en la actividad productiva.
- b) Riesgo por fenómenos hidrológicos: el área donde se ubicará el proyecto, no está dentro de las zonas amenazadas, sin embargo la cercanía al cuerpo de agua Río La Pasión, y como se observó en la investigación de campo el área de inundación en invierno puede ser en casos extremos exponencial, por lo que se deberá promover la realización de simulacros y actualizarse en la información que otorga la Comisión Nacional para la Reducción de Desastres.
- c) Riesgo por fenómenos atmosféricos: será necesario indicar a los operarios de mantenimiento, que no se deben elevar objetos metálicos cuando existan precipitaciones pluviales o amenaza de tormenta, para evitar descargas electro atmosféricas sobre las personas.
- d) Riesgo por tecnología y accesorios: será necesario capacitar a los involucrados en prácticas comunes que nos ponen en situaciones de riesgo, iniciando por malas prácticas ambientales, tales como quema de desechos, quema de cohetillos fabricados con pólvora, bombas y morteros, los cuales tienen una energía potencial que puede generar heridas y quemaduras en el cuerpo humano de las personas que se encuentren en su radio de acción y en el peor de los casos, incendios. Será necesario hacer énfasis que personal no autorizado ni capacitado, no intervengan redes eléctricas, telefónicas y de vapor, aún en caso de eventos no planificados. Es más adecuado esperar a los cuerpos de socorro.

Cabe mencionar que será necesario que la política ambiental en la operación de la planta, alcance los siguientes objetivos:

- Cumplir con la legislación vigente y apoyarse con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).
- Velar por la conservación de los factores ambientales ubicados en el área de influencia del proyecto.
- Garantizar la seguridad e higiene en el área de influencia del proyecto.

La misión debe perseguir estos objetivos, hasta que se garanticen el cumplimiento sin imprevistos sean ejecutados los planes y monitoreo de manera ininterrumpida. Este proyecto para ser competitivo en el ámbito de producción agroindustrial debe implementar y velar el cumplimiento de sus políticas de mitigación socioambiental y cultural, para alcanzar niveles óptimos de convergencia entre los aspectos técnico, administrativos, psicosociales y ambientales.

4.1.5.27 Plan de contingencia

De acuerdo con la identificación de riesgos y amenazas, el plan de contingencia describe las medidas a tomar como contención a situaciones de emergencia derivadas del desarrollo de las actividades agroindustriales. Se han contemplado sistemas de vigilancia y control de las instalaciones. Los incidentes de peligro o amenazas como sismos son los más probables por lo que se debe prever con medidas adecuadas.

Palmas de Río, S.A. deberá tener planes de contingencia específicos para poder afrontar cualquier tipo de emergencia por eventual que esta parezca, tales como fuego, robo, terremoto, bombas, derrames, accidentes laborales, etc. Estos planes deben ser desarrollados tomando en cuenta los criterios siguientes:

- a) Lugar en donde y debido a qué actividad existe un potencial que pudiera ocasionar una situación de emergencia, para lo cual hay que identificar todas aquellas áreas sensibles a accidentes.

- b) Al definirse el potencial, determinar cuáles serían las posibles consecuencias y riesgos al personal y los posibles daños materiales.
- c) Cuán adecuados son los recursos existentes para manejar cualquier posible emergencia.
- d) Cuáles sería las acciones necesarias a tomar.

Con base a esta información se prepara cada plan, el cual deberá poner en práctica con las siguientes acciones:

- 1) Informarlo al personal de manera clara y sencilla para que lo entienda, aprenda y pueda practicarlo realísticamente.
- 2) Indicar a cada miembro del personal sobre el plan, sus responsabilidades y acciones específicas.
- 3) Efectuar entrenamientos de manera teórico y práctica.
- 4) Establecer un sistema activo de comunicación con las autoridades correspondientes, por ejemplo: cuerpo de bomberos, policía, autoridades civiles.
- 5) Efectuar simulacros y estudiarlos para mejorarlos
- 6) Establecer comunicación con las comunidades del área.

El establecer planes de contingencia, fomenta la conciencia de seguridad entre el personal y complementa los sistemas de seguridad; también permite mantener un mejor nexo y obtener mejor colaboración con los cuerpos externos de seguridad y protección.

4.1.5.28 Plan para salud humana

Conforme a lo establecido en el artículo 93 del Reglamento General sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, Palmas de Río deberá preparar e implementar un Plan de seguridad para la salud humana, en beneficio de sus trabajadores y usuarios.

Las medidas siguientes son indispensables y se deberá hacer énfasis por su cumplimiento y monitoreo por el departamento de recursos humanos de Palmas de Río, S.A.:

- 1) En el área de trabajo deben contar con facilidades de primeros auxilios y medicina preventiva de manera accesible y renovada, verificándose su eficacia cuando menos una vez por mes.

- 2) Toda persona que se contratara como trabajador, debe estar en buenas condiciones de salud.
- 3) Examen médico al personal una vez por año, como mínimo.

En caso de accidentes:

- a) Determinar el área de peligro
- b) Aislar el área de peligro
- c) Mantenerse en contra de la dirección del viento
- d) Mantener alejadas a las personas innecesarias
- e) Avisar a los vecinos para que tomen las medidas precautorias correspondientes.
- f) En caso de evacuación, evacuar en contra de la dirección del viento.

Primeros auxilios:

- a) En caso de accidente se debe retirar a las personas afectadas fuera del área de peligro, hacia un lugar en donde puedan respirar aire fresco; si no respira, aplicarle respiración artificial; si lo hace con dificultad, administrarle oxígeno.
- b) Obtener asistencia médica inmediatamente.

4.1.5.29 Plan de seguridad y manejo ambiental

Se deberán tomar los siguientes lineamientos:

Palmas de Río, S.A. deberá diseñar e implementar el plan de seguridad ambiental basado en las observaciones y recomendaciones efectuadas en el presente estudio, a efecto de conservar y mejorar el entorno. Este plan debe ser supervisado por las autoridades locales, con el apoyo del Ministerio de ambiente y recursos naturales (MARN), por medio de su oficina regional o por quien ésta designe.

Por tratarse de una planta para producción, se deben aplicar y cumplir las recomendaciones y tomar en un Programa educativo de prevención y salud para la población del área, con énfasis en la prevención de accidentes y enfermedades y la protección y mejoramiento del medio ambiente.

Estos programas pueden ser desarrollados en colaboración con las autoridades locales, grupos cívicos y organizaciones no gubernamentales nacionales e internacionales especializadas.

4.1.5.30 Plan de seguridad industrial

Este plan deberá contemplar la descripción de las medidas necesarias a implementar para un buen desempeño de las actividades, como buenas prácticas de trabajo, señalización, equipo de protección personal (1), que incluyan:

- ❖ Tipo de personal que labora en las distintas labores industriales
- ❖ Organigrama
 - Entrenamiento de personal de nuevo ingreso
 - Cursos de actualización
 - Examen médico
 - Personal suficiente en todas la áreas
- ❖ Instalaciones y facilidades
- ❖ Instalaciones alejadas de focos de contaminación
- ❖ Tamaño suficiente de las instalaciones
- ❖ Control de plagas
- ❖ Limpieza de áreas
- ❖ Áreas delimitadas para que no ocurran cruces entre los procesos
- ❖ Almacenes
 - Materias primas y materiales
 - ◆ Áreas separadas físicamente para materia prima
 - ◆ Limpieza
 - ◆ Sistema de inventarios
 - ◆ Materias primas protegidas

1 Dirección general de servicios de salud. Formulario para la evaluación de las buenas prácticas de manufactura vigentes. Guatemala, 2012

- ◆ Tarimas y anaqueles
- ◆ Programa de limpieza
- ◆ Identificación de materia prima y materiales

- Producción
 - ◆ Tanto en áreas de trabajo
 - Separación de área
 - Limpieza de paredes, pisos y techos
 - Material del equipo a utilizar
 - Material de tuberías y mangueras
 - Diseño y localización del equipo
 - Supervisión durante todo el proceso
 - Controles de la supervisión
 - Control de inicio y terminado en cada proceso
 - Vestimenta del personal

- Manuales o procedimientos estándar de operaciones
 - ◆ Manual de recepción, almacenamiento y manejo de materias primas y materiales
 - ◆ Manual de limpieza, sanitización y mantenimiento de áreas de trabajo
 - ◆ Manual de vestimenta de seguridad del personal

- Procedimientos de trabajo y control de calidad

Plan de manejo y disposición final de desechos

Los desechos originados del proceso extractivo de aceite de palma, son dos tipos de sólidos, los primero constituyen volúmenes de material orgánico denominado raquis, que no es más que el racimo de las frutas que es picado y utilizado como combustible.

El raquis, anteriormente se ha utilizado en las plantaciones como abono, esparcidos entre las plantaciones, en espera de su proceso biodegradable. Sin embargo, como todo abono orgánico

con alto porcentaje de fibras este proceso es lento y produce moscas por que se había sugerido en la práctica, enterrarlo superficialmente.

Palmas de Río, S.A. contempla si no se utiliza en su totalidad, lo empaque como si fuera una “paca” a fin de poder utilizarlo como subproducto como combustible en otras plantas agroindustriales.

El segundo tipo de desecho lo constituye la ceniza que proviene de la combustión de la fibra en el horno, las cantidades de material sirven para colocarse como carpeta de rodadura en los caminos, también puede utilizarse en otros procesos como la formación de capas en el desecho sanitario que cubra materia orgánica.

4.1.5.31 Situación legal

Como cualquier otro sector productivo de país, el sector palmicultor está sujeto a regulaciones legales, fiscales y tributarias de observancia general, tal y como se describe a continuación, por lo que Palmas de Río, S.A. deberá operar y tributar bajo esta legislación.

a) Constitución Política de la República de Guatemala

La Constitución es jerárquicamente la ley suprema, y se relaciona directamente con la legislación tributaria en el artículo 239, el cual regula el principio de legalidad; y el artículo 243 que regula la capacidad de pago. Establece el derecho de asociación del ciudadano.

b) Código de Comercio (Decreto Número 2-70)

Regula lo relacionado a la constitución o formación de empresas, tanto individuales como sociedades, así como sus obligaciones.

c) Código Penal (Decreto Número 17-73)

Tipifica y sanciona diferentes delitos que pueden cometer las personas individuales y jurídicas que lesionan el bien jurídico tutelado.

d) Ley de Inversión Extranjera (Decreto Número 9-98)

El objetivo principal de esta norma legal es establecer igualdad entre guatemaltecos y extranjeros en materia de inversión, es decir, promover inversión de capitales nacionales y extranjeros para que dentro del país se desarrollen fuentes de trabajo y se generen ingresos que a su vez puedan ser reinvertidos.

1.5.32 Base fiscal

El sector palmicultor está afecto a impuestos como el ISR, IVA, ISO, Timbres, IUSI, Tasas y Arbitrios Municipales entre otros. A continuación se detallan las bases fiscales en Guatemala.

a) Código Tributario y sus Reformas (Decreto Número 6-91)

Según el artículo uno las normas de este Código son de derecho público y regirán las relaciones jurídicas que se originan por tributos establecidos por el Estado, con excepción las relaciones tributarias aduaneras y municipales, a las que se aplicarán en forma supletoria.

b) Ley Contra la Defraudación y el Contrabando Aduaneros. (Decreto Número 58-90)

El sector palmicultor está sujeto a disposiciones, normativas y sanciones del contrabando aduanero y del reglamento de la misma, en el caso de exportaciones e importaciones, ya que el objeto de la misma es llevar el control efectivo del contrabando y la defraudación en la internación y egreso de mercancías, a efecto de que las mismas ingresen por las vías legalmente establecidas y se cancelen los tributos correspondientes.

c) Ley del Impuesto al Valor Agregado y sus Reformas. (Decreto Número 27-92)

- Materia del impuesto: en el artículo uno se establece un Impuesto al Valor Agregado sobre los actos y contratos gravados por las normas de esta ley, cuya administración, control, recaudación y fiscalización corresponde a la Dirección General de Rentas Internas.

De acuerdo con el artículo uno del Acuerdo Gubernativo No 424-2006, del Ministerio de Finanzas Públicas, cuando se haga referencia a “La Dirección”, se entenderá referida a la Administración Tributaria.

- “Hecho generador: la venta o permuta de bienes muebles o de derechos reales constituidos sobre ellos, sujetas todas las operaciones a una tasa del 12%.
 - Prestaciones de servicios en el territorio nacional.
 - Importaciones.
 - Arrendamiento de bienes muebles e inmuebles.
 - Las adjudicaciones de bienes muebles e inmuebles en pago; salvo que se efectúen con ocasión de la partición de la masa hereditaria o la finalización del pro indiviso.
 - Los retiros de bienes muebles efectuados por contribuyente o por propietario, socios, directores o empleados de la respectiva empresa para su uso o consumo personal o de su familia, ya sean de su propia producción o comprados para la reventa, o la autoprestación de servicios, cualquiera que sea la naturaleza jurídica de la empresa.
 - La destrucción. Pérdida o cualquier hecho que implique faltante de inventario, salvo cuando se trate de bienes perecederos, casos fortuitos.”

- “Sujeto pasivo del impuesto: el artículo cinco indica que el impuesto afecta al contribuyente que celebre un acto o contrato gravado por esta ley.
 - El importador habitual o no.
 - El contribuyente comprador, cuando el vendedor no esté domiciliado en Guatemala.
 - El beneficiario del servicio, si el que efectúa la prestación no está domiciliado en Guatemala.
 - El comprador en el caso de la factura especial (artículo 52).
 - Las sociedades civiles, las mercantiles, las irregulares y las de hecho y las copropiedades, salvo las comunidades hereditarias. Si dichos sujetos no

cubrieran el impuesto, cada adjudicatario será responsable de su pago en la parte correspondiente a los bienes que le sean adjudicados (artículo seis)”.

- “Exenciones: dentro de las exenciones importantes se pueden mencionar:
 - Las importaciones que realicen las personas individuales y jurídicas amparadas bajo el régimen de importación temporal (uno de los tres regímenes establecidos en el Decreto 29-89).
 - Las exportaciones de bienes y las exportaciones de servicios. La creación, emisión, circulación y transferencia de títulos de crédito, títulos valores y acciones de cualquier clase excepto las facturas cambiarias.
 - Los intereses que devenguen los títulos de créditos y las obligaciones que se negocien a través de la bolsa de valores. Los productores que negocian su producción a nivel local pueden, de acuerdo a esta ley, compensar sus créditos y débitos fiscales generados por dichas ventas. Sin embargo, los productores que exportan su producción están exentos del IVA débito por sus ventas al exterior, de tal manera que contablemente acumularán créditos fiscales por todas las compras locales que realizan durante un año, posterior a este lapso de tiempo podrán inscribirse en el Régimen Especial de Devolución de Crédito Fiscal, contemplado en los artículos 23, 24 y 25 de ésta ley; una vez inscritos podrán solicitar a la Administración Tributaria la devolución de sus créditos fiscales acumulados en sus registros contables”.

d) Ley del Impuesto sobre la Renta y sus Reformas (Decreto Número 26-92) del Congreso de la República de Guatemala.

- “Materia del impuesto: esta ley indica que se crea un impuesto sobre la renta que obtengan personas individuales o jurídicas que desarrollen actividades mercantiles domiciliadas o no en el territorio nacional, así como cualquier ente, patrimonio o bien que provenga de la inversión de capital, del trabajo o de la combinación de ambos”.

- “Hecho generador: el impuesto se genera cada vez que se producen rentas gravadas y se determina de conformidad con lo que se establece en la Ley del Impuesto Sobre la Renta”.
 - “Sujeto pasivo del impuesto: las personas individuales o jurídicas, domiciliadas o no en Guatemala, que obtengan rentas en el país, independientemente de su nacionalidad o residencia, están obligadas al pago del impuesto cuando se verifique el hecho generador del mismo”.
 - Tipo impositivo:
 - Régimen general: 5% (artículos 44 y 44 “A”)
 - Régimen optativo: 31% (artículo 72)
 - “Forma de pago: el impuesto se determinará y pagará en forma mensual y/o por trimestres vencidos, según corresponda, sin perjuicio de la liquidación definitiva del período anual”.
- e) Ley del Impuesto de Solidaridad -ISO (Decretos Número 73-2008)
- “Materia del impuesto: en el artículo uno se establece el Impuesto de Solidaridad, a cargo de las personas individuales o jurídicas, nacional o extranjera, que dispongan de patrimonio propio, realicen actividades mercantiles o agropecuarias en el territorio nacional y obtengan un margen bruto superior al cuatro por ciento (4%) de sus ingresos brutos”.
 - “Hecho generador: el artículo tres enuncia que constituye hecho generador de este impuesto, la realización de actividades mercantiles o agropecuarias en el territorio nacional por las personas, entes o patrimonios a que se refiere el artículo uno de esta ley”.

- “Base imponible: la base imponible de este impuesto la constituye la que sea mayor entre: la cuarta parte del monto del activo neto; o la cuarta parte de los ingresos brutos. En el caso de los contribuyentes cuyo activo neto sea más de cuatro (4) veces sus ingresos brutos, aplicarán la base imponible establecida en la literal b), artículo siete”.
 - Tipo impositivo: el artículo ocho indica que el tipo impositivo de este impuesto es del uno por ciento (1%).
 - Forma de pago: según el artículo diez, el impuesto deberá pagarse dentro del mes calendario inmediato siguiente a la finalización de cada trimestre calendario.
- f) Ley de Fomento y Desarrollo de la Actividad Exportadora y de Maquila (Decreto 29-89)
- “Objeto: esta ley tiene por objeto promover, incentivar y desarrollar en el territorio aduanero nacional, la producción de mercancías con destino a países fuera del área centroamericana, así como regular el funcionamiento de la actividad exportadora o de maquila de las empresas dentro del marco de los regímenes de Perfeccionamiento Activo o de Exportación de Componente Agregado Nacional Total”.
 - “Exenciones: no gozarán de los beneficios otorgados por esta ley, la exportación de café en cualquier forma, cardamomo en cereza, pergamino y oro; ajonjolí sin descortezar, banano fresco; ganado bovino de raza y ordinario; carne de ganado bovino fresca, refrigerada o congelada; caña de azúcar refinada, sin refinar y melaza; algodón sin cardar; petróleo crudo sin refinar y madera en troza, rolliza, tabla y tablón”.

- “Objeto de las mercancías: para los efectos de la aplicación de esta ley, las mercancías pueden ser objeto de los Regímenes de Perfeccionamiento Activo, que se definen a continuación:
 - Régimen de admisión temporal: es aquel que permite recibir dentro del territorio aduanero nacional, en suspensión de derechos arancelarios, impuestos a la importación e Impuesto al Valor Agregado -IVA- mercancías destinadas a ser exportadas o reexportadas en el período de un año después de haber sufrido una transformación o ensamble.
 - Régimen de Devolución de Derechos: es aquel que permite, una vez efectuada la exportación o reexportación, obtener el reembolso de los derechos arancelarios, impuestos a la importación e Impuesto al Valor Agregado -IVA- pagados en depósito, que hubiere grabado mercancías internadas, productos contenidos en ellas o consumidos durante su proceso.
 - Régimen de Reposición con Franquicia Arancelaria: es aquel que permite importar con exoneración de derechos arancelarios e impuestos a la importación, el valor equivalente por los derechos arancelarios e impuestos a la importación pagados por el exportador indirecto. Esta franquicia será utilizada para la reposición de materias primas, productos semielaborados, productos intermedios, materiales, envases, empaques, etiquetas que están directamente relacionados con su proceso de producción.
 - Régimen de Exportación de Componente Agregado Nacional Total: es aquel aplicable a las empresas cuando dentro de su proceso productivo utiliza en su totalidad mercancías nacionales o nacionalizadas, para la fabricación o ensamble de productos de exportación”.

De conformidad con la presente ley, las empresas podrán calificarse como:

- Maquiladora bajo el régimen de Admisión temporal

“Se entenderá por actividad de maquila bajo el régimen de admisión temporal, aquella orientada a la producción y/o ensamble de bienes, que en términos de valor monetario contengan como

mínimo el cincuenta y uno (51%) por ciento de mercancías extranjeras, destinadas a ser reexportadas a países fuera del área centroamericana, siempre que se garantice ante el fisco la permanencia de las mercancías admitidas temporalmente, mediante fianza, garantía específica autorizada por el Ministerio de Finanzas Públicas, garantía bancaria, o a través de almacenes generales de depósito autorizados como almacenes fiscales y que constituyan fianza específica para ese tipo de operaciones”.

- Exportadora bajo el régimen de Admisión temporal

“Se entenderá por actividad exportadora bajo el régimen de admisión temporal, aquella orientada a la producción de bienes que se destinen a la exportación fuera del área centroamericana, siempre que se garantice ante el fisco la permanencia de las mercancías admitidas mediante fianza, garantía autorizada por el Ministerio de Finanzas Públicas, garantía bancaria, o a través de almacenes generales de depósito autorizados como almacenes fiscales y que constituyan fianza específica para ese tipo de operaciones”.

- Exportadora bajo el régimen de Devolución de derechos

“Se entenderá por actividad exportadora bajo el régimen de Devolución de Derechos aquella orientada a la producción y/o ensamble de bienes, que se destinen a la exportación o reexportación a países fuera del área centroamericana, siempre que se garantice ante el fisco mediante la constitución de depósito en efectivo, la permanencia temporal de las mercancías intermedias”.

- Exportadora bajo el régimen de Reposición con franquicia arancelaria

“Se entenderá por actividad exportadora bajo el régimen de Reposición con franquicia arancelaria aquella orientada a la producción de mercancías que han tenido como destino de venta a empresas exportadoras, quienes las integraron, incorporaron o agregaron a mercancías previamente exportadas fuera del área centroamericana”.

- Exportadora bajo el régimen de Componente agregado nacional total

“Se entenderá por actividad exportadora bajo el Régimen de componente agregado nacional total, aquella orientada a la producción o ensamble de bienes que se destinen a la exportación a países fuera del área centroamericana, y que utilicen en su totalidad mercancías nacionales o nacionalizadas”.

“De conformidad con el régimen de Exportación de componente agregado nacional total, las empresas podrán gozar de los beneficios siguientes:

- Exoneración total de los derechos arancelarios e impuestos a la importación con inclusión del Impuesto al Valor Agregado -IVA-, a la importación de maquinaria, equipo, partes, componentes y accesorios necesarios para el proceso productivo debidamente identificado en la resolución de calificación del Ministerio de Economía.
- Exoneración total del Impuesto sobre la Renta, de las rentas que se obtengan o provengan de manera exclusiva de bienes que se hayan elaborado o ensamblado en el país y exportado fuera del área centroamericana. Tal exoneración se otorgará por un periodo de diez años, contados a partir del ejercicio de imposición inmediato siguiente al de la resolución de su calificación por el Ministerio de Economía.

Para los efectos de aplicar la referida exoneración los contribuyentes beneficiados deberán llevar un sistema de contabilidad de costos e inventarios perpetuos, que identifiquen, por separado, las exportaciones realizadas fuera del área centroamericana y los costos imputables a las mismas, o en su defecto, el sistema de costos unitarios de operación.

Las personas individuales o jurídicas domiciliadas en el exterior que tengan sucursales, agencias o establecimientos permanentes que operan en Guatemala y

exporten mercancías originadas en actividades de exportación y de maquila, no gozarán de la exoneración del Impuesto sobre la Renta, si en su país de origen se otorga crédito por el Impuesto Sobre la Renta que se pague en Guatemala.

- Exoneración total de impuestos ordinarios y/o extraordinarios.
- Garantías y Obligaciones: los subproductos y deshechos que resulten de la actividad productiva de las empresas a las que se les califique su actividad como exportadora o de maquila bajo los regímenes de Admisión Temporal y de Devolución de Derechos, podrán ser nacionalizados, destruidos, reexportados o donados a entidades de beneficencia, previa autorización de la Dirección General de Aduanas”.

4.1.5.33 Legislación ambiental

A continuación se citan los aspectos legislativos que determinan la gestión a considerar para las actividades agroindustriales derivadas del proceso extractivo de palma africana.

a) Constitución Política de la República de Guatemala

La Constitución Política de la República de Guatemala, promulgada el 31 de mayo de 1985, en el Capítulo segundo, artículo 97, relativo a la Salud, Seguridad y Asistencia Social, se refiere al Medio Ambiente y Equilibrio Ecológico así: “el Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico”.

b) El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

Es la institución encargada de velar por el mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad del medio ambiente, para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país; su función es asesorar y coordinar todas las acciones para la formulación y aplicación de la política nacional en materia de protección y mejoramiento del medio ambiente, propiciándola a través de los otros Ministerios

de Estado, Secretaría general del consejo nacional de planificación económica, municipalidades y el sector privado del país.

La protección ambiental en Guatemala se regula en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto número 68-86, que en su artículo 8° establece que: “Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al medio ambiente o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo, un estudio de evaluación de impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobados por la CONAMA (actualmente MARN). El funcionario o particular que omitiere cumplir con este estudio, será sancionado con una multa de Q.50, 000.00 a Q.100,000.00 . En caso de no cumplir con este requisito en el término de seis meses de haber sido multado, el negocio será clausurado en tanto no cumpla”.

4.2 Viabilidad de la propuesta

Al evaluar el contenido de la propuesta con los ámbitos cubiertos los socios podrán lograr un consenso para realizar la inversión, y buscar la forma de financiar el proyecto, además de los siguientes aspectos para complementar dicha viabilidad:

a) Análisis de congruencia

El proyecto propuesto después de la investigación es congruente debido a que los socios invertirán en un proceso productivo que, según su experiencia, lo pueden llevar a cabo de manera eficaz y lograr así su rentabilidad.

b) Viabilidad tecnológica

Esta viabilidad determina si la tecnología está disponible para realizar el proyecto y si es conveniente hacerlo. La empresa posee amplios conocimientos sobre la tecnología a usarse, los posibles proveedores son empresas colombianas que fabrican el equipo y hacen el montaje del

mismo, y para la construcción de la obra gris existen empresas guatemaltecas dedicadas a la construcción.

c) Viabilidad administrativa

La parte administrativa está estructurada de manera eficiente y estratégica con la preparación necesaria para el incremento de operaciones, además, la administración a nivel estratégico posee experiencia en el medio de la palmicultura.

d) Viabilidad financiera

Esta viabilidad se enfoca en saber si se cuenta con el suficiente capital para financiar el proyecto, según el presente estudio se observa que para implementar el proyecto se requiere disponer de capital interno y capital externo. Para el efecto es necesario analizar dentro de las entidades financieras, la que mejores condiciones ofrezca.

e) Viabilidad física

La empresa posee instalaciones adecuadas con las condiciones y recursos físicos para llevar a cabo el proyecto.

f) Viabilidad jurídica

No existen restricciones legales para la ejecución y operación del proyecto.

4.3 Factibilidad económica

La evaluación de la factibilidad económica analiza la manera de obtener el capital que se necesita para la inversión, y si es necesario acudir a instituciones bancarias con el fin de obtener el financiamiento que permita la puesta en marcha del proyecto. También demuestra la rentabilidad que puede obtenerse durante la operación y funcionamiento en los primeros cinco (5) años. A continuación se enuncian los recursos que posee, y los que necesita para llevar a cabo el proyecto.

- a) Recursos tangibles: en el cuadro No. 7 se puede observar el resumen de los recursos con los que cuenta Palmas de Río, S.A.

Cuadro No. 7
Resumen de recursos tangibles de Palmas de Río, S.A.

Terrenos (5,000 hectáreas)	US\$. 5,200,000.00
Plantación ((5,000 hectáreas sin riego)	US\$. 35,000,000.00
Maquinaria Agrícola	US\$. 500,000.00
Construcciones	US\$. 100,000.00
Vehículos	US\$. 50,000.00
Equipo de cómputo y comunicación	US\$. 20,000.00
Aporte de los tres socios	US\$. 3,000,000.00
TOTAL	US\$. 43,870,000.00

Fuente: elaboración propia

La información del Cuadro No. 7 demuestra que tiene la capacidad y disponibilidad financiera para cubrir la inversión de US\$.7,740,780.77 que se necesita para la inversión, y cuenta con los recursos necesarios para respaldar el financiamiento de US\$.4,740,780.77 que se propone en este estudio.

En resumen, la inversión del proyecto se puede observar en el Cuadro No.8

Cuadro No. 8

Resumen de inversión propuesta para Palmas de Río, S.A.

Mano de obra	US\$. 819,409.77
Materiales	US\$. 1, 511,618.23
Equipo	US\$. 3, 513,625.19
Otros gastos	US\$. 122,254.46
Fletes	US\$. 38,587.46
Intereses bancarios	US\$. 452,085.66
Capital de trabajo para 1er.año de operación	US\$. 1, 283,200.00
Total de inversión	US\$. 7,740,780.77

Fuente: elaboración propia

b) Recurso intangible

Cuenta con el capital humano suficiente para desempeñar las funciones operativas y necesarias para llevar a cabo el proyecto, con los conocimientos y experiencia necesaria en este tipo de proceso industrial.

4.3.1 Punto de equilibrio

Para complementar la viabilidad económica (Gráfica No. 6) el punto de equilibrio contiene los resultados acumulados de los cinco años.

Cuadro No. 9

Datos acumulados de los resultados de cinco años para Palmas de Río, S.A.

Ventas	US\$. 121, 557,271.63
Costo de Ventas	<u>US\$. 85, 104,888.75</u>
Utilidad Bruta	US\$. 36, 452,382.88
Costo Fijo	<u>US\$. 848,210.97</u>
Utilidad antes de impuestos	US\$. 35, 604,171.91

Fuente: elaboración propia

a) Punto de equilibrio en ventas

$$PE = \frac{\text{Costo Fijo}}{1 - (\text{costo de ventas/ventas})}$$

$$PE = \frac{848,210.97}{1 - (85,104,888.75/121,557,271.63)} = \frac{848,210.97}{0.30} = 2,827,369.90$$

El monto total en ventas para estar en el punto de equilibrio es de US\$.2,827,369.90, para comprobar se calcula:

a.1) Porcentaje de costo de ventas en punto de equilibrio

$$CV\% = \frac{\text{Costo de Ventas}}{\text{Ventas totales}} = \frac{85,104,888.75}{121,557,271.63} = 70\%$$

a.2) Costo de ventas en punto de equilibrio

Para obtenerlo se multiplica el 70% (CV%) por las ventas en punto de equilibrio.

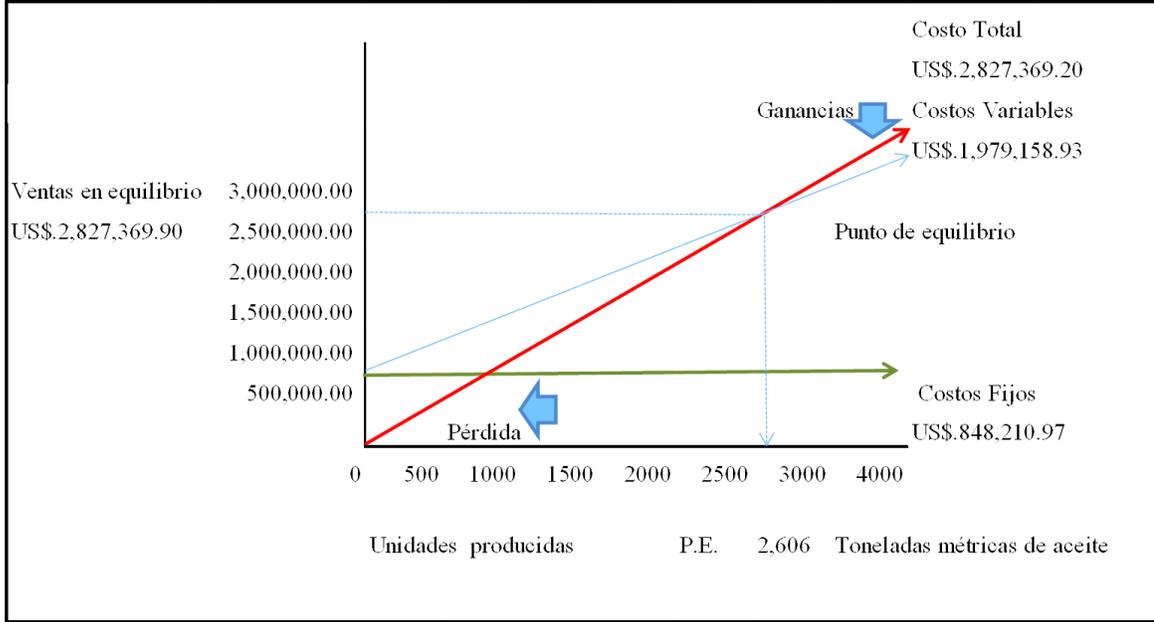
$$CV\ PE = \text{Ventas en equilibrio} \times CV\% \\ 2,827,369.90 \times 70\% = 1,979,158.93$$

a.3 Datos con las ventas del punto de equilibrio

Ventas	US\$.2, 827, 369.90
Costo de Ventas	<u>US\$. 1, 979,158.93</u>
Utilidad Bruta	US\$. 848, 210.97
-) Costo Fijo	<u>US\$. 848,210.97</u>
Utilidad antes de impuestos	0.00

En la Gráfica No. 4 se puede observar de manera gráfica el comportamiento de los resultados anteriores.

Gráfica No. 4
Punto de equilibrio
Planta Extractora, Sayaxché El Petén



Fuente: elaboración propia

Conclusiones

- La situación mercadológica del aceite de palma, dentro de los productos de origen vegetal, demuestra que actualmente tiene demanda nacional e internacional, con un crecimiento acelerado y sostenido, que permite la oportunidad de otorgarle valores positivos a la Balanza Comercial de Guatemala, como consecuencia del incremento de la exportación del mismo.
- La operación de la planta extractora generará 170 nuevas fuentes de trabajo directo en dos jornadas, y más de doscientos puestos de trabajo indirecto (haciendo una relación de 1.25% según el sector empresarial de los trabajos indirectos generados en cualquier actividad productiva) la cosecha de fruta es todo el año lo que significa extracción de la misma.
- El análisis de los resultados de las herramientas financieras utilizadas y consideradas en un período de cinco años demuestra que la actividad productiva de extraer aceite crudo de palma es rentable. La herramientas consideradas fueron:
 - a) VAN (Valor Actual Neto) que nos indica que generaría una rentabilidad de US\$.6,361,368.12.
 - b) TIR (Tasa de Retorno de la Inversión) resulta un 26.63% aceptable en este tipo de negocios y recomendable para este nivel de actividad en el gremio palmicultor.
 - c) Relación beneficio-costos demuestra un resultado positivo de 1.08, indicador positivo y aceptable en el sector empresarial.
- El conocimiento empresarial de los inversionistas puede generar resultados positivos, porque poseen el *know how* del negocio, desde el proceso agrícola, hasta el proceso industrial de aceites crudos, y proceso industrial de la refinación de los aceites crudos para obtener productos de uso comestible e industrial. Este conocimiento se considera como el capital.
- Un proyecto industrial como la planta extractora tiene impactos ambientales negativos y positivos, por lo tanto, dentro de su plan ambiental debe incluirse los aspectos indispensables en ámbito ambiental, social, económico y legal que tengan como objetivo desarrollar buenas prácticas sostenibles para contribuir al respaldo como sector productivo del país.

Recomendaciones

- Difundir los beneficios y usos del aceite de palma y sus derivados de manera institucional y local, para que los productores tengan presente la importancia de su trabajo en este sector agroindustrial y la contribución que aporta al desarrollo económico del país.
- El personal involucrado en la actividad de palmicultura requiere de especialización, por lo tanto, se recomienda fomentar y crear un programa de capacitación constante y actualizada. Así como un programa de responsabilidad empresarial que incluya la participación del personal y de habitantes de las comunidades cercanas al proyecto.
- Administrar de manera apropiada las ganancias del capital para que los inversionistas puedan desarrollar otros proyectos tales como: la construcción de una planta de refinamiento que produzca productos terminados, a los que se le pueden agregar marcas y con ello producir valor agregado; o la producción de biocombustible al aprovechar el gas metano de las lagunas de oxidación, en las que se vierten los desechos líquidos.
- Crear una nueva sociedad bajo el régimen tributario de Exportación de Componente Agregado Nacional Total, para aprovechar los beneficios fiscales de la exoneración de IVA, ISR durante al menos diez años. Si llegara a exportar aceite crudo a México, este régimen le permitiría la exoneración de derechos arancelarios para importar maquinaria, equipo y materia prima.
- Crear un programa de manejo ambiental dirigido y controlado por un especialista para no descuidar ningún aspecto y maximizar los impactos positivos del proceso de extracción de aceite de palma o a través de la gremial para que todos los miembros de este sector productivo puedan contribuir y manejar las mismas buenas prácticas ambientales.

Referencias bibliográficas

- Asamblea Nacional Constituyente. (1,986). *Constitución política de la república de Guatemala*
- Benavides Pañeda, R. (2007). *Administración*. México: Mc Graw Hill Interamericana, Editores, S.A.
- Bernal Torres, C. (2004). *Metodología de la Investigación para Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales*. 2ª. Edición. Colombia: Pearson Educación.
- Congreso de la República de Guatemala, Decreto 68-86 (1986). *Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente*.

Congreso de la República de Guatemala, Decreto 4-89 y sus reformas (1997). *Ley de áreas protegidas y sus reformas*
- Congreso de la República de Guatemala. Actualizado y modificado por el artículo 24 del Decreto del que reforma el Código de Trabajo. (1957). *Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social*.
- Congreso de la República de Guatemala, Decreto 2-70 (1970). *Código de comercio*
- Congreso de la República de Guatemala, Decreto 17-73. (1973). *Código penal*
- Congreso de la República de Guatemala, Decreto 9-98) (1,998). *Ley de inversión extranjera*

- Congreso de la República de Guatemala, Decreto 6-91 (1,991). *Código tributario y sus reformas*
- Congreso de la República de Guatemala, Decreto 58-90 (1,990). *Ley contra la defraudación y el contrabando aduaneros*
- Congreso de la República de Guatemala, Decreto 27-92 (1,992). *Ley del impuesto al valor agregado y sus reformas*
- Congreso de la República de Guatemala, Decreto 73-2008 (2,008). *Ley del impuesto de solidaridad*
- Congreso de la República de Guatemala, Decreto 29-89 (1989). *Ley de fomento y desarrollo de la actividad exportadora y de maquila.*
- Dirección General de Gestión Ambiental, Guatemala, Acuerdo gubernativo 023-03 (2004). *Términos de referencia para la elaboración de Diagnóstico Ambiental*
- Frank, Robert. (2008). *El Naturalista Económico*. Estados Unidos: Editorial Basics Books.
- Gitman, Lawrence J. (2007). *Principios de Administración Financiera*. Décimo primera edición. México: Pearson Educación.
- Google earth: *Coordenadas de ubicación*, consulta realizada año 2012

- Instituto Guatemalteco de Turismo-INGUAT (2005). *Datos monográficos del municipio de Sayaxché*
- J.M. Rosemberg (2008) *Diccionario de Administración y Finanzas*. España: Océano Grupo Editorial.
- Julio Gálvez B. Vivian Clarke L. *Contabilidad Financiera para Dirección de Empresas*. Chile: 2006
- Leslie Ressler Holdridge, Frank Bruce Lamb, Bertell Mason. Procedencia original de la Universidad de Texas. (1950). *Los Bosques de Guatemala*. Editado por el Instituto de Fomento de la Producción de Guatemala, digitalizado en 2008.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación- MAGA (2004) *Uso actual de la tierra en el departamento de El Petén en la República de Guatemala*
- Naresh K. Malhotra (2008). *Investigación de Mercados*. Quinta edición. México: Pearson Educación.
- Sapag Chaín, N. (2010). *Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación*. México: Pearson Educación.
- Warren, Reeve, Fess (2005). *Contabilidad Administrativa*. Octava edición. México: Thomson.
- Welsch, Hilton, Gordon, Rivera (2005). *Presupuestos, Planificación y Control*. Sexta edición. México: Pearson Educación.

Anexos

Anexo No. 1

Foda para una planta extractora

Fortalezas

- Aumento de mano de obra calificada.
- Localización geográfica.
- Responsabilidad social con el compromiso de generar empleos en el área rural.
- Respaldo tecnológico que permite contar con la información respecto del cultivo al día.
- Amplia experiencia de los socios para el tipo de inversión en la agroindustria.
- Personal altamente calificado en las áreas administrativa, agrícola e industrial.

Oportunidades

- El crecimiento y desarrollo de proveedores y clientes por la globalización.
- Avances biotecnológicos para aumentar la productividad.
- Avances tecnológicos para incrementar la calidad y pureza del aceite a producir.
- Aumento de la demanda de los productos vegetales.

Debilidades

- Insuficiente respaldo financiero para soportar crisis a corto plazo.
- Producto perecedero cuando es sólo fruta, no perecedero cuando está convertido en aceite crudo, si es tratado adecuadamente.
- La proporción de la participación de los tres socios es un 33%, la hace susceptible a no tomar decisiones inmediatas.
- Inversión alta en el área agrícola e industrial.

Amenazas

- Fluctuaciones del precio internacional del aceite crudo.
- Riesgo alto de plagas y condiciones climatológicas que podrían provocar escasez de fruta.
- Aumento del área cultivada y construcción de plantas extractoras de los competidores.

Anexo No. 2

Cronograma de actividades de la Ped

Práctica Empresarial Dirigida																												
Viabilidad Empresarial de una Planta Extractora para Aceite Crudo de Palma, Sayaxché El Petén																												
PALMAS DE RIO, S.A.																												
C O N C E P T O S	2011							2012																				
	OCTUBRE			NOVIEMBRE				DIC	ENERO			FEBRERO				MARZO				ABRIL			MAYO			JUNIO		
	2da	3ra	4ta	1ra	2da	3ra	4ta	1ra	3ra	4ta	1ra	2da	3ra	4ta	1ra	2da	3ra	4ta	1ra	2da	3ra	4ta	1ra	2da	3ra	4ta	1ra	3ra
ANTEPROYECTO																												
1- Elaboración de Cuestionarios	■																											
2- Recopilación de Información		■																										
3- Elaboración FODA		■																										
4- Selección de tema a desarrollar			■																									
5- Evaluación integral de la Compañía				■																								
6- Presentación de Evaluación Integral					■																							
7- Entrega de Capítulo 1 y 2 Anteproyecto						■																						
8- Revisión de Capítulo 1 y 2 Anteproyecto							■																					
9- Entrega Capítulo 3 Anteproyecto								■																				
10- Revisión Capítulo 3 Anteproyecto									■																			
11- Entrega final anteproyecto										■																		
PED																												
12- Aprobación de tema a investigar											■																	
13- Recopilación de Información												■																
14- Antecedentes y marco teórico													■															
15- Planteamiento del problema														■														
16- Metodología a utilizar															■													
17- Primera revisión con tutor																■												
18- Correcciones capítulos 1 a 4																	■											
19- Desarrollo de la investigación																		■										
20- Elaboración de anexos																			■									
21- Capítulos 5 y 6 Aporte Esperado, Propuesta																				■								
22- Segunda revisión con tutor																					■							
23- Correcciones capítulos 5 y 6																						■						
24- Revisión final tutor																							■					
25- Cronograma y anexos																										■		
26- Entrega final PED																											■	

Fuente: elaboración propia años 2011 y 2012

Anexo No. 3

**Encuesta para la investigación de la percepción de la construcción de la
Planta extractora para Palmas de Río, S.A.**

Criterios de medición	Sí	No	No sabe	%+	%-	% +/-
Ubicación						
Identifica el tipo de compañía						
Conoció sobre el proceso de la agroindustria						
Le interesó saber más sobre el proceso						
Operaciones de la agroindustria						
Hubo incremento de enfermedad por la actividad						
Escuchó ruidos molestos						
Sintió olores extraños						
Observó residuos venenosos y aguas residuales						
Le afectaron los vehículos y la maquinaria						
La actividad deteriora el entorno natural						
Se percató de pagos de indemnización por daños						
La actividad altera la vida social de la región						
Se irrumpió y violentó uno o más sitios arqueológicos						
Se vio discriminación étnica o de género						
Entorno residencial						
Identifica a la autoridad municipal						
De salud pública						
De educación						
Servicios de emergencia						
A quién recurre en caso de problemas municipales						
Participa en el comité de contingencia						

Anexo 4

Glosario

Ácido láurico: ácido graso saturado se encuentra en el aceite crudo de palma, el coco, leche humana, leche de vaca y cabra.

Ácido oleico: es un ácido graso monoinsaturado de la serie omega 9, típico de los aceites vegetales. Con apariencia de líquido aceitoso de color amarillo pálido o marrón con olor parecido a la manteca de cerdo, de propiedad química insoluble.

Biodegradable: sustancia que puede ser descompuesta con cierta rapidez por organismos vivientes, los más importantes de los cuales son bacterias aerobias. Estos pueden ser: bacterias, hongos, gusanos e insectos.

Centrifugar: es un método por el cual se pueden separar sólidos de líquidos de diferente densidad mediante una fuerza rotativa.

Coloidales: de forma coloide, sustancia de partículas muy pequeñas dispersas en un medio continuo sin llegar a formar una auténtica disolución, aunque a simple vista presenta una cierta homogeneidad. Ejemplo: leche, espuma y gelatina.

Criba: es un utensilio que se emplea para limpiar el grano, y otros sólidos no deseados con que se halla mezclado.

Enzimas: son moléculas de naturaleza proteica que catalizan reacciones químicas, a estas reacciones se les llama reacciones enzimáticas.

Floculante: sustancias químicas que aglutinan las sustancias coloidales, presentes en el agua, facilitando de esta forma su decantación.

Lagunas de oxidación: son excavaciones de poca profundidad en el cual se desarrolla una población microbiana compuesta por bacterias, algas y protozoos que eliminan de forma natural patógenos de sólidos en suspensión y materia orgánica.

Latifoliada: es una clasificación de bosque, con la característica de ser frondoso, con árboles con una ramificación desordenada y hojas anchas.

Maceración: es un proceso de extracción sólido-líquido. El producto sólido (materia prima) posee una serie de compuestos solubles en el líquido extractante que son los que se pretende extraer.

Mucílagos: es una sustancia vegetal viscosa coagulable al alcohol.

Sedimentación: es el proceso por el cual el sedimento (material sólido acumulado) en movimiento dentro de material líquido se deposita.

Tonelada: la palabra deriva de tonel y ésta del diminutivo del francés antiguo *tonne*, tonel grande. Designa una medida de masa en el sistema métrico decimal y actualmente en el sistema internacional de unidades. Su símbolo es t.

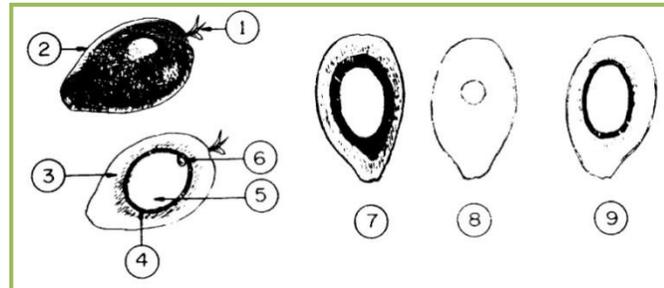
Tonelada métrica: Es el tercer múltiplo del kilogramo y sexto del gramo. Una tonelada métrica

es igual a:

- 1,000, 000 g (gramos)
- 100, 000 dag (decagramo)
- 10,000 hgs(hectogramo)
- 1,000 kg (kilogramo)
- 100 mag (miriagramo)

Anexo No. 5

Partes del fruto de palma africana



- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 1. Estigma | 6. Embrión |
| 2. Exocarpo | 7. Dura |
| 3. Mesocarpo o pulpa | 8. Pisífera: no tiene endocarpo |
| 4. Endocarpo o cuesco | 9. Tenéra: cruce entre 7/8 |
| 5. Endospermo o almendra | el mesocarpo tiene anillo con fibras |

Anexo No. 6

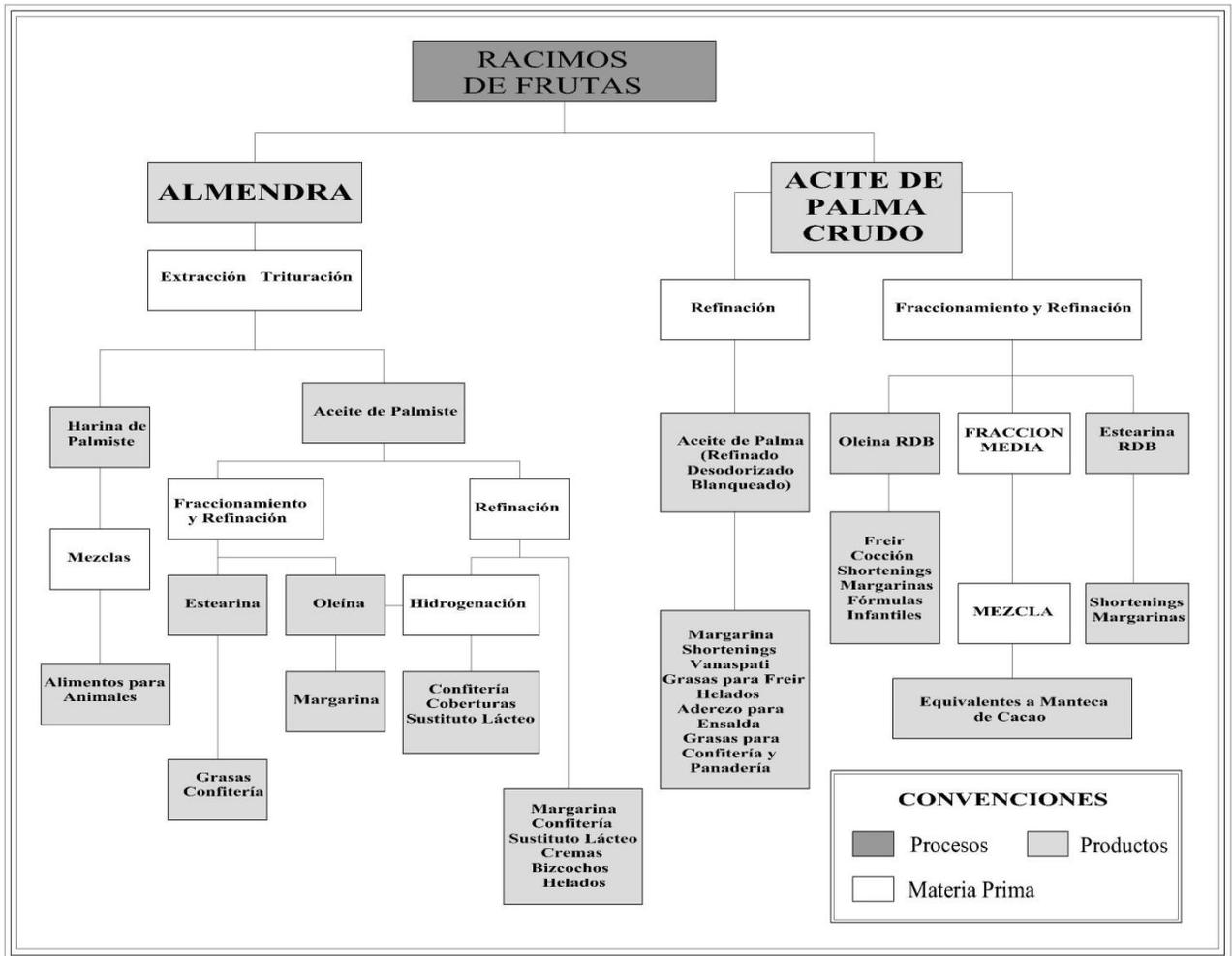
Producción mundial de aceites vegetales (1000 Toneladas Métricas)

	Palma	Palmiste	Total Palma	Canola	Maní	Soya	Girasol	Total
2006-2007	37.33	4.44	41.77	17.13	4.49	36.53	10.70	110.64
2007/2008	41.08	4.88	45.96	18.44	4.86	37.82	10.11	117.19
2008/2009	43.99	5.17	49.16	20.51	5.02	35.91	11.99	122.59
2009/2010	45.86	5.50	51.36	22.32	4.67	38.87	12.10	129.32
2010/2011	47.93	5.66	53.59	23.32	5.14	41.23	12.20	135.48
2011/2012	50.57	5.70	56.27	22.82	5.16	42.73	13.82	140.80
			39.96			30.35		
			%			%		

Fuente: elaboración propia con datos del *Oil World Report* consultado 2012

Anexo No. 7

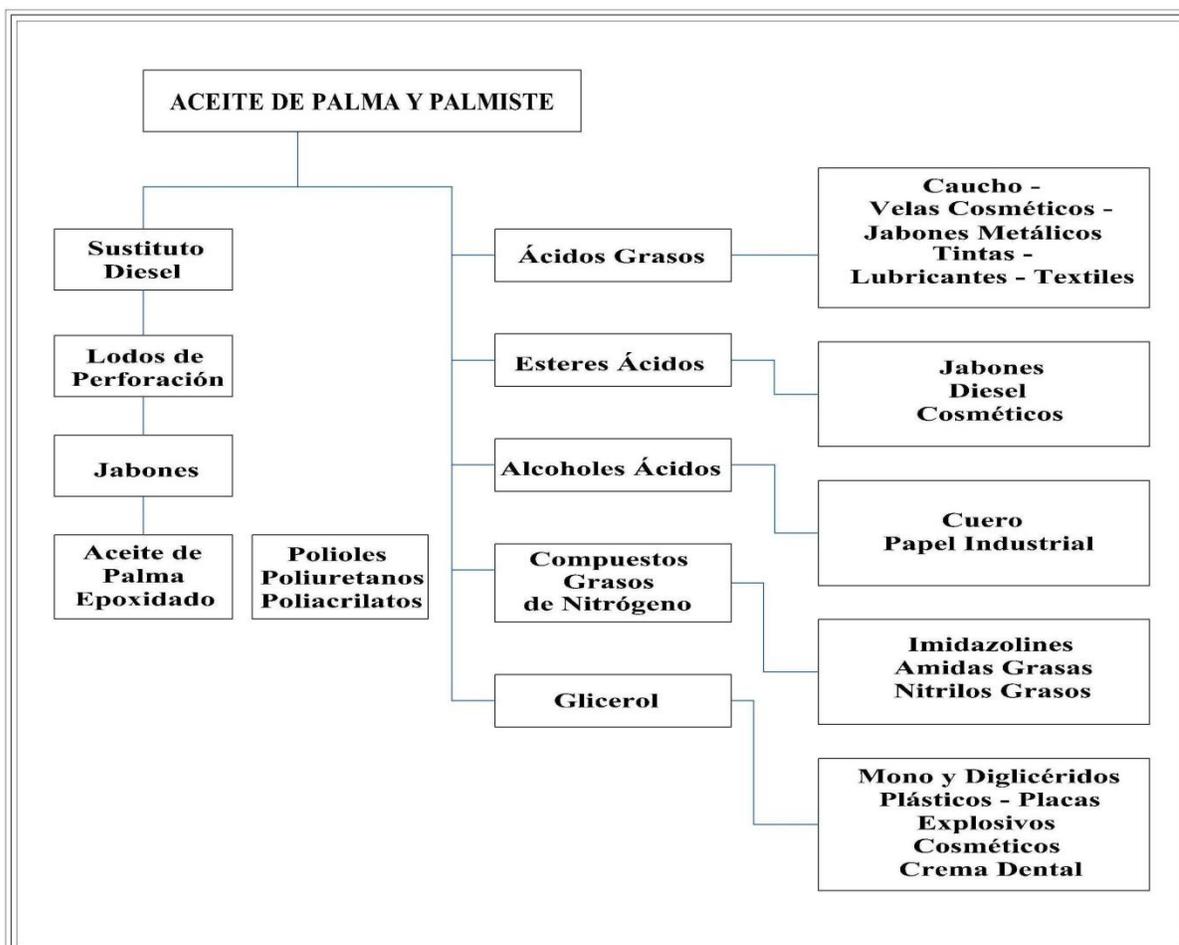
Usos alimenticios del aceite de palma



Fuente: elaboración propia con datos de investigación documental

Anexo No. 8

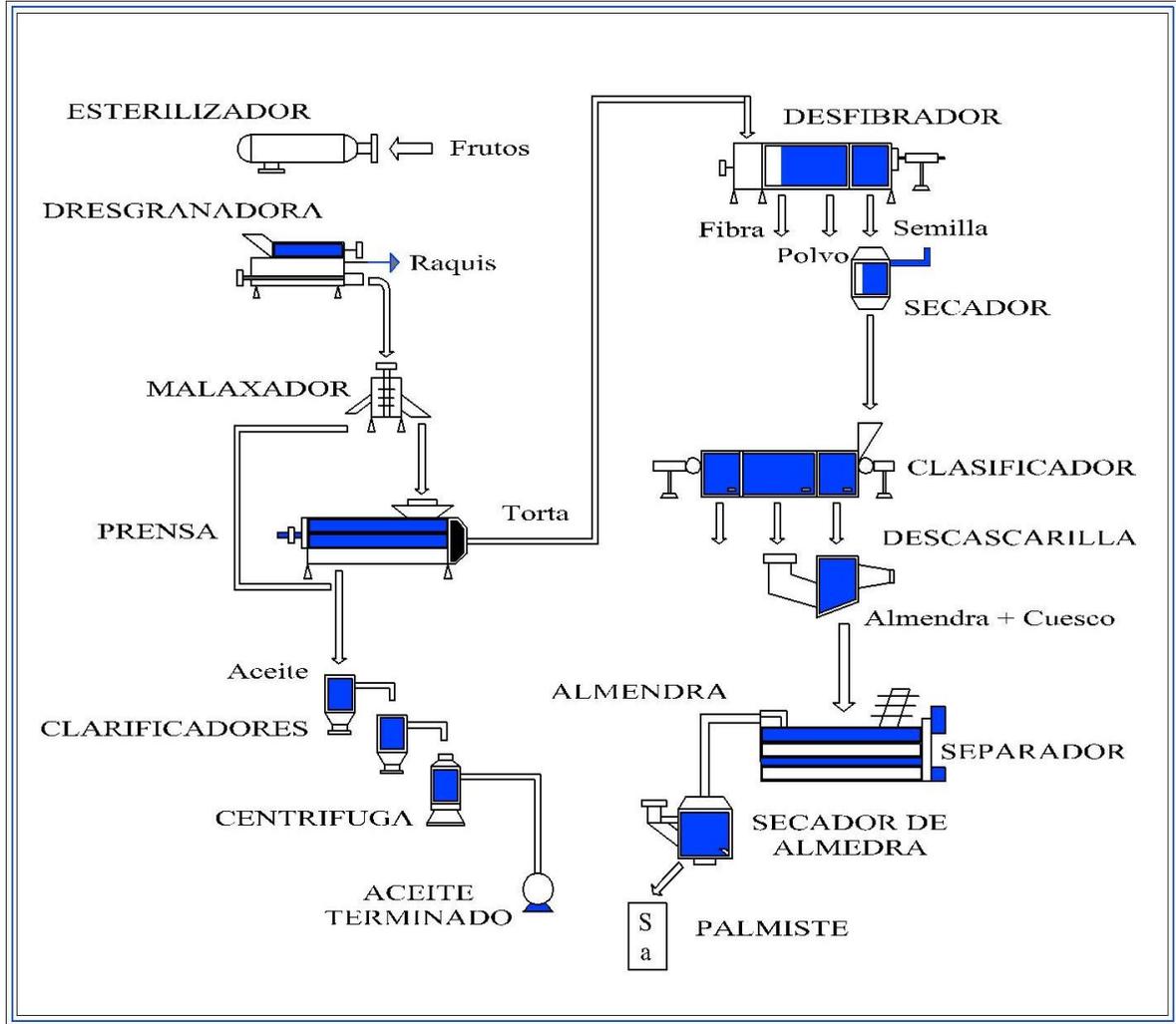
Usos no alimenticios del aceite de palma



Fuente: elaboración propia con datos de investigación documental

Anexo No. 9

Diseño de la maquinaria utilizada en el proceso de extracción de aceite crudo de palma africana



Fuente: elaboración propia con datos de investigación documental