

**ESTUDIO TÉCNICO Y FINANCIERO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN  
PROYECTO DE PALMA AFRICANA EN EL MUNICIPIO DE TIBÚ (NORTE DE  
SANTANDER)**

**JAIRO ANDRES TORRADO ABREO  
JOHN JAIRO NIÑO PÉREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO MECÁNICA  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS  
BUCARAMANGA**

**2016**

**ESTUDIO TÉCNICO Y FINANCIERO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN  
PROYECTO DE PALMA AFRICANA EN EL MUNICIPIO DE TIBÚ (NORTE DE  
SANTANDER)**

**JAIRO ANDRES TORRADO ABREO  
JOHN JAIRO NIÑO PÉREZ**

**Monografía para optar el título de  
“Especialista en evaluación y Gerencia de Proyectos”**

**Director de monografía:  
JUAN BENJAMIN DUARTE DUARTE  
Doctor en Finanzas de Empresa**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO MECÁNICA  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS  
BUCARAMANGA**

**2016**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN.....	15
<b>1. OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
1.1 OBJETIVO GENERAL .....	16
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	16
<b>2. ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>17</b>
2.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA.....	17
2.2 CARACTERÍSTICA DEL PRODUCTO .....	19
2.2.1 La Palma de aceite. ....	19
2.2.2 El aceite de Palma. ....	22
2.3 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SECTOR.....	24
2.3.1 Entorno mundial.....	24
2.3.1.1 Demanda y oferta mundial .....	25
2.3.1.2 Precios.....	26
2.3.2 Entorno Nacional. ....	28
2.3.2.1 Producción nacional.....	32
2.3.2.2 Comportamiento del mercado nacional.....	34
2.3.2.3 Precios.....	38
2.3.2.4 Rendimientos de producción.....	39
2.4 COMERCIALIZACIÓN DEL FRUTO .....	41
<b>3. ESTUDIO TÉCNICO.....</b>	<b>49</b>
3.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	49
3.2 EL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE .....	52

3.3 REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS Y AMBIENTALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE PALMA AFRICANA .....	54
3.3.1. Temperatura. ....	54
3.3.2 Pluviometría.....	54
3.3.3 Solimetría. ....	55
3.3.4 Velocidad del viento.....	55
3.3.5 Material vegetal a cultivarse.....	56
3.4 VIVERO .....	56
3.4.1 Selección de Plántulas para la siembra. ....	57
3.5 ESTABLECIMIENTO Y DESARROLLO DEL CULTIVO.....	59
3.5.1 Reconocimiento del Suelo. ....	59
3.5.2 Diseño de la plantación.....	60
3.5.3 Labores de adecuación del terreno.....	61
3.5.4 Construcción de la red de drenaje. ....	62
3.5.5 Vías de acceso. ....	64
3.5.6 Predios y número de palmas para siembra .....	65
3.5.7 Establecimiento de cobertura vegetal. ....	67
3.5.8 Siembra de las plántulas en sitio definitivo.....	68
3.6 MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE .....	70
3.6.1 Control de malezas en el cultivo de palma de aceite.....	71
3.6.2 Manejo de plagas en el cultivo de palma de aceite. ....	77
3.6.3 Manejo de enfermedades en el cultivo de palma de aceite .....	80
3.6.4 Nutrición de la Palma de aceite.....	83
3.6.5 Poda en el cultivo de la Palma de aceite.....	86
3.7 COSECHA DEL CULTIVO DE PALMA .....	90
3.7.1 Grado de madurez del racimo.....	91
3.7.2 Orden de corta. ....	91
3.7.3 Ciclos de la cosecha. ....	92
3.7.4 Pronostico estimativo de producción.....	92
3.8 TRANSPORTE Y RECOLECCION DE FRUTA .....	94

3.8.1 Sistemas de transporte. ....	95
<b>4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL .....</b>	<b>98</b>
4.1 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO .....	98
4.1.1 Perfiles de cargos .....	99
4.2 VALORACIÓN LEGAL Y NORMOGRAMA APLICABLE .....	100
<b>5. ESTUDIO FINANCIERO.....</b>	<b>112</b>
5.1 INVERSIONES REQUERIDAS .....	114
5.2 COSTOS OPERACIONALES .....	117
5.3 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y LEGALES.....	118
5.4 INGRESOS ESPERADOS.....	119
5.5 AMORTIZACIONES.....	121
5.6 FLUJO DE CAJA PROYECTADO.....	122
5.7 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....	124
5.7.1 Análisis de Sensibilidad. ....	126
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>129</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>131</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>133</b>

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Balance de oferta y demanda mundial de aceite de Palma. ....	25
Tabla 2. Precios internacionales de los principales aceites y grasas 2014/2015...	27
Tabla 3. Hectáreas cultivadas con Palma de Aceite en el municipio de Tibú- clasificación por Grupos y Núcleos. ....	31
Tabla 4. Evolución histórica anual en Colombia (Toneladas) .....	32
Tabla 5. Aspectos regionales (Colombia) que determinaron el desempeño productivo de las zonas palmeras en 2015 .....	33
Tabla 6. Oferta y demanda de aceites y grasas en Colombia 2010/2014 (miles de toneladas) .....	34
Tabla 7. Exportaciones de aceite de Palma en Colombia 2013/2014 (miles de toneladas) .....	35
Tabla 8. Evolución histórica anual de las ventas en Colombia (Toneladas) .....	37
Tabla 9. Oferta y demanda de aceite de palma 2009-2014 (Miles de toneladas)..	37
Tabla 10. Evolución histórica anual de rendimientos en Colombia (Ton/Ha).....	40
Tabla 11. Oferta de Núcleos Palmeros (Mayo/2016) del Norte de Santander .....	46
Tabla 12. Valores de pluviometría 2015 – estaciones Norte de Santander. ....	54
Tabla 13. Fertilizante/ Hctárea/Año (KG) palma joven .....	84
Tabla 14. Fertilizante/ Hectárea/Año (KG) palma adulta .....	85
Tabla 15. Podas de hojas con palin en un cultivo de Palma. ....	89
Tabla 16. Producción proyectada de fruto de Palma en el proyecto (Toneladas por hectárea) .....	93
Tabla 17. Normograma aplicable al proyecto. ....	101
Tabla 18. Parámetros para la evaluación financiera .....	114
Tabla 19. Inversiones técnicas detalladas por hectárea.....	115
Tabla 20. Resumen de inversión técnica inicial del proyecto (10 Ha) .....	116
Tabla 21. Resumen de inversión legal del proyecto (10 Ha) .....	116

Tabla 22. Resumen de costos operacionales .....	117
Tabla 23. Resumen de gastos administrativos y legales.....	118
Tabla 24. Resumen de ingresos esperados en el proyecto.....	121
Tabla 25. Resumen de amortizaciones del proyecto.....	122
Tabla 26. Resumen del flujo de caja del proyecto.....	123
Tabla 27. Comparativo Tasa de Oportunidad vs VPN del proyecto .....	126
Tabla 28. Resultados de sensibilidad en variaciones del Precio .....	126
Tabla 29. Resultados de variaciones en la Producción del fruto de Palma .....	127
Tabla 30. Sensibilidad en TIR y VPN al modificar la Producción del fruto de Palma .....	127

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Composición del fruto de la palma de aceite.....	21
Figura 2. Etapas y productos derivados del cultivo de Palma de aceite. ....	23
Figura 3. Distribución de áreas para la producción nacional. ....	30
Figura 4. Localización geográfica del Municipio de Tibú (Nte. Santander) .....	50
Figura 5. Localización geográfica de la finca “Santa Inés” – Tibú. ....	51
Figura 6. Dimensiones (mts) de Lote 4 finca “Santa Inés” – Tibú.....	52
Figura 7. Procesos Operacionales para la obtención de aceite de Palma.....	53
Figura 8. Etapas para el establecimiento del cultivo de Palma de aceite. ....	56
Figura 9. Vista de un canal de drenaje superficial en el cultivo de Palma. ....	63
Figura 10. Proyección estimada de vías en “Lote 4” finca “Santa Inés”.....	64
Figura 11. Desarrollo de la actividad de ahoyado en el cultivo de Palma.....	69
Figura 12. Vista del plateo típico en el cultivo de Palma. ....	75
Figura 13. Equipo mecánico para el transporte de fruto de Palma.....	96
Figura 14. Organigrama del Proyecto .....	98

## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Distribución de la producción mundial de palma.....	24
Gráfico 2. Precios del petroleo vs Aceite de Palma vigencias 2014/2015. ....	27
Gráfico 3. Comportamiento del precio nacional de aceite de Palma (20 años) ...	120

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A. RESULTADOS ANÁLISIS SENSIBILIDAD - PRECIO.....	133
ANEXO B. RESULTADOS ANÁLISIS SENSIBILIDAD – PRODUCCIÓN FRUTO.....	137

## RESUMEN

**TITULO:** ESTUDIO TÉCNICO Y FINANCIERO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO DE PALMA AFRICANA EN EL MUNICIPIO DE TIBÚ (NORTE DE SANTANDER).<sup>\*</sup>

**AUTORES:** JAIRO ANDRÉS TORRADO ABREO Y JOHN JAIRO NIÑO PÉREZ. <sup>\*\*</sup>

**PALABRAS CLAVES:** ESTUDIO TÉCNICO Y FINANCIERO, PALMA DE ACEITE, TIBÚ.

### CONTENIDO:

El desarrollo del estudio técnico y financiero para la implementación de un proyecto de palma africana en el Municipio de Tibú (Norte de Santander) corresponde al trabajo de grado para optar al título de “Especialista en evaluación y Gerencia de Proyectos” de la Universidad Industrial de Santander (UIS), el cual considera el desarrollo de estudios tales como mercados, técnico, administrativo, legal y financiero sobre la base mínima de extensión para un cultivo de tamaño diez (10) hectáreas.

Considerándose entonces al cultivo de palma de aceite como excelente alternativa de inversión, se hace necesario evaluar las condiciones técnicas, administrativas, legales y financieras que deben ser tenidas en cuenta por aquellos profesionales ajenos a este gremio que deseen incursionar en este negocio. La valoración de estas condiciones y las nuevas inversiones que puedan de allí derivarse, permitirá entonces que se considere esta alternativa como sustituto de cultivos ilícitos que se presentan en esta región, se apoye en la reducción de los altos márgenes de desempleo y se contribuya a mejorar las condiciones de vida de las familias que habitan en el sector rural del municipio de Tibú.

Los estudios realizados son estructurados de acuerdo con los análisis e investigaciones desarrolladas en campo y con la valoración de bibliografía técnica referente del gremio, dirigidos a evaluar la viabilidad del proyecto y soportar la futura toma de decisiones para su implementación futura.

---

<sup>\*</sup> Monografía de Grado

<sup>\*\*</sup> Facultad de Ingeniería Físico Mecánica. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos. Director Juan Benjamin Duarte Duarte

## ABSTRACT

**TITLE:** TECHNICAL AND FINANCIAL STUDY FOR THE IMPLEMENTATION OF AN AFRICAN PALM PROJECT IN THE MUNICIPALITY OF TIBÚ (NORTH OF SANTANDER)\*

**AUTHORS:** JAIRO ANDRES TORRADO ABREO Y JOHN JAIRO NIÑO PÉREZ.\*\*

**KEY WORDS:** TECHNICAL AND FINANCIAL STUDY, PALM OIL, TIBÚ.

### DESCRIPTION:

The development of technical and financial study for the implementation of an African palm project in the municipality of Tibu (Norte de Santander) corresponds to the degree work to qualify for the title " Evaluation Specialist and Project Management " from the Industrial University Santander (UIS) which considers the development of studies such as markets, technical, administrative, legal and financial on the minimum base extension for a crop size ten (10) hectares.

Then considered the cultivation of palm oil as an excellent investment alternative, it is necessary to evaluate the technical, administrative, legal and financial which must be taken into account by those professionals outside this union who wish to enter this business. The assessment of these conditions and new investments can there arise, then allow this alternative to be considered as a substitute for illicit crops that occur in this region rests on reducing the high margins of unemployment and help to improve the living conditions of families living in the rural sector of the municipality of Tibu .

Studies are structured according to the analysis and research carried out in the field and with the technical literature concerning assessment of the guild, aimed at assessing the feasibility of the project and support future decision making for future.

---

\* Grade Monografía

\*\* Faculty of Physical Engineering Mechanics. School of Industrial and Business Studies. Specialization in Evaluation and Project Management. Director John Benjamin Duarte Duarte

## INTRODUCCIÓN

En el presente documento se presenta el *“Estudio técnico y financiero para la implementación de un proyecto de palma africana en el municipio de Tibú (Norte de Santander)”*, el cual considera el desarrollo de estudios tales como mercados, técnico, administrativo, legal y financiero los cuales han sido estructurados de acuerdo con los análisis e investigaciones efectuadas, dirigidas a evaluar la viabilidad financiera y soportar la futura toma de decisiones para la implementación del proyecto.

En el primer apartado del proyecto, se desarrolla el estudio de mercados en donde se analizan las características de la demanda y oferta del producto y se presenta el comportamiento del mercado Nacional de Palma Africana. Posteriormente en el estudio técnico, se describen los principales requerimientos necesarios para el establecimiento, mantenimiento, control y producción del cultivo de Palma Africana.

Para proyectar la organización y participantes necesarios en el desarrollo del proyecto se desarrolla un estudio administrativo, en donde adicionalmente se analizan los requerimientos legales y la legislación aplicable a este tipo de iniciativa productiva.

Basados en los estudios anteriores realizados, se han identificado los costos y gastos administrativos/financieros/operacionales que han servido de base para el estudio financiero del proyecto. Se presentan las inversiones requeridas en el proyecto y los ingresos que se esperan con la implementación del cultivo de Palma Africana. Con los anteriores datos, se ha evaluado el proyecto (TIR y VPN) reconociendo la viabilidad y rentabilidad de la propuesta inicial.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar los estudios necesarios que permitan establecer la viabilidad financiera para la implementación de un proyecto de siembra y producción de diez (10) hectáreas de Palma Africana en el municipio de Tibú (Norte de Santander).

### **1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Realizar un estudio de mercado para establecer las condiciones económicas actuales del sector productivo de la palma de aceite.
- Realizar un estudio técnico para definir los requerimientos necesarios para el establecimiento del cultivo de Palma Africana.
- Realizar un análisis de los principales aspectos administrativos y legales para el desarrollo y organización del proyecto.
- Efectuar el estudio financiero y evaluar la viabilidad del proyecto.

## 2. ESTUDIO DE MERCADO

El presente estudio de mercados incluye las características del producto objeto del proyecto, los aspectos relacionados con el mercado mundial y nacional del fruto de palma y su aceite extraído presentando una breve reseña actual de la demanda, oferta y sus precios. Se propone al finalizar el estudio, la estrategia de venta para el caso puntual en el municipio de Tibú (Norte de Santander) y se presentan las condiciones generales en este mercado en particular.

### 2.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA

La palma de aceite se origina en el Golfo de Guinea, en África occidental (por lo que se le conoce como "*Elaeis guineensis Jacq*") y fue introducida en el Continente Americano después de los viajes de Colón, donde se le denominó nolí o "*Elaeisleifer*".

La palma africana hace parte de la geografía de los suelos tropicales en los continentes asiático, africano y americano. A lo largo de la costa entre Senegal y Angola, y en la cuenca del río Congo, el uso alimenticio del aceite de palma fue anterior al surgimiento de las primeras civilizaciones. En Europa se intensificó su utilización durante la revolución industrial para engrasar, producir jabones, velas y lubricantes. Además se aprovechó el bagazo de las almendras del fruto de la palma como alimento para el ganado.

Las primeras plantaciones comerciales de palma de aceite se establecieron en 1911 en Indonesia y en 1914 en Malasia, a pesar que en este último la palma de

aceite fue introducida en 1870 como planta ornamental y los primeros intentos de establecer grandes plantaciones fracasaron.<sup>1</sup>

Al finalizar los años cincuenta, el mejoramiento de los materiales genéticos y el gran crecimiento de la demanda de grasas comestibles en el mundo permitirían impulsar el cultivo y desarrollar de todo el potencial económico de la palma. Entonces se produjo una gran expansión del cultivo durante la década de los sesenta, cuando se duplicó la oferta mundial de aceite de palma. El posicionamiento de Malasia, y poco después de Indonesia como potencias palmicultoras, marcó decisivamente la evolución de esta agroindustria al incrementar de manera radical su producción y productividad con base en la investigación, el desarrollo tecnológico y la eficiencia empresarial.

En el Continente Americano las primeras plantaciones fueron establecidas en la década de 1940. En Costa Rica fue introducida la palma en 1944 y la primera planta extractora de aceite fue construida en Damas (Aguirre) en el año 1950. La palma de aceite fue introducida en Colombia en 1932, por Florentino Claes con fines ornamentales en la Estación Agrícola de Palmira (Valle del Cauca). Las primeras investigaciones sobre este cultivo se realizaron en la estación experimental de Palmira, que posteriormente en 1945 permitió que se contara con el material básico para el establecimiento de dos pequeñas plantaciones, una en Buenaventura y la otra en Aracataca. El cultivo comercial sólo comenzó cuando la United Fruit Company estableció una plantación en la zona bananera del departamento del Magdalena en ese mismo año. A finales de la década de los cincuenta el gobierno encomendó al Instituto de Fomento Algodonero el apoyo al establecimiento de plantaciones comerciales.

---

<sup>1</sup>CID. Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.2012.[en línea] [citado 15 de julio de 2016] disponible en: <http://cidpalmero.fedepalma.org/>

La palma de aceite se cultivó en la llanura Caribe, el piedemonte llanero, el valle medio del río Magdalena y el suroccidente colombiano. En el desarrollo y consolidación de esta agroindustria se conjugaron también, los esfuerzos individuales de los productores y de su organización gremial, la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma).

En la década de los ochenta, gracias a esos esfuerzos, se triplicaron las siembras y el aceite de palma se consolidó como materia prima principal en la cadena productiva de semillas oleaginosas, aceites y grasas del país. En los noventa, los esfuerzos se dirigieron a desarrollar la competitividad de las empresas palmeras y a gestar las instituciones gremiales que ayudaran a los palmicultores a proyectarse hacia el siglo XXI.

Los aceites de palma y de palmiste representan en el mercado nacional el noventa por ciento de la producción de aceites y grasas, y cerca del sesenta por ciento del consumo de estos productos. Así mismo, las ventas al mercado exterior se han incrementado en forma significativa desde 1990 y han logrado una participación importante en las exportaciones agroindustriales colombianas.<sup>2</sup>

## **2.2 CARACTERÍSTICA DEL PRODUCTO**

**2.2.1 La Palma de aceite.** La palma de aceite "*Elaeis guineensis Jacq*" es un planta perenne del grupo de las oleaginosas (entre las que están la soya, la canola y el girasol), cuyo tallo puede alcanzar más de treinta metros de altura. La palma de aceite también conocida como la palma africana, se desarrolla en condiciones de alta temperatura, alta precipitación, buena radiación solar, y alta humedad relativa. El cultivo tiene una alta adaptabilidad, por lo que se cultiva en varios

---

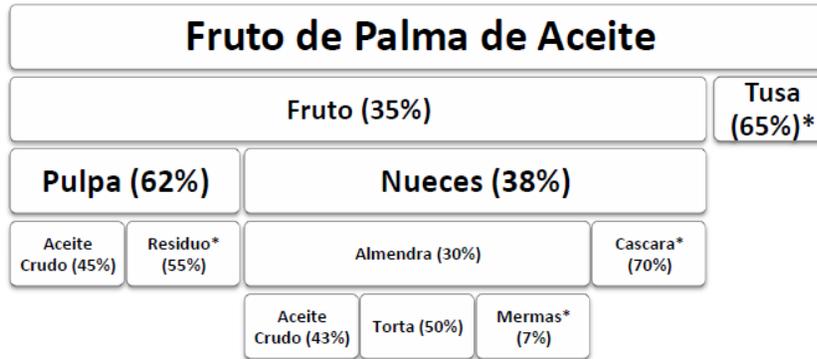
<sup>2</sup> ESTUPIÑAN GARAVITO Juan David y GUYANA SÁNCHEZ Juan Camilo. Análisis de los aspectos cualitativos que afectan la cadena de abastecimiento agroindustrial de la palma de aceite. Tesis de grado Universidad Javeriana. 2009. p.17.

países de cuatro continentes, conformando verdaderos paisajes forestales donde cohabitan numerosas especies de flora y fauna.

La vida productiva de la palma de aceite puede durar más de cincuenta años, no obstante el cultivo comercial tiene un promedio de vida que oscila entre 24 y 30 años, debido a que el tallo alcanza una altura que dificulta las labores de cosecha, lo que marca el comienzo de la renovación en las plantaciones. Durante todo su período de vida productiva cada árbol puede producir hasta 4,2 toneladas en frutos dependiendo del manejo técnico que se le dé al cultivo; en terminos de aceite por hectárea, se obtiene en promedio 4 toneladas hectárea/año.

La palma de aceite posee flores masculinas y femeninas de las que nacen miles de frutos, para conformar racimos con peso entre 10 y 40 kilogramos. Los frutos son de color violeta oscuro, y en la madurez adquieren el color naranja rojizo. En su interior se guarda una única semilla, la almendra o palmiste, la que protege un endocarpio leñoso rodeado por una pulpa carnosa. Ambas, almendra y pulpa, proveen aceite en gran cantidad siendo la primera el de palmiste, y la segunda, el de palma propiamente dicho; en la imagen 1 se relaciona la composición del fruto de Palma de Aceite. El tallo o estípite, es recto y se caracteriza por ser el de mayor tamaño entre las plantas oleaginosas. El estípite antes de envejecer es áspero y cuando llega a la vejez, se muestra segmentado por las cicatrices que estampan sus hojas al marchitarse y caer. En su edad mediana las hojas se extienden de manera casi paralela al suelo, entre tres y siete metros. La apariencia desordenada de la hoja es uno de los rasgos característicos de la especie.

**Figura 1. Composición del fruto de la palma de aceite**



\* *Material no aprovechable, no recuperable o no utilizado comercialmente.*

Fuente: Fedepalma <sup>3</sup>.

Todas las partes de la palma se utilizan, a pesar que existe material no aprovechable comercialmente. Este material no recuperable es utilizado como abono, como combustible de calderas, etc., por lo tanto no se generan desperdicios que contaminen.<sup>4</sup>

La plantación palmera se considera un cultivo ecológico, ya que la actividad de siembra de esta planta previene la erosión, así mismo la implementación de diversas técnicas de control biológico evita el uso de plaguicidas químicos. Además la palma requiere mucho menos fertilizante, pesticida y herbicida, en comparación con la soya, el girasol, y es la más eficiente en la conversión de energía, que cualquier otro cultivo oleaginoso. Pero a pesar de los beneficios ambientales de la palma de aceite, la industria ha sido frecuentemente criticada por organizaciones ambientales por problemas asociados con la pérdida de bosques naturales.

<sup>3</sup>FEDEPALMA. Informes de Gestión. [en línea] [citado 18 de julio de 2016] Disponible en: <http://web.fedepalma.org/informes-de-gestion-fedepalma>

<sup>4</sup> ESTUPIÑAN GARAVITO Juan David y GUYANA SÁNCHEZ Juan Camilo. Análisis de los aspectos cualitativos que afectan la cadena de abastecimiento agroindustrial de la palma de aceite. Tesis de grado Universidad Javeriana. 2009. p.18.

**2.2.2 El aceite de Palma.** El aceite de palma crudo se caracteriza por su alto contenido de carotenos (vitamina A) que se ve reflejado con el color rojizo del fruto. En el aceite de palma se encuentra también los tocoferoles y tocotrienoles (fracciones de la vitamina E) importantes nutrientes que junto con los carotenos, actúan como agentes antioxidantes que reducen el daño celular provocado por la acción de sustancias tóxicas o la contaminación ambiental, que acelera el envejecimiento y el desarrollo de algunas enfermedades, siendo también una sustancia anticancerígenas y antitrombóticas y una excelente alternativa para combatir la deficiencia de vitamina A.<sup>5</sup>

Una característica que hace único al también llamado “aceite de oro” por los asiáticos, es su balance perfecto entre grasas saturadas e insaturadas, por lo que no tiene efectos negativos en el colesterol de quienes lo consumen. Aunque no se conozca todos sus beneficios, desde hace cinco mil años los pobladores Africanos lo usaron como alimento. Inclusive hoy, como entonces, en varios países de ese continente se consume crudo y sin refinar.

#### Usos del aceite de palma

Por su composición física, el aceite de palma puede usarse en múltiples elaboraciones sin necesidad de hidrogenarse, proceso en el cual se forman los trans, ácidos grasos causantes de enfermedades como la diabetes y las cardiovasculares, entre otras. Además resaltando su particular consistencia, apariencia y olor, así como su característica de resistencia al deterioro y el rendimiento de su fruto comparado con los otros aceites, hacen de él un componente ideal en la preparación y elaboración de gran cantidad de comestibles. Así mismo la torta de palmiste, subproducto de la palma de aceite, es

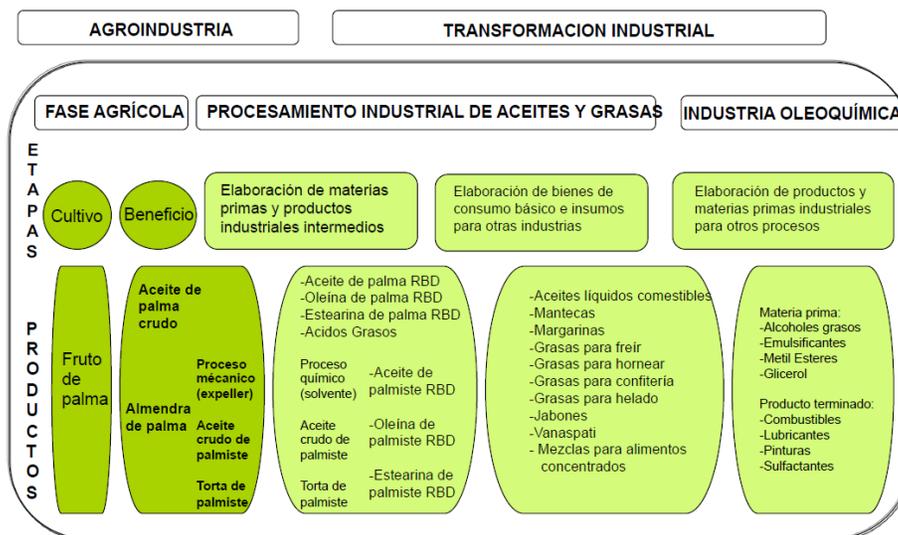
---

<sup>5</sup> FEDERACIÓN NACIONAL DE CULTIVADORES DE PALMA DE ACEITE “Fedepalma”. Informe de Gestión 2006.

utilizada en la producción de concentrados o como suplemento para la nutrición animal.<sup>6</sup>

Por otra parte los aceites de la palma tienen usos diferentes al comestible; de gran valor económico el aceite de palma y el aceite de palmiste sirven de manera especial en la fabricación de productos oleo-químicos como los ácidos grasos, ésteres grasos, alcoholes grasos, compuestos de nitrógeno graso y glicerol. En los últimos tiempos el aceite de palma ha tomado fuerza en su utilización como biocombustibles con grandes ventajas ambientales en comparación de los combustibles fósiles (petrodiesel o acpm). Actualmente Colombia está desempeñando labores en producir biodiesel a partir de aceite de palma que trae beneficios para el medio ambiente, el empleo y la oferta de energía renovable<sup>7</sup>. En la figura 2 se presentan las etapas y productos derivados de la Palma de aceite.

**Figura 2. Etapas y productos derivados del cultivo de Palma de aceite.**



Fuente: Palmoil S.A.S.<sup>8</sup>

<sup>6</sup> ESTUPIÑAN GARAVITO Juan David y GUYANA SÁNCHEZ Juan Camilo. Análisis de los aspectos cualitativos que afectan la cadena de abastecimiento agroindustrial de la palma de aceite. Tesis de grado Universidad Javeriana. 2009. p.23.

<sup>7</sup> FEDERACIÓN NACIONAL DE CULTIVADORES DE PALMA DE ACEITE "Fedepalma". Informe de Gestión 2006.

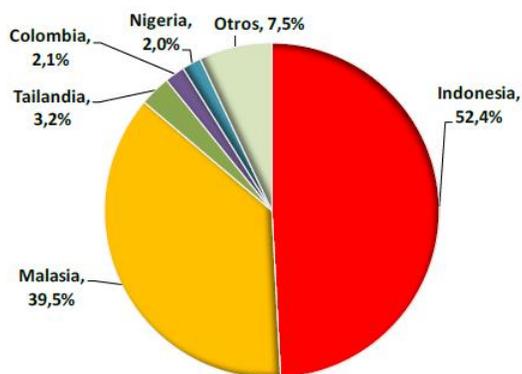
<sup>8</sup> GOYENCHE CORTES Andrés. Palmoil S.A.S. Tesis de grado Universidad EAN. 2011. p.5.

El aceite de palma es un producto agrícola atractivo debido a que de su proceso industrial se derivan múltiples sub-productos que tienen cabida en el mercado. Los frutos extraídos otorgan igualmente beneficios y productos novedosos a industrias que requieren de productos similares como insumos para el desarrollo de sus productos terminados. A continuación se presenta un consolidado de productos y sus derivados.

## 2.3 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SECTOR

**2.3.1 Entorno mundial.** El consumo actual de aceite de palma es abastecido en primer lugar por Malasia, seguido de Indonesia, quienes en conjunto representan el 91.9% del mercado mundial. Colombia presenta excedentes en su producción de aceite de palma, que son vendidos en el mercado internacional y lo ubican en el cuarto puesto a nivel mundial de los países productores de aceite de palma, con participación de tan solo el 2.1% tal y como se aprecia en el grafico 1 en donde se presenta la distribución mundial de palma.<sup>9</sup>

**Gráfico 1. Distribución de la producción mundial de palma**



Fuente: Fedepalma- Anuario estadístico 2014.

<sup>9</sup> MARIÑO MOJICA Laura Juliana. Estudio de prefactibilidad para el proyecto de la siembra de 1500 Has de palma de aceite en el Municipio de San Alberto (Cesar). 2013. p.20.

### 2.3.1.1 Demanda y oferta mundial

- **Oferta:**

La producción de los principales aceites y grasas alcanzó 199,9 millones de toneladas en el período oct/sept 2014/2015, lo que significó un incremento de 11,2 millones de toneladas, correspondiente a un aumento de 5,9 % con respecto a la producción de la temporada anterior. Este auge de la producción se debió, como se mencionó antes, al buen comportamiento de la producción de semillas oleaginosas.

Además, la producción mundial de aceite de palma en la temporada oct/sep 2014/2015 también aumentó en cerca de 2,3 millones de toneladas con respecto al mismo período anterior, llegando a 62,96 millones de toneladas; en la tabla 1 se presenta el balance de oferta y demanda mundial de aceite de Palma. Malasia e Indonesia, principales productores de aceite de palma crudo, decidieron aplicar una medida de cero arancel a las exportaciones de aceite de palma crudo a partir de septiembre de 2015, con el fin de disminuir el exceso de inventarios que estaban presentando. Por otro lado, el gobierno de India, con el fin de hacer frente a estas condiciones, a final del mismo año decidió incrementar el impuesto de importación de aceite de palma crudo de 2,5 a 7,5 % y el impuesto de aceite de palma refinado de 10 a 15 %, con el fin de apoyar a la industria de palma local.

**Tabla 1. Balance de oferta y demanda mundial de aceite de Palma.**

BALANCE DE OFERTA Y DEMANDA MUNDIAL DE ACEITE DE PALMA										
En millones de toneladas										
	Oct/Sep						Variación			
	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15p	15/16p	Absoluta		%	
Inventario Inicial	7,75	9,27	10,66	10,34	10,99	12,08	0,65	1,09	6,29	9,92
Producción	49,42	52,43	56,17	59,72	62,01	62,96	2,29	0,95	3,83	1,53
Importaciones	38,08	40,41	44,15	43,71	47,39	48,05	3,68	0,66	8,42	1,39
Exportaciones	38,08	40,36	43,97	43,66	47,76	48,00	4,10	0,24	9,39	0,50
Consumo Aparente	47,99	51,21	56,68	59,12	60,55	63,67	1,43	3,12	2,42	5,15
Inventario final	9,27	10,66	10,34	10,99	12,08	11,42	1,09	-0,66	9,92	-5,46
Inv/Usos %	19,32	20,82	18,24	18,59	19,95	17,94	1,36	-2,01	7,32	-10,10

Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.

- **Demanda:**

La demanda mundial de los principales aceites y grasas alcanzó 198 millones de toneladas en 2014/2015, lo que representa 9 millones de toneladas más que en 2013/2014. En la medida en que el crecimiento de la oferta fue superior a la demanda, los inventarios de aceites y grasas aumentaron en cerca de 1,1 millones de toneladas, aunque la relación inventario/uso se mantuvo estable. El mayor crecimiento del consumo de aceites y grasas se presentó en China, India, Indonesia y Estados Unidos. En cuanto al consumo mundial de aceite de palma, este aumentó en 1,43 millones de toneladas en 2014/2015 con respecto al período anterior, alcanzando 60,55 millones de toneladas.

**2.3.1.2 Precios:** Los precios internacionales de los principales aceites y grasas vegetales y animales disminuyeron en 2015, debido a tres razones. La primera, la abundante cosecha de semillas oleaginosas, especialmente fríjol soya, tanto en el Hemisferio Sur como en el Norte, aunque también se observó una buena cosecha de semillas de girasol y de canola. La segunda, en la medida en que la economía de EE. UU. ha venido teniendo un proceso de recuperación, la Reserva Federal de ese país ha generado la expectativa de un aumento de las tasas de interés en el año 2015, lo cual termina afectando el mercado de los principales commodities en el mundo.

En la tabla 2 se presenta el comportamiento de los precios internacionales de los principales aceites y grasas en el periodo Dic/2014 a Noviembre/2015, en el cual se refleja la disminución descrita en el párrafo anterior:

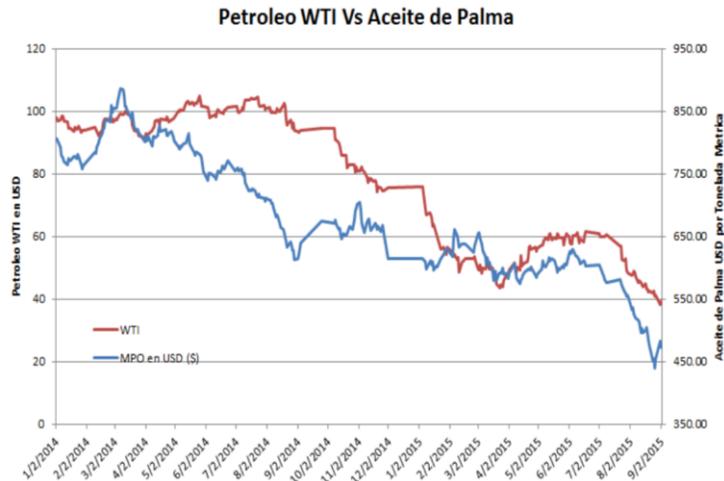
**Tabla 2. Precios internacionales de los principales aceites y grasas 2014/2015.**

COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS INTERNACIONALES DE LOS PRINCIPALES ACEITES Y GRASAS																
US\$ / ton																
Principales Aceites y Grasas	Mes												Últimos 12 Meses (Dic - Nov*)			
	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov*	Var.	13/14	14/15	Var.
	2014	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	%			%
<b>Aceites de Palma Palmiste y sus Fracciones</b>																
Aceite de Palma (CIF Rotterdam)	693	685	689	672	662	659	671	635	549	538	583	563	-3.43	640	633	-24.63
Aceite de Palma (FOB Indonesia)	636	640	647	631	618	619	626	597	503	491	541	511	-5.50	789	588	-25.57
Aceite de Palma Crudo FOB Mal BMD/P3	627	636	637	607	592	604	610	576	495	503	548	539	-1.73	748	581	-22.33
Aceite de Palma RBD (FOB Malasia)	656	652	662	629	610	628	638	610	524	521	565	544	-3.76	782	603	-22.91
Aceite de palmiste Malasia (CIF Rotterdam)	968	1.019	1.079	1.037	985	966	919	869	739	798	860	788	-8.43	1.137	919	-19.17
Estearina de Palma RBD (CIF Rotterdam)	724	729	733	700	681	678	649	607	515	486	544	536	-1.42	843	632	-25.03
Estearina de Palma RBD (FOB Malasia)	654	659	663	630	612	608	579	537	445	421	474	466	-1.64	773	562	-27.26
Oleina de palma RBD (CIF Rotterdam)	722	728	731	702	683	700	710	682	607	606	652	627	-3.87	857	679	-20.78
Oleina de palma RBD (FOB Malasia)	652	658	661	632	615	630	640	612	537	541	582	557	-4.34	787	609	-22.55
<b>Otros Aceites Vegetales:</b>																
Aceite de Algodón (FOB Gulf)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	81	0	0.00
Aceite de Coco Filipinas, Indonesia (CIF Rotterdam)	1.217	1.155	1.187	1.091	1.080	1.133	1.131	1.100	1.037	1.063	1.108	1.074	-3.09	1.285	1.115	-13.29
Aceite de Colza (FOB EXMILL Dutch)	814	773	751	749	742	766	806	786	755	766	802	791	-1.37	924	775	-16.10
Aceite de Girasol (FOB Argentina)	854	852	850	800	786	818	832	817	787	759	781	763	-2.37	912	808	-11.39
Aceite de Maiz (FOB Midwest)	743	769	805	844	870	882	896	915	912	835	808	805	-0.37	855	840	-1.72
Aceite de Soya Dutch (FOB EXMILL)	820	799	773	748	749	781	793	751	730	727	742	726	-2.12	924	762	-17.53
Aceite de Soya (FOB Argentina)	775	786	728	676	669	715	711	653	633	618	667	678	1.61	848	693	-18.29
Aceite de Soya (FOB Brasil)	772	781	728	678	672	710	706	649	634	616	662	671	1.28	849	690	-18.71
Aceite de Soya (FOB Decatur)	724	714	695	680	687	721	751	703	630	583	607	592	-2.47	828	674	-18.63

Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.

La tercer razón de disminución de predios, es debida a que la fuerte caída de los precios internacionales del petróleo terminó afectando los precios de los aceites vegetales, en la medida en que existe una alta correlación entre dichos precios, por efecto de los biocombustibles. En el grafico 2 se presenta el comportamiento descrito en el periodo Febrero/14 a Febrero/2015 para esta variable:

**Gráfico 2. Precios del petroleo vs Aceite de Palma vigencias 2014/2015.**



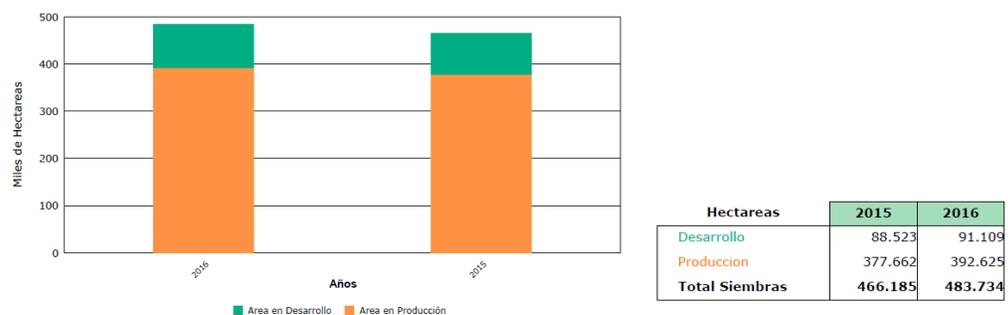
Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.

**2.3.2 Entorno Nacional.** La producción de aceite de palma en la última década ha tenido un crecimiento anual del 12%. Este crecimiento se ha dado por los buenos precios, la demanda insatisfecha y los incentivos del gobierno para este cultivo. Sin embargo, aunque el área de siembra ha aumentado y para 2015 estaban cultivadas cerca de 377 mil hectáreas, la producción sigue estando lejos de la de los países que son líderes. En la imagen 5 se presenta la evolución de siembra de los cultivos de Palma de Aceite en Colombia.

Para el 2016, el número de municipios con cultivos de palma de aceite en Colombia asciende a la suma de 116. De acuerdo con la organización de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite “Fedepalma”, actualmente para el territorio Colombiano han sido definidas cuatro (4) zonas de producción de palma de aceite que se diferencian por sus características agroecológicas y se encuentran distribuidas así: Oriental, Norte, Centro y Sur-Occidental.

La zona Oriental cubre el piedemonte llanero, parte de los departamentos de Caquetá, Meta, Casanare y Cundinamarca. Esta zona es de fácil mecanización por su topografía plana y la textura del suelo, adicionalmente posee buenas vías. Las temporadas de veranos intensos y prolongados se constituyen en una desventaja. En esta zona la productividad promedio es de 3,36 Ha/año.

Imagen 5: Evolución 2015/2016 de áreas con palma de aceite en Colombia.



Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.

La zona norte está conformada por Córdoba, Magdalena, el norte de Cesar y parte del departamento de Antioquia. Esta zona clasificada como bosque seco tropical, goza de alta fertilidad, ventaja productiva que se suma a los suelos planos y profundos, y la gran intensidad luminosa. Adicionalmente, esta zona cuenta con buenas vías de acceso lo que facilita el transporte. No obstante una característica que juega en contra es la alta intensidad del verano. El rendimiento promedio en esta zona es de 3,48 Ha/año. En la imagen 6 se presenta la distribución de áreas de producción de Palma de Aceite en el territorio Colombiano y su porcentaje de participación correspondiente en el mercado nacional:

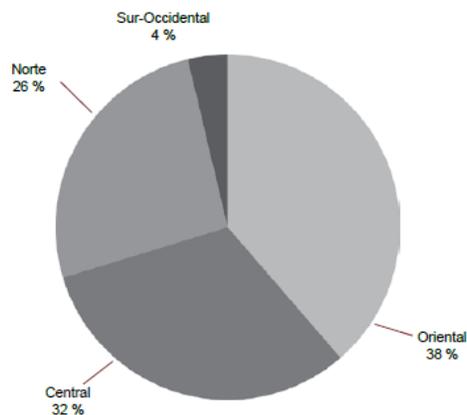
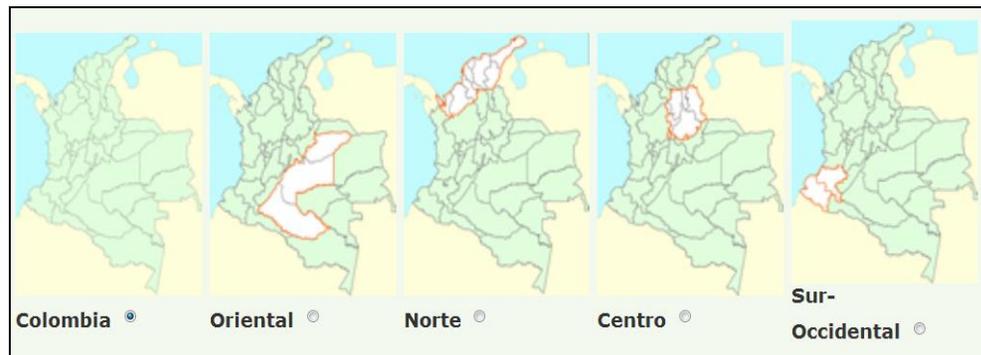
La zona central se extiende desde el sur del Cesar, pasando por Santander, hasta el Norte de Santander (*departamento donde se proyecta realizar el proyecto y que incluye la participación activa en los municipios de Cúcuta, Cáchira, El Zulia, Sardinata y Tibú*). Esta zona cuenta con suelos planos o ligeramente ondulados, buena luminosidad y aceptable precipitación, adicionalmente presenta buenas vías tanto al interior como a la Costa Atlántica; la baja fertilidad de los suelos se constituye una desventaja. En esta zona la productividad promedio del cultivo es de 3,04 Ha/año.

La zona occidental contiene los departamentos de Nariño y el Valle del Cauca. Esta zona presenta una alta lluviosidad, por lo que no necesita riego. La falta de luminosidad, la irregularidad de los suelos y la mala comunicación con el interior del país son las mayores desventajas. La productividad promedio de esta zona es de 3,12 Ha/año.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> CID. Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.[en línea] [citado 18 de julio de 2016] Disponible en: <http://cidpalmero.fedepalma.org/>

**Figura 3. Distribución de áreas para la producción nacional.**



Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.<sup>11</sup>

La distribución de áreas sembradas con palma de aceite por zona es la siguiente (fuente informe mensual Fedepalma Dic/2015): Oriental (147.700 Ha), Norte (95.879 Ha), Centro (119.107 Ha) y Sur Occidental (14.976).

El municipio de Tibú (Norte de Santander), lugar en el que se proyecta organizar el cultivo de Palma de Aceite posee aproximadamente 22.000 Hectáreas sembradas con Palma de aceite; pertenece entonces a la zona Centro del país y serán los indicadores de dicha zona los que serán tenidos en cuenta para el desarrollo de la presente monografía.

<sup>11</sup> Ibid

El proyecto de Palma de aceite en el municipio de Tibú a gran escala, a pesar de que nació como un programa de sustitución de cultivos ilícitos se extendió a otros tipos de población en la región, ya que actualmente los agricultores de cultivos tradicionales también empezaron a cultivar la Palma de aceite en sus fincas o parcelas, e incluso pobladores de las cabeceras municipales que no son agricultores por tradición y que poseen empleo en alguna entidad pública o privada de la región iniciaron el cultivo de Palma de aceite como una alternativa de nuevos ingresos para el hogar o como una posible pensión considerando la extensa vida productiva de este cultivo.

**Tabla 3. Hectáreas cultivadas con Palma de Aceite en el municipio de Tibú- clasificación por Grupos y Núcleos.**

No.	Nombre de la Asociación o Grupo	Número de Beneficiarios (Aprox.)	Número de Hectareas sembradas (Aprox.)	Núcleo Palmero al que pertenecen (Clasificación por Ha)		
				COOPAR	PALNORTE	Aceites y grasas del Catatumbo S.AS
1	Asogpados Uno	143	1050			1050
2	Asogpados Dos	81	800			800
3	Asogpados Tres	80	800			800
4	Asogpados Cuatro	80	806			806
5	Asogpados Cinco	55	811			811
6	Asogpados Seis	52	825			825
7	Asogpados Siete	52	681			681
8	Asogpados Ocho	42	623			623
9	Asogpados Nueve	53	694			694
10	Asogpados Diez	50	800			800
11	Palmares La Esperanza	53	893	893		
12	Asopalfront	27	932		932	
13	Asopalcat Uno	80	800			800
14	Asopalcat Dos	50	800			800
15	Asopalcat Tres	48	700			700
16	Napa	41	1100		1100	
17	Asopalser	61	900	900		
18	Asopaltibú	68	700		700	
19	Asovictoria	68	700	700		
20	Asovictoria 2	68	700	700		
21	Sipat	35	850		850	
22	Palmas Catatumbo	1	1200		1200	
23	Bioagroindustrial	57	870	870		
24	Independientes	95	2830	370	2370	90
<b>Total</b>		<b>1440</b>	<b>21865</b>	<b>4433</b>	<b>7152</b>	<b>10280</b>

Fuente: Estudio de mercado – construcción propia.

Como consecuencia de la gran acogida del cultivo de Palma de Aceite en el municipio de Tibú, se crearon numerosas asociaciones que permiten agremiar a pequeños y medianos productores de palma en la región con el fin de obtener beneficios crediticios y apoyo gubernamental (*como por ejemplo el Incentivo de Capitalización Rural – ICR*). Se estima con base en la investigación realizada en el presente trabajo que en el municipio de Tibú hacen presencia 24 grupos (*entre asociaciones constituidas, empresas familiares y cultivadores independientes*) los cuales poseen un total de beneficiarios y hectáreas de palma de aceite sembrada según se indica en la tabla 3 (*sondeo realizado en el mes de Mayo de 2016 por los autores del presente trabajo*).

**2.3.2.1 Producción nacional.** En el cuarto trimestre de 2015 se produjeron 333.478 toneladas de aceite de palma crudo a nivel nacional, con lo cual se alcanzaron 1.272.523 toneladas en lo corrido del año. La zona Oriental se sigue destacando por liderar la producción nacional (41.2%), seguida de las zonas Norte (29.1%), Central (27.8%) y Sur occidental (2.0%). En la tabla 4 se presenta la evolución histórica de producción nacional en los últimos 5 años:

**Tabla 4. Evolución histórica anual en Colombia (Toneladas)**

a) Fruto procesado

	2011	2012	2013	2014	2015	Part (%)
Oriental	1.718.535	1.682.737	1.927.514	2.024.899	2.455.553	39,3%
Norte	1.525.466	1.698.142	1.649.216	1.804.298	1.894.178	30,3%
Centro	1.316.063	1.232.914	1.399.234	1.605.802	1.783.482	28,5%
Sur-Occidental	53.741	59.749	77.206	96.909	122.333	2,0%
<b>Colombia</b>	<b>4.613.805</b>	<b>4.673.542</b>	<b>5.053.170</b>	<b>5.531.909</b>	<b>6.255.546</b>	<b>100,0%</b>

b) Aceite de palma extraído

	2011	2012	2013	2014	2015	Part (%)
Oriental	356.637	354.338	399.055	411.017	524.742	41,2%
Norte	305.738	343.314	332.760	358.043	370.285	29,1%
Centro	273.726	265.840	294.740	322.382	354.162	27,8%
Sur-Occidental	8.963	10.310	14.280	18.266	23.334	1,8%
<b>Colombia</b>	<b>945.064</b>	<b>973.802</b>	<b>1.040.835</b>	<b>1.109.707</b>	<b>1.272.523</b>	<b>100,0%</b>

c) Palmiste extraído

	2011	2012	2013	2014	2015	Part (%)
Oriental	77.224	72.380	81.627	78.268	98.031	35,9%
Norte	70.155	80.720	76.887	85.798	92.596	33,9%
Centro	63.169	61.469	66.971	75.145	81.339	29,8%
Sur-Occidental	1.696	1.234	973	967	1.103	0,4%
<b>Colombia</b>	<b>212.244</b>	<b>215.804</b>	<b>226.458</b>	<b>240.178</b>	<b>273.069</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.

En general, el desempeño regional muestra que el crecimiento en la producción de fruto, aceite de palma y palmiste, respecto al año anterior, es coherente con la dinámica biológica del cultivo y el ingreso de hectáreas jóvenes a la fase de producción, aunque este incremento fue menor que el esperado en la mayoría de zonas, lo cual se explica por la combinación de fenómenos climáticos tanto de fuertes veranos como de intensas lluvias en algunas zonas palmeras.

Los principales aspectos regionales que influyeron en la dinámica productiva de las cuatro zonas palmeras se presentan en la tabla 5:

**Tabla 5. Aspectos regionales (Colombia) que determinaron el desempeño productivo de las zonas palmeras en 2015**

Zona Oriental	Zona Norte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de la tasa de extracción como efecto del aumento de cosecha de fruto verde por cuenta de período de verano.</li> <li>En algunos municipios de la zona se presentaron fuertes lluvias (superiores a lo normal) que generaron inundaciones, con efectos sobre la productividad actual y futura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se destaca la implementación satisfactoria de un proceso de adopción de buenas prácticas agropecuarias en 14 núcleos de la región, lo que incide en el buen comportamiento productivo de esta zona.</li> </ul>
Zona Central	Zona Suroccidental
<ul style="list-style-type: none"> <li>Una buena cantidad de hectáreas entraron en fase productiva, especialmente en los municipios de Sabana de Torres, Puerto Parra y en algunos otros del departamento de Santander.</li> <li>En términos generales, las plantaciones de la zona gozaron de un clima estable. Si bien se presentaron lluvias, estas fueron dispersas y ayudaron a tener un balance hídrico, favoreciendo el control fitosanitario.</li> <li>En la plantaciones del sur del Cesar se presentaron fuertes veranos durante el primer semestre del año, situación que afectó la productividad, especialmente de cultivos que no contaban con riego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El crecimiento de la producción se explica por la entrada a la fase productiva de las renovaciones con híbrido OxG adelantadas en la zona, tras la emergencia fitosanitaria por PC. No obstante, el crecimiento observado es inferior a lo esperado por los productores de la zona.</li> <li>Durante el segundo semestre del año se presentó una mala distribución de lluvias en esta zona, lo que en algunas áreas generó déficit hídrico y malogro de racimos, y cuyos efectos se continuarán presentando entre los 35 y 40 meses subsiguientes a este fenómeno.</li> <li>En el frente sanitario, el principal desafío de la zona consiste en controlar la <i>S. valida</i> (gusano barrenador de raíces).</li> </ul>

Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.

**2.3.2.2 Comportamiento del mercado nacional:** Los resultados de demanda y oferta nacional se presentan en la tabla 6 de acuerdo con los resultados del último informe de gestión (año 2014) consolidado y publicado por Fedepalma en su portal web. La oferta disponible de aceites y grasas en Colombia alcanzó 1.557.600 toneladas en 2014, registrando un crecimiento de 8% con respecto a 2013. Por su parte, la producción nacional de aceites crudos fue de 1.271.600 toneladas, registrando un crecimiento de 6%, impulsado por el buen comportamiento de los aceites de palma y palmiste, que participaron con 94 % de dicha producción. En términos per cápita, la oferta disponible de aceites y grasas, tanto para usos comestibles como no comestibles, fue de 32,7 kg/hab en el año 2014, 7% mayor que la registrada en 2013.<sup>12</sup>

**Tabla 6. Oferta y demanda de aceites y grasas en Colombia 2010/2014 (miles de toneladas)**

Concepto	2009	2010	2011	2012	2013	2014 (pr)	Var. %
Producción	937,9	881,0	1095,1	1126,1	1196,4	1271,6	6 %
Importaciones	345,6	507,0	501,7	538,8	525,2	651,3	24 %
Exportaciones	297	172,4	236	263,3	285,5	365,3	28 %
Oferta Disponible	986,5	1215,6	1360,8	1401,6	1436,1	1557,6	8 %
Población	44,5	45	45,5	46	47,1	47,6	1 %
Oferta disponible per cápita (kg/hab)	22,2	27,0	29,9	30,5	30,5	32,7	7 %

Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.

Durante el año 2014 el déficit de la balanza comercial de aceites y grasas fue de 286 mil toneladas, registrando un aumento de 19 % con respecto a 2013. Este aumento se explica por el mayor crecimiento de las importaciones (126.100 toneladas adicionales) sobre las exportaciones (79.800 toneladas adicionales), en términos absolutos.

<sup>12</sup> FEDERACIÓN NACIONAL DE CULTIVADORES DE PALMA DE ACEITE “Fedepalma”. Informe de Gestión y labores. 2014. p.34.

- **Importaciones:**

En lo pertinente a las importaciones de aceite de palma crudo, estas alcanzaron 96.300 toneladas, mostrando un crecimiento de 48% con respecto a 2013, sus principales orígenes fueron Ecuador (38%), Perú (35%) y Brasil (27%). La participación de Ecuador cayó considerablemente, de 80% en 2013 a 35% en 2014, debido a la disminución de su producción por asuntos sanitarios, que limitó sus excedentes exportables, los cuales fueron suplidos por Brasil y Perú. Las importaciones de aceite de palma refinado fueron de 25.426 toneladas en 2014, 51% menor que lo de 2013. Estas tuvieron como origen Ecuador (40%), Malasia (16%) e Indonesia (12%).

- **Exportaciones:**

Las exportaciones de aceite de palma alcanzaron 272.500 toneladas durante 2014, mostrando una variación total de 34,6 % con respecto a 2013; en la tabla 7 se presenta el análisis de las exportaciones de aceite de Palma en Colombia 2013/2014. Los incrementos se registraron principalmente en aceite de palma crudo (41,4%) y en menor medida en aceite de palma refinado e incorporado en otros productos. Este crecimiento está asociado a dos factores: el incremento en la producción nacional de aceite de palma y las menores ventas al mercado local.<sup>13</sup>

**Tabla 7. Exportaciones de aceite de Palma en Colombia 2013/2014 (miles de toneladas)**

Concepto	2013	2014	Variación		Participación	
			Abs.	%	2013	2014
Aceite de palma crudo	140,9	199,3	58,4	41,4%	70%	73%
Aceite de palma los demás	61,5	73,2	11,7	19,0%	30%	27%
Total	202,4	272,5	70,1	34,6%	100%	100%

Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.

<sup>13</sup> FEDERACIÓN NACIONAL DE CULTIVADORES DE PALMA DE ACEITE “Fedepalma”. Informe de Gestión y labores. 2014. p.49.

Es importante mencionar que las zonas Norte y Central representan el mayor volumen de las exportaciones, con 115.300 y 64.700 toneladas, respectivamente; por su parte, las zonas con mayor participación de las exportaciones sobre su producción fueron la Suroccidental (60%) y la Norte (32%). Los principales destinos de exportación de aceite de palma crudo colombiano fueron Holanda (39%), México (20%) y Brasil (9%). La Unión Europea se mantuvo como el principal mercado, gracias a la entrada en vigencia en 2013 del acuerdo de libre comercio suscrito con Colombia. El segundo mercado en importancia fue México, país que otorga libre acceso al aceite de palma, gracias al TLC que está en vigencia desde 2011.

- **Ventas:**

Las ventas locales de aceite de palma crudo fueron de 864.100 toneladas en 2014, 1% inferior a la cifra registrada el año anterior, lo cual representó 78% de las ventas totales. La caída se explica por la disminución de las ventas al segmento de aceites y grasas comestibles, 24.400 toneladas por debajo de lo registrado en 2013 (7% en variación porcentual), debido a la pérdida de competitividad del precio de aceite de palma frente al del aceite de soya, y por las perforaciones arancelarias en la CAN y en el TLC con EE.UU. En la tabla 8 se presenta la evolución histórica anual de las ventas en Colombia.

También se observó un descenso en las compras de aceite de palma de la industria jabonera, 2% con respecto a 2013. Por otra parte, la industria de alimentos concentrados y el segmento “Otros Industriales” tuvieron buenos comportamientos, registrando crecimientos de 12% y 47%, respectivamente. Finalmente, las ventas de aceite de palma al segmento de biodiésel crecieron en 2%, situación que se explica por el aumento vegetativo en el consumo de combustible del parque automotor en el país.

**Tabla 8. Evolución histórica anual de las ventas en Colombia (Toneladas)**

Segmento	2013	2014	Variación		Participación	
			Abs.	%	2013	2014
Industria de aceites y grasas comestibles	353,3	328,9	-24,4	-7%	40%	38%
Industriales alimentos concentrados	46,7	52,1	5,4	12%	5%	6%
Industriales jaboneros	7,6	5,2	-2,4	-32%	1%	1%
Otros industriales	3,4	5	1,6	47%	0%	1%
Subtotal sin biodiésel	411	391,2	-19,8	-5%	47%	45%
Biodiésel	462,3	472,9	10,6	2%	53%	55%
Total	873,3	864,1	-9,2	-1%	100%	100%

Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.

- **Consumo:**

El consumo nacional de aceite de palma fue de 985.700 toneladas en 2014, manteniendo prácticamente el mismo nivel de 2013, en parte por el incremento de las importaciones de aceite de soya crudo, que desplazan al aceite de palma nacional en el mercado local. Del total consumido, 864 mil toneladas (87%) corresponden a aceite de palma de producción nacional, mientras que las 121 mil restantes fueron importadas. De otra parte, el consumo per cápita llegó a 20,7 kg/hab, registrando una caída de 2 % frente a 2013. En la tabla 9 se presenta el análisis de oferta y demanda de aceite y demanda de Palma en Colombia.

**Tabla 9. Oferta y demanda de aceite de palma 2009-2014 (Miles de toneladas)**

Concepto	2009	2010	2011	2012	2013	2014(pr)	Var %
I. Producción nacional	804,8	753,0	945,1	973,8	1040,0	1108,6	7 %
II. Importaciones	59,2	114,4	111,4	122,1	117,5	121,7	4 %
III. Ventas de exportación	234	91	169	177	171	248	45 %
IV. Oferta disponible (I + II - III)	630,0	776,5	887,4	918,9	986,5	982,3	0 %
V. Cambio en inventarios	0,8	1,0	8,1	1,8	-4,0	-3,4	-15 %
VI. Consumo aparente (IV - V)	629,2	775,4	879,4	917,1	990,5	985,7	-0,5 %
Población (millones)	45	45,5	46	46,5	47,1	47,6	1%
Consumo per cápita de aceite de palma (kg/hab)	14,0	17,0	19,1	19,7	21,0	20,7	-2 %
Participación del aceite de palma en el consumo total de aceites y grasas (%)	63,8 %	63,8 %	64,6 %	65,4 %	69,0 %	63,2 %	-8 %

Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.

**2.3.2.3 Precios:** A pesar de que Colombia es el primer productor latinoamericano y el cuarto en el mundo de aceites de palma y de palmiste, su participación en la producción mundial no supera el 2%. En consecuencia, su condición de productor marginal en el mercado mundial de aceites y grasas determina que el país deba tomar los precios del mercado internacional, pues su capacidad de fijarlos o afectarlos con mayores o menores volúmenes de oferta, es prácticamente nula.

Así las cosas, la producción nacional de aceites de palma y de palmiste recibe dos señales de precios internacionales: una, relacionada con los precios de importación de sus productos y sustitutos y otra, de los precios de exportación. De acuerdo con la metodología vigente, Acuerdo 218 de 2012, los indicadores de precios de referencia para el cálculo de las operaciones de estabilización del FEP (Fondo de estabilización de Precios) Palmero se derivan de los precios internacionales de estos productos y de sus sustitutos, considerando los fletes desde los respectivos referentes geográficos y los aranceles vigentes, lo cual arroja indicadores de paridad de importación para el mercado nacional, la mayoría de las veces superiores a los indicadores de precios del mercado internacional.

Así mismo, el indicador de precio de referencia para el mercado de exportación de los aceites de palma y de palmiste se forma también con base en el precio internacional de estos productos o de sus sustitutos, pero descontando los gastos de fletes internos, seguros y manejo en puertos y contabilizando (puede sumar o restar) los diferenciales de fletes de exportación y de acceso de los productos de origen colombiano frente a los de sus competidores más relevantes.<sup>14</sup>

El precio interno del aceite de palma en 2015 estuvo en promedio alrededor de \$1.838.000 por tonelada, registrando un aumento de 5% con relación al precio promedio de 2014. Aunque el precio internacional del aceite de palma cayó en 4%,

---

<sup>14</sup>CID. Centro de Información y Documentación Palmero – Fedepalma. [en línea] [citado 18 de julio de 2016] Disponible en: <http://cidpalmero.fedepalma.org/>

el precio nacional fue apoyado por el aumento de 2% en promedio de los aranceles, por la activación de los aranceles variables en el Sistema Andino de Franjas de Precios (SAFP) y 7% de la devaluación del peso colombiano.

Para el caso del precio interno del aceite de palmiste en 2015, alcanzó un valor promedio de \$2.540.400, 31% por encima del registrado en 2014. Los factores que contribuyeron a este aumento fueron un crecimiento de 22% en el precio internacional, y también de 2% y 7% en los aranceles y tasa de cambio, respectivamente.

El precio para la compra del fruto de palma de aceite en Colombia para el mes de Mayo de 2016 basado en el indicador mensual que proyectó el Fondo de estabilización de Precios es de \$320.930 pesos/ton (fruta al 15% del precio de referencia nacional del aceite de palma) y de \$363.720 pesos (fruta al 17% del precio de referencia nacional del aceite de palma); valores que serán referencia para los cálculos financieros que se realicen en el proyecto.<sup>15</sup>

**2.3.2.4 Rendimientos de producción:** En lo referente a la productividad del sector palmero, en 2015 se observó una mejora en los rendimientos, con un crecimiento cercano a 2% interanual. Las zonas Centro y Oriental contribuyeron positivamente en este resultado, mientras que la Suroccidental y la Norte redujeron la productividad. En la tabla 10 se presenta la evolución histórica anual de rendimientos en Colombia.

Es importante considerar que la tendencia decreciente de la productividad de los cultivos de palma de aceite en Colombia durante los últimos años obedece tanto a la entrada de áreas jóvenes a fase de producción, cuyo potencial productivo es biológicamente inferior al de áreas más maduras, como al rezago en la adopción

---

<sup>15</sup> CID. Centro de información y documentación palmero – Fedepalma. [en línea] [citado 18 de julio de 2016] Disponible en:<http://cidpalmero.fedepalma.org/>

de tecnología, aspecto derivado de la entrada de nuevos productores de pequeña y mediana escala, muchos de ellos sin tradición palmera y con baja disponibilidad de recursos.<sup>16</sup>

**Tabla 10. Evolución histórica anual de rendimientos en Colombia (Ton/Ha)**

a) Fruto de palma de aceite

Zonas	2011	2012	2013	2014	2015
Centro	13,97	11,52	11,88	14,24	14,97
Norte	21,79	22,35	19,18	20,13	19,76
Oriental	16,22	14,55	15,07	14,62	16,63
Sur-Occidental	17,55	16,06	10,94	7,62	8,17
<b>Colombia</b>	<b>16,89</b>	<b>15,46</b>	<b>14,92</b>	<b>15,65</b>	<b>16,56</b>

b) Aceite de palma extraído

Zonas	2011	2012	2013	2014	2015
Centro	2,91	2,48	2,50	2,86	2,97
Norte	4,37	4,52	3,87	3,99	3,86
Oriental	3,37	3,06	3,12	2,97	3,55
Sur-Occidental	2,93	2,77	2,02	1,44	1,56
<b>Colombia</b>	<b>3,46</b>	<b>3,22</b>	<b>3,07</b>	<b>3,14</b>	<b>3,37</b>

Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.

Al comparar el rendimiento obtenido en Colombia con la productividad registrada en Malasia e Indonesia, se observa una diferencia a favor de dichos países de 26% y 23%, respectivamente, dado que estos tienen un rendimiento superior a 4 t/ha (*aceite de palma extraído*). De acuerdo con estudios de Cenipalma y el Sispa de Fedepalma, el comportamiento decreciente de la productividad de los cultivos de palma de aceite en Colombia se explica por dos fenómenos que se refuerzan mutuamente: (i) la juventud de las nuevas siembras cuyo potencial productivo es biológicamente menor que el de siembras adultas, y (ii) el rezago en adopción de tecnología, consecuencia de la reestructuración experimentada por el sector en la

<sup>16</sup> CID. Centro de información y documentación palmero – Fedepalma. [en línea] [citado 18 de julio de 2016] Disponible en: <http://cidpalmero.fedepalma.org/>

última década, dado que el incremento en el área cultivada ha correspondido de manera importante a inversiones adelantadas por productores de pequeña y mediana escala, muchos de ellos sin tradición palmera y con baja disponibilidad de recursos.<sup>17</sup>

En consecuencia, el desempeño productivo del sector palmero colombiano respecto de los países líderes en producción de aceite de palma evidencia una brecha de productividad, razón por la cual deben hacerse los mayores esfuerzos para revisar las estrategias que permitan el aprovechamiento del potencial productivo del cultivo de palma de aceite en nuestro país.

## **2.4 COMERCIALIZACIÓN DEL FRUTO**

La agroindustria colombiana (a diciembre de 2015) contaba con 58 núcleos palmeros distribuidos en las cuatro zonas: la zona norte cuenta con 15 núcleos, la zona central con 13, la zona oriental con 25 y el suroccidente con 5. Los núcleos normalmente consideran la integración de una planta extractora y la relación con pequeños, medianos o grandes proveedores de frutos. En la imagen 7 se presenta un cultivo típico de Palma de Aceite.

Imagen 7: Cultivo de Palma de Aceite



Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.

---

<sup>17</sup> CID. Centro de información y documentación palmero – Fedepalma. [en línea] [citado 18 de julio de 2016] Disponible en:<http://cidpalmero.fedepalma.org/>

Para el caso en estudio, la región que abarca al municipio de Tibú está conformada por 3 núcleos palmeros los cuales son potenciales compradores del eventual fruto de palma de aceite que se pretende producir en el proyecto. Estos núcleos, nacieron en el proyecto nacional conocido como “Alianzas productivas para la Paz de Colombia” en el año 2004. Los núcleos presentes serán brevemente descritos a continuación:

#### **A. Cooperativa Palmas Risaralda Ltda. –COOPAR**

Es una empresa agroindustrial ubicada en el municipio de El Zulia (Norte de Santander) sector La Y, fundada en el año 2004, constituida como una organización de economía solidaria, con proyección mundial amiga del medio ambiente, que genera desarrollo social y económico para el departamento. En Marzo del 2006, la Cooperativa da un giro organizacional a través de la implementación de nuevas políticas para obtención de recursos financieros que permitieron realizar inversiones importantes en el mejoramiento y modernización de los equipos de la planta extractora, la renovación del cultivo recibido y en ultima instancia la puesta en funcionamiento de una planta de producción de biodiesel a partir de aceite crudo de palma.

La COOPERATIVA PALMAS RISARALDA LTDA., cuenta dentro de su cadena productiva de aceite de palma con una planta de beneficio primario con capacidad para 10 TON RFF/ HORA, con proyecciones de ampliación a 20 TON RFF/HORA, en donde se integran todas las etapas necesarias para la extracción de aceite crudo, como producto principal y la obtención de almendra, como subproducto. En dichas etapas se controlan todas las variables operativas necesarias (presión, temperatura, tiempo de retención, etc.) para entregar un producto en excelentes condiciones a nuestros clientes a nivel nacional e internacional, garantizando un proceso eficiente y competitivo. Adicionalmente la Cooperativa Palmas Risaralda – COOPAR, buscando una mayor penetración en la cadena productiva de la palma

de aceite y sus derivados ha implementado el proceso de producción de biodiesel denominado B100 a partir del aceite crudo de palma, el cual es mezclado en proporciones bajas con diésel de origen fósil reduciendo el impacto ambiental negativo de estos últimos. La planta productiva de COOPAR, genera 20.000 litros de biodiesel diarios operando 24 horas, mediante una serie de procesos discontinuos (o lotes), secuenciales. Se parte de los insumos base: aceite, alcohol y catalizador para la reacción central de producción de biodiesel.<sup>18</sup>

## **B. Palmicultores del Norte S.A.S. –PALNORTE**

La empresa está conformada por pequeños y medianos productores quienes en diciembre de 2011 se unieron para constituir su propia empresa, cuya zona de influencia está entre los municipios de Tibú, El Zulia y Sardinata (Norte de Santander). En conjunto, cuentan con más de 7 mil hectáreas sembradas con palma africana. La planta está ubicada en el predio *La Natalia*, sobre la vía Cúcuta – Tibú, en el kilómetro 99, en el Corregimiento Reyes Campo 2 y genera 120 empleos directos y 250 indirectos, gracias al proceso de transformación de fruto en aceite de palma, de nueces, almendras y de palmiste. Adicionalmente, se tiene previsto producir y comercializar biodiesel, glicerina y derivados de esos productos.

Desde el pasado 16 de mayo/2015 PALNORTE cuenta con su propia planta extractora la cual contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de los productores de esta región al permitir la extracción del aceite desde una ubicación privilegiada cerca de los cultivos de palma de sus asociados. Las características generales de la planta son:

\* Capacidad inicial: 15 toneladas por hora.

\* Capacidad final: 60 toneladas por hora.

---

<sup>18</sup> COOPAR. 2009 [en línea] [citado 18 de julio de 2016] Disponible en:<http://www.cooparcolombia.com>

- \* Es amigable con el medio ambiente, ya que usa un equipo llamado Tricanter, que reduce en un 30% los lodos.
- \* Cuenta con un diseño de ingeniería moderno y tiene algunos procesos automatizados.
- \* Se espera cogenerar energía cuando se llegue a 30 toneladas de producción y también se planea hacer compostaje para producir materia orgánica para los suelos.

### **C. Empresa “Aceites y grasas del Catatumbo S.AS”.**

Esta empresa pertenece al Grupo Empresarial “Oleoflores” con sede principal en la ciudad de Barranquilla, quien es líder en el cultivo de palma con más de 50.000 hectáreas sembradas en el territorio nacional, integradora de 36 asociaciones que agrupan a más de 1600 agricultores reconocidos como socios estratégicos y con más de 1600 trabajadores, entre directos e indirectos. <sup>19</sup>

Historia – Año 2002: A través de la Promotora Hacienda Las Flores S.A., se impulsó la creación de la primera organización bajo el modelo de “Alianzas Productivas y Sociales” en la Zona del Catatumbo (municipio de Tibú) cuyo nombre tomó el nombre de “Aceites y grasas del Catatumbo S.AS”. Esta empresa consolida la producción de cerca de productores medianos y pequeños (independientes) y el de las asociaciones ASOGPADOS (asociación gremial de productores de Palma Africana de Campo Dos), ASOPAGDOS 2-3-4-5-6-7-8-9-10 y ASOPALCAT (asociación de productores de palma de aceite del Catatumbo). Debido a que la empresa no cuenta con planta extractora en la zona de Tibú, desde su creación, se ha consolidado la producción de Palma de Aceite en una bodega de almacenamiento en el corregimiento de Campo Dos (Municipio de Tibú) y se ha transportado los frutos para su procesamiento hasta la Planta de extracción en el municipio de Codazzi (Cesar) propiedad de Oleoflores.

---

<sup>19</sup>OLEOFLORES,2015 [en línea] [citado 18 de julio de 2016] Disponible en: <http://www.oleoflores.com>

En Septiembre de 2016 se proyecta inaugurar la planta extractora “Aceites y Grasas del Catatumbo” que impulsará el sector palmero de Tibú, cuyo costo se presume alcanzará los \$60.000 millones de pesos. Esta planta está proyectada a producir 135 toneladas hora. La planta se está construyendo en 18 hectáreas, ubicada entre el caserío de Campo Dos y la vereda Llano Grande del municipio de Tibú. Además de los equipos y estructura para la industrialización del fruto de la palma de aceite, tendrá generador propio de energía, una planta diésel de respaldo y energía eléctrica suministrada por la empresa electrificadora del departamento. De la mano de la extractora, también llegará, a la región, inversión social a través de una fundación que tiene proyectado constituir el Grupo Empresarial Oleoflores, tal como las que ha conformado en Codazzi (Cesar) y María la Baja (Bolívar). Esta fundación estará dedicada a la inversión y desarrollo social de todas las personas y entidades que tiene que ver con la palma en esta zona de la región.

Los núcleos palmeros que se describieron anteriormente ofrecen a cualquier cultivador de Palma de Aceite que pretenda iniciar su proyecto productivo, la posibilidad de transporte, comercialización del fruto y asistencia técnica. Por ello en el presente proyecto y luego de consultar las ofertas de los diferentes núcleos presentes en la zona de influencia, se aplicarán los siguientes criterios para la escogencia de la empresa a la cual se proveerá el fruto:

- a) Ubicación de la empresa y su planta extractora (cuanto más cerca, los costos de transporte del fruto serán inferiores) respecto a la ubicación estimada del cultivo de Palma.
- b) Precio ofrecido.
- c) Capacidad disponible para producción de cada núcleo palmero.
- d) Servicios adicionales que puedan ser prestados.
- e) Descuentos ofrecidos al cultivador.

En la tabla 11 elaborada por los autores, se encuentra el resumen de los aspectos evaluados a los tres (3) núcleos palmeros presentes en la zona de influencia del proyecto:

**Tabla 11. Oferta de Núcleos Palmeros (Mayo/2016) del Norte de Santander**

Item Evaluado	NÚCLEO PALMERO		
	Cooperativa COOPAR	PALNORTE	Aceites y Grasas S.A.S.
<i>Lugar de recepción del fruto (Municipio)</i>	El Zulia	Tibú (Corregimiento de Campos Dos)	Tibú (Corregimiento de Campos Dos)
<i>Ubicación Planta Extractora</i>	El Zulia	Tibú	Codazzi (Cesar); Proximamente en Tibú. A la fecha, el costo del transporte hasta la Planta Extractora es asumido por la Empresa. Para Septiembre/2016 entrará en servicio la Planta Extractora en el corregimiento de Campo Dos (Tibú)
<i>Capacidad máxima de producción de la Planta Extractora</i>	10 Ton/hora	60 Ton/hora	135 Ton/Hora (Ingresa a partir de Sept/2016)
<i>Capacidad disponible de producción en Planta</i>	4.5%	65%	78% (Una vez ingrese la planta a funcionar, los propietarios estiman que este será el porcentaje de disponibilidad)
<i>Distancia de la Sede al cultivo proyectado</i>	93 kms	11 Kms	17 kms
<i>Precios ofrecidos</i>	Basados en el indicador mensual del Fondo de Estabilización de Precios	Basados en el indicador mensual del Fondo de Estabilización de Precios	Basados en el indicador mensual del Fondo de Estabilización de Precios
<i>Método de Pago</i>	Durante los 3 primeros años corresponde al 15% del precio de referencia nacional del aceite de palma. Después del tercer año corresponde al 17% del precio de referencia nacional del aceite de palma)	Durante los 3 primeros años corresponde al 15% del precio de referencia nacional del aceite de palma. Después del tercer año corresponde al 17% del precio de referencia nacional del aceite de palma)	Durante los 3 primeros años corresponde al 15% del precio de referencia nacional del aceite de palma. Después del tercer año corresponde al 17% del precio de referencia nacional del aceite de palma)
<i>Venta de Plántulas para el proyecto</i>	No	Si; subsidio del 10% en la compra.	Si; subsidio del 10% en la compra.
<i>Subsidios ofrecidos</i>	Subsidio de transporte del 20%	Subsidio de transporte del 25%	NO
<i>Asistencia Técnica</i>	Tiene un costo que varía de acuerdo con el tamaño del cultivo	Ofrece asistencia técnica gratuita	Tiene un costo que varía de acuerdo con el tamaño del cultivo
<i>Descuentos</i>	Descuento en fertilizantes del 15%; pago a 30 días.	Venta de fertilizantes con el 10% de descuento y plazo de pago a 60 días (descontable directamente del pago del fruto).	Descuento en fertilizantes del 10%; pago a 30 días.
<i>Penalizaciones</i>	Penalizaciones por calidad del fruto	Penalizaciones por calidad del fruto. Las penalizaciones no aplican a los proyectos en los que PALNORTE realice asistencia técnica del 100% y se atiendan las recomendaciones durante el establecimiento, control y producción del cultivo.	Penalizaciones por calidad del fruto
<i>Se entregan Anticipos</i>	No	No	No

Fuente: Consulta a Núcleos Palmeros (Norte de Santander) – Construcción propia.

De acuerdo al análisis anteriormente descrito, se selecciona a la Empresa “PALNORTE” para la comercialización del fruto de Palma de aceite del proyecto, ya que es el núcleo palmero que se encuentra más cerca del cultivo proyectado, garantiza la compra del fruto a los precios regulados en el sector, su planta extratora posee disponibilidad suficiente para atender la nueva oferta, ofrece subsidios en la venta de plántulas y en el transporte del fruto, la asistencia técnica es gratuita, la venta de fertilizantes presenta un descuento acorde al ofrecido en el mercado y no presenta penalizaciones si PALNORTE realiza la asistencia técnica en un 100% y se atiendan las recomendaciones durante el establecimiento, control y producción del cultivo.

La compra-venta del fruto se formalizará a través de la firma de un contrato de comercialización que presenta las siguientes características:

- Vigencia de compra del fruto: 30 años.
- Precios del fruto: Basados en el indicador mensual del Fondo de Estabilización de Precios.
- Subsidio de transporte del 25%.
- Subsidio del 10% en la compra de las plántulas.
- Venta de fertilizantes con el 10% de descuento.
- No existirán penalizaciones sobre calidad del fruto, dado que PALNORTE asistirá técnicamente al proyecto.

#### **2.4.1 Alcance de la plantación proyectada**

El proyecto de acuerdo con el alcance previsto en su objetivo general, considera el desarrollo de los estudios necesarios que permitan establecer la viabilidad financiera para la implementación de un proyecto de siembra y producción de **diez (10) hectáreas** de Palma Africana en el municipio de Tibú (Norte de Santander).

El proyecto considera la valoración de esta propuesta de negocio bajo el alcance descrito anteriormente, para validar las consultas preliminares realizadas a pequeños agricultores y productores ubicados en esta zona geográfica, donde se recomienda iniciar el proyecto con una extensión mínima de diez (10) hectáreas para el cultivo de Palma Africana, considerándose esta extensión como suficiente para obtener por lo menos el reintegro de la inversión efectuada y un mínimo de utilidades. Esta validación solo se podrá desarrollar cuando se cuente con un modelo que evalúe objetivamente el negocio considerando todas las variables que en este intervienen.

De acuerdo a las conclusiones del presente estudio, se estima producir un mínimo de 14.97 Ton/Ha (*valor de rendimiento en zona centro para el 2015*) y un máximo de hasta 25 Ton/Ha (*valores registrados en el municipio de Tibú por la planta extractora PALNORTE*) que podrían llegar a obtenerse dependiendo del manejo agroecológico del cultivo y del cumplimiento estricto de las tareas de mantenimiento y control que se programen. El precio para la compra del fruto de palma de aceite se estimará basado en el indicador mensual que proyecte el Fondo de estabilización de Precios, que para el mes de Mayo/16 se cotizó en \$320.930 pesos/ton (fruta al 15% del precio de referencia nacional del aceite de palma) y de \$363.720 pesos (fruta al 17% del precio de referencia nacional del aceite de palma). En la evaluación financiera se considerarán los precios históricos del fruto de palma y se asignará un porcentaje de crecimiento anual para valorar su comportamiento.

### **3. ESTUDIO TÉCNICO**

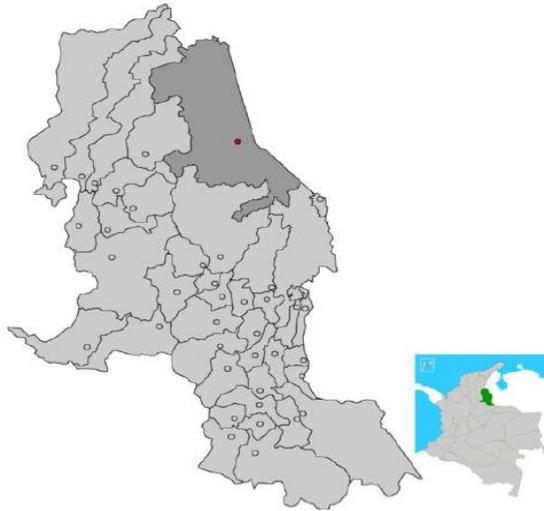
En este capítulo se desarrollará el estudio técnico en el cual se describirán los principales requerimientos necesarios para el establecimiento, mantenimiento, control y producción de un cultivo de diez (10) hectáreas de Palma Africana en el municipio de Tibú (Norte de Santander). Para este análisis técnico se tendrá como referencia el documento “CULTIVO DE PALMA DE ACEITE. (2008)” del Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia según se ha definido en el alcance y objetivos del proyecto.

#### **3.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

El municipio de Tibú con extensión territorial de 2.737 kilómetros cuadrados, está ubicado en la región Nororiental del departamento de Norte de Santander (*ver imagen 8*) en las siguientes coordenadas geográficas: Longitud 72°59' y Latitud Norte: 8°39'. Este municipio se encuentra a 120 kilómetros de la ciudad de Cúcuta (Capital del departamento) y a escasos minutos de la frontera con Venezuela (sitio denominado tres bocas). Se encuentra rodeado por los ríos Catatumbo, Socuavó Norte, Chiquito, San Miguel, Tibú, Nuevo Presidente, Socuavó Sur y Río de Oro, además de numerosos arroyos que alimentan estas vertientes.

Los límites del municipio son los siguientes: Al Norte y Oriente con la República de Venezuela, al Sur con los municipios de Cúcuta, El Zulia y Sardinata, y al Occidente con los municipios de Hacarí, San Calixto, Teorama y El Tarra.

**Figura 4. Localización geográfica del Municipio de Tibú (Nte. Santander)**



Fuente: Página oficial del municipio de Tibú ([www.tibu-nortedesantander.gov.co](http://www.tibu-nortedesantander.gov.co))

De acuerdo con la información publicada en la página oficial del municipio de Tibú ([www.tibu-nortedesantander.gov.co](http://www.tibu-nortedesantander.gov.co)) las siguientes son las características referentes del municipio:

Temperatura mínima: 25 grados centígrados.

Temperatura media: 32 grados centígrados.

Temperatura máxima: 36 grados centígrados.

Altitud: 75 msnm

Pluviometría: 2.550 (mm/año)

El establecimiento del cultivo objeto del presente proyecto, se realizará en la finca “Santa Inés” ubicada en el municipio de Tibú (Norte de Santander) en la vereda “Petrolea” sector Astilleros. Esta finca de extensión 110 hectáreas (ver imagen 9) se localiza a orillas de la carretera principal (desarrollo vial secundario) que conduce de Cúcuta a Tibú lo cual permite el transporte de insumos y la salida de frutos que se obtengan del cultivo de Palma de Aceite. La Planta extractora de la Empresa “PALNORTE” a la cual se pretende comercial el fruto de Palma de aceite

del proyecto se ubica a 11 kilómetros de este predio. La selección de esta finca es también justificada por la presencia de relieves ligeramente inclinados, áreas limpias de vegetación con presencia de pastos y árboles menores a 10 DAP (diámetro de la corteza del árbol medido en centímetros a la altura del pecho) los cuales no presentan restricciones ambientales para su erradicación y perfiles del suelo exterior del tipo arcillosos; todas estas características que favorecen el cultivo de Palma de aceite.

**Figura 5. Localización geográfica de la finca “Santa Inés” – Tibú.**



Fuente: Imagen Google Earth- modificada por los autores.

La finca seleccionada se encuentra parcialmente cultivada (en un 60% aprox. con cultivos de Palma de Aceite y Maíz) por sus propietarios y las demás porciones libres se han dividido en cuatro (4) lotes de 10 hectáreas cada uno, los cuales se encuentran disponibles para compra-venta (\$4.000.000 de pesos la hectárea) y producción. El lote definido para el desarrollo del proyecto es el indicado con nomenclatura “LOTE 4” el cual presenta en su costado Norte una vía carretable que limita la extensión de la finca “Santa Inés”. En la imagen 10 se presentan las dimensiones aproximadas del lote 4 definido para el desarrollo del proyecto.

**Figura 6. Dimensiones (mts) de Lote 4 finca “Santa Inés” – Tibú.**



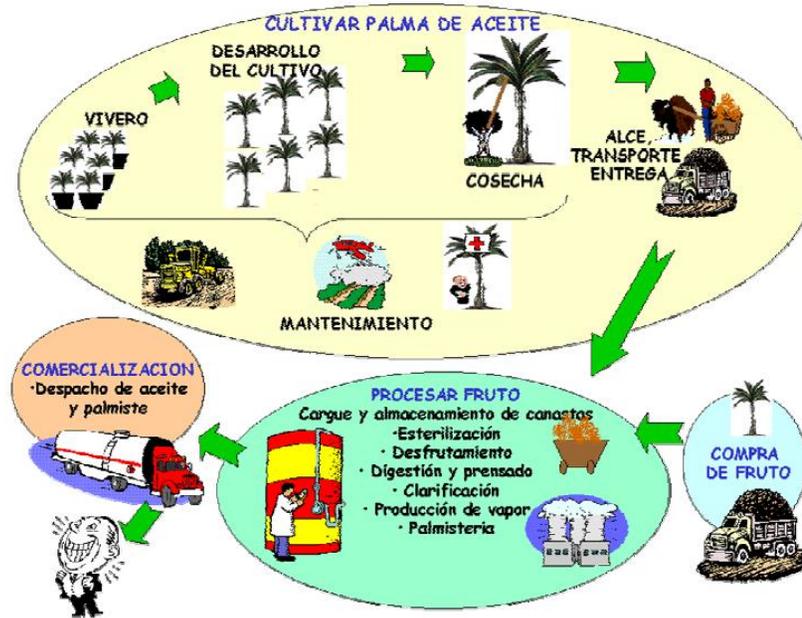
Fuente: Autocad- Levantamiento con GPS realizado por los autores.

La finca “Santa Inés” ha sido seleccionada para el desarrollo del proyecto ya que cuenta con los aspectos agroecológicos necesarios para la producción de Palma Africana mencionados en el contenido del presente estudio.

### **3.2 EL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE**

El cultivo de Palma de aceite es tardío y de largo rendimiento; tardío porque los dos a tres primeros años son improductivos en los cuales únicamente se deben asumir altos costos y es solo a partir del tercer al cuarto año cuando comienzan a germinar los primeros frutos de la Palma, de largo rendimiento porque una vez comienza la producción esta puede permanecer hasta por 50 años en promedio de vida productiva (sin embargo llega a una edad cerca de los 30 años en la cual la palma crece demasiado y es difícil tener acceso al fruto que se produce.

**Figura 7. Procesos Operacionales para la obtención de aceite de Palma.**



Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.

Para la obtención del aceite de Palma se deben desarrollar procesos operacionales agropecuarios e industriales (en la figura 7 se presenta en resumen el detalle de dichos procesos). En el proceso agropecuario en el cual se desarrolla el Cultivo de Palma de aceite se presentan 4 etapas fundamentales:

1. Vivero
2. Establecimiento del cultivo de Palma
3. Cosecha
4. Alce y transporte del fruto.

En el desarrollo de las 4 etapas descritas anteriormente estará fundamentado el presente proyecto ya que según se ha definido en los objetivos del mismo, el alcance se limita hasta la venta del fruto de Palma de aceite al núcleo palmero seleccionado en la zona de influencia del cultivo que se establezca.

### 3.3 REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS Y AMBIENTALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE PALMA AFRICANA

**3.3.1. Temperatura.** El cultivo de Palma de Aceite requiere de climas cálidos con temperaturas promedio que oscilen entre 22 y 30 grados. En condiciones distintas se afectará directamente el proceso de conformación del racimo, la viabilidad del polen será baja al igual que la población de insectos polinizadores encargados de transportarlos.

En la zona en la cual se proyecta realizar el proyecto se presenta una temperatura óptima para el cultivo de Palma de aceite.

**3.3.2 Pluviometría.** El cultivo de Palma de aceite requiere que la lluvia sea superior a 2000 mm anuales, con meses promedio siempre superior a 100 mm; de lo contrario será necesario contar con riego en el cultivo.

En la zona en la cual se proyecta realizar el cultivo se presentan las siguientes condiciones, las cuales garantizan que no se requiera la implementación de riego: **Municipio de Tibú** - Las líneas de precipitación de este municipio se calculan a partir de los valores medios anuales de precipitación de las estaciones pluviométricas ubicados en las estaciones Tarra y Quince Letras<sup>20</sup>. En la tabla 12 se presentan las condiciones de precipitación medidas en el año 2015.

**Tabla 12** Valores de pluviometría 2015 – estaciones Norte de Santander.

ESTACION PLUVIOMETRICA(mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
CONVENCIÓN	30	46	51	140	123	102	115	136	159	176	149	78	1306
LA MARAVILLA	30	35	70	157	165	75	105	145	232	172	154	88	1428
QUINCE LETRAS	41	49	115	213	249	141	170	237	311	320	265	121	2230
TARRA	77	73	134	209	225	202	221	275	318	347	380	268	2728
TEORAMA	30	31	58	122	142	90	113	145	188	174	127	71	1291
ESTACION HIDROMETRICA (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PUENTE TARRA	72	53	50	74	95	75	61	64	92	115	145	114	1010
QUINCE LETRAS	17	13	13	25	41	30	19	24	45	59	49	31	367

Fuente: Página web oficial de CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co))

<sup>20</sup> CORPONOR Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental. [en línea] [citado 18 de julio de 2016] Disponible en: <http://corponor.gov.co/>

La generación de lluvias en el 75% del territorio de Norte de Santander obedece en general a las condiciones climáticas presentes en la hoya hidrográfica del Lago de Maracaibo. Parte de la humedad generada en el lago de Maracaibo por acción de los vientos es distribuida en la gran cuenca del río Catatumbo.

La precipitación media anual del municipio de Tibú es 2.360 mm, variando desde los 2.200 mm hasta los 2.550 mm. La precipitación durante un año meteorológico normal es de carácter bimodal, presentándose las máximas en abril – Junio, septiembre – diciembre y las mínimas en enero – marzo, julio – agosto.<sup>21</sup>

**3.3.3 Solimetría.** Para el adecuado desarrollo del cultivo de Palma de aceite se requiere una radiación solar superior a 2000 horas anuales, lo que equivale a un promedio de 5.5 horas diarias. Estas condiciones de alta radiación coinciden con zonas cálidas y por debajo de los 500 metros de altura sobre el nivel del mar.<sup>22</sup>

En la zona del proyecto se presenta una radiación solar adecuada para el cultivo de Palma de Aceite, al ubicarse en una región cálida con altitud de 75 msnm.

**3.3.4 Velocidad del viento.** Con el fin de evitar daños en el desarrollo y la producción de la Palma de aceite, se estima que la velocidad del viento debe ser inferior a 30 km/hora.

En el municipio de Tibú, de acuerdo con las cifras oficiales publicadas en la página web del municipio ([www.tibu-nortedesantander.gov.co](http://www.tibu-nortedesantander.gov.co)), los vientos desarrollan velocidades medias de 13 km/hora; velocidades que no representan riesgo para el cultivo proyectado.

---

<sup>21</sup> CORPONOR. Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental. [en línea] [citado 18 de julio de 2016] Disponible en: <http://corponor.gov.co/>

<sup>22</sup> SENA. Curso “Cultivo De Palma De Aceite. (2008)”. Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 2.

**3.3.5 Material vegetal a cultivarse.** El material vegetal que se cultivará es la palma africana de aceite “**Elaeis guineensis Jacq**”, una de las especies de planta oleaginosas de mayor importancia en el mundo con características tales que:

- Es una planta perenne.
- Tiene en promedio una vida productiva que oscila entre los 25 y los 30 años.
- Durante este lapso y en condiciones óptimas de manejo del cultivo, puede producir entre 20 a 30 toneladas/ha/año de fruta.
- Una vez la palma inicia su proceso productivo este es permanente y continuo durante toda su vida.
- Tiene ciclo de cosecha entre 9 y 10 días.
- Crecimiento de 0.58 metros/árbol aproximadamente por año.

### 3.4 VIVERO

En el desarrollo del cultivo de Palma de Aceite se desarrollan 4 etapas: Vivero, Establecimiento y desarrollo del cultivo de Palma, Cosecha, Alce y transporte del fruto. Las actividades de mantenimiento deben efectuarse durante las 4 etapas del proceso y deben ejecutarse actividades de Saneamiento del cultivo durante las 3 primeras. En la figura 8 se referencia las etapas del ciclo enunciado.

**Figura 8. Etapas para el establecimiento del cultivo de Palma de aceite.**



Fuente: Centro de información y documentación palmero – Fedepalma.

Los viveros son fundamentales en los proyectos de palma de aceite, ya que representan la primera fase del cultivo. Existe una relación directa entre el desarrollo de las palmas en el vivero, con su crecimiento y productividad (precocidad) en el campo, principalmente durante los primeros años. El objetivo del vivero debe ser, el producir palmas con capacidad de expresar en el campo, su potencial de producción y otras características deseables, de manera temprana.

Normalmente se desarrollan dos etapas durante la permanencia de las plántulas en el vivero: La primera es la pre-vivero, en la que se desarrollan las palmitas bajo condiciones relativas controladas. La segunda es la de vivero principal, donde permanecen las palmas hasta que se llevan al sitio definitivo.<sup>23</sup>

Teniendo en cuenta que las conclusiones del estudio del mercado señalaron que el Núcleo Palmero PALNORTE elegido para la comercialización del fruto de Palma del proyecto, posee viveros propios y suministra plántulas para los cultivos de la región, no se tendrá en cuenta el desarrollo de la etapa “Vivero” en el proyecto y se describirá únicamente las especificaciones a tener en cuenta para la selección de plántulas para la siembra definitiva.

**3.4.1 Selección de Plántulas para la siembra.** El procedimiento de selección consiste en descartar todas las plántulas calificadas como anormales. Este proceso es muy sencillo y rápido porque las plántulas a esta edad, normalmente están acomodados en aéreas pequeñas y muy cerca entran sí; el modo se resume en los siguientes pasos:

1. Observar detalladamente las plántulas para identificar todas aquellas que presentan características anormales.

---

<sup>23</sup> SENA. Curso “Cultivo De Palma De Aceite. (2008)”. Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 1.

2. Verificar que se trata de plántulas anormales y aisladas, con características tales como rizadas, tipo pasto, enrollada, collante, retorcida, quimera, enanas, erectas, planas, juveniles, con entrenudos cortos, entrenudos amplios o con problemas de fito-toxicidad. Las plántulas con anomalías que no se recuperan al corregir la causa probable que las origina o aquellos con desordenes de origen genético, se eliminan definitivamente. Además de las alteraciones descritas, se presenta palmas enfermas y afectadas por otro tipo de daños causados mecánicamente o por el efecto de aplicaciones de herbicidas; según severidad del daño, consultar a un técnico y según su criterio, decidir sobre su eliminación.

3. Si hay dudas se debe consultar con un técnico especializado; si hay seguridad que se trata de una plántula anormal, entonces se elimina definitivamente de la selección.

Una plántula normal (entre los 8 y 9 meses de edad) al momento del despacho al campo para ejecutar la siembra debe reunir las siguientes características:

- Altura de la plántula 1.0 a 1.6 metros.
- Diámetro del cuello ó bulbo, de 15 a 22 centímetros.
- 5 a 8 hojas funcionales que formen un ángulo de 45 grados con respecto al eje vertical de la plántula.
- Ángulo de inserción de las hojas medias, 60 grados con respecto al eje vertical de la plántula.
- Foliolos separados ó individualizados, completamente verdes y sin distorsiones o arrugamientos, manchas o daños severos de insectos.
- El color de las hojas es verde oscuro y sin presencia de manchas en la superficie; tampoco presenta raspaduras ni daños severos ocasionados por insectos en raíces, hojas ni tronco.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> SENA Curso “Cultivo De Palma De Aceite. (2008)”.Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 1.

### 3.5 ESTABLECIMIENTO Y DESARROLLO DEL CULTIVO

Las plantaciones de palma de aceite se pueden establecer a partir de terrenos ocupados por bosques, rastrojos, potreros, palma de aceite u otro cultivo. Las técnicas para la limpieza del terreno, incluyen entre otras labores: socola, tumba, apilonamiento, extracción de madera, etc., según corresponda. Durante la preparación del terreno se debe iniciar la construcción de la red de drenaje y ejecución de las operaciones de la labranza del suelo: arada, rastrillada, subsolada y nivelada. Las siguientes son las labores para el establecimiento del cultivo.

**3.5.1 Reconocimiento del Suelo.** El aspecto físico de los suelos es más importante que el químico: la profundidad efectiva del perfil, la textura de los diferentes horizontes, la estructura, la presencia de capas de impedimento (hardpan, claypan) y el drenaje. Los mejores suelos tienen perfiles profundos, con texturas francas, franco arcilloso o arcilloso; es esencial una buena estructura friable que permita fácilmente circular el agua y el aire. El relieve topográfico facilita o dificulta la construcción de los caminos y desagües de los diferentes lotes de la plantación, según sea plana a nivel, ligeramente inclinados, ondulados o simplemente quebrados. El aspecto químico ocupa un segundo plano de importancia ya que por medio de los fertilizantes se corrigen las deficiencias.<sup>25</sup>

*Para el análisis financiero del proyecto, se deberá considerar entonces el valor necesario para la ejecución de un estudio de suelos que permita identificar la composición química del mismo. Como ya se indicó en el numeral 3.1, la zona del proyecto en donde se pretende cultivar la Palma de Aceite presenta relieve ligeramente inclinado y perfiles exteriores tipo arcillosos que facilitarán el cultivo proyectado.*

---

<sup>25</sup> SENA Curso “Cultivo De Palma De Aceite. (2008)”.Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 2.

**3.5.2 Diseño de la plantación.** El diseño de la plantación tiene por objeto definir las pautas de adecuación del terreno con el fin de obtener el mayor beneficio económico por incremento en la productividad y menores costos de producción e infraestructura.

A continuación del análisis del suelo debe realizarse el diseño de la plantación, para lo cual deberá desarrollarse un levantamiento topográfico, altimétrico y planimétrico en el cual se identifiquen las vías de acceso existentes y los cuerpos de agua (si los hay). Algunos de los principales criterios a tener en cuenta durante el diseño son los siguientes:

- En lo posible se deben establecer al interior del cultivo dos caminos principales que se crucen en un ángulo recto, orientándolos de norte a sur y de oriente a occidente.
- En terrenos ondulados los caminos deberán tener un trazo según las mejores ventajas de costo de inversión, pendiente, obras de arte, etc., los lotes no podrán tener forma regular ni ser más anchos de 300 a 350 metros, con el objeto de que la distancia para llevar la fruta al sitio de recolección no sea excesiva.
- En el diseño de la plantación se deberá elaborar un plano en donde se tracen los caminos para el acceso al cultivo, se definan los lugares de almacenamiento temporal de fruta, sitios de campamento y distribución de las palmas.
- Los drenajes deberán en lo posible ir paralelos a los caminos que se construyan.
- Es importante determinar las obras necesarias para sacar las cosechas del lote, bien sea por tracción animal o mecánica.

- De acuerdo con el tamaño de la plantación se pueden definir vías primarias y secundarias de ancho variable.<sup>26</sup>

*Para el análisis financiero del proyecto, se deberá considerar el valor necesario para la ejecución del levantamiento topográfico, altimétrico y planimétrico para el desarrollo del diseño de la plantación.*

**3.5.3 Labores de adecuación del terreno.** Definidos los caminos y determinados los lotes con sus áreas determinadas, las labores a seguir dependen de la cubierta del suelo presente en cada sitio de cultivo. Considerando que el área escogida para el desarrollo del proyecto presenta baja vegetación, se describirán las labores de adecuación definidas para este tipo de terreno.

Es muy frecuente en Colombia sembrar en terrenos que fueron tumbados tiempo atrás y que tienen un segundo desarrollo leñoso que llaman “rastros”. Si el terreno tiene pastos en mezcla con rastrojo y algo aun de troncos pequeños, la limpieza es bastante fácil. En algunas áreas hay que hacer el desmonte con hacha; se cortan en toletes y con serrucho-trocero los palos grandes, para poder en algunos casos amontonarlos haciendo arrumes longitudinales y orientados de norte a sur. Si se dispone de buldozer, se amontonan los troncos y toletes separados 12 metros aproximadamente, para que quepan dentro de la parte limpia, dos hileras de palma. Los troncos y los toletes se irán a pudrir en algunos años. Si no hay buldozer ni se puede quemar, los arrumes se deben hacer más anchos y la parte limpia se convierte en senderos angostos, en donde cabe una hilera de palma con espacio suficiente para circular por lo menos a caballo o mula. En el caso de poder limpiar con buldozer y si el clima lo permite, conviene repetir la quema para poder arar y rastrillar antes de la siembra de las plántulas. En zonas de bosque original o de rastrojeras, la palma encuentra con frecuencia el

---

<sup>26</sup> SENA Curso “Cultivo De Palma De Aceite. (2008)”. Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 2.

suelo físicamente apto para su desarrollo, sin labores de arado y rastrillado. Cuando los terrenos son pastos establecidos y en donde ha habido ganado, no es conveniente sembrar las palmas sin arar y rastrillar.<sup>27</sup>

*Para el análisis financiero del proyecto, se deberá considerar el valor necesario para la ejecución de las labores de adecuación del terreno utilizando un (1) equipo buldozer para la limpieza de las 10 hectáreas. Para el cálculo del proyecto se estimará una labor de limpieza con duración de 5 horas y dos (2) pases de rastra por hectárea (sobre la totalidad de esta superficie), teniendo en cuenta que en el área seleccionada para el cultivo se presenta baja vegetación y rastrojeras.*

**3.5.4 Construcción de la red de drenaje.** El drenaje es el factor principal que limita la producción de la palma de aceite (ver imagen 13). Algunos suelos drenan fácilmente, mientras que otros presentan diversos grados de dificultad. El exceso de agua en el suelo disminuye el intercambio de aire entre el suelo y la atmosfera. Un mal drenaje constituye una causa principal que afecta, tanto el crecimiento como la producción de la palma aceitera.

Un adecuado drenaje permite una mayor absorción de nutrientes, mejora la capacidad de soporte mecánico del suelo, facilita las prácticas culturales y disminuye las pérdidas de fertilizantes por escorrentía, además se pretende mantener el nivel freático a profundidades inferiores a 1,0 metro, lo cual permite una mejor aireación, mayor distribución y crecimiento del sistema radicular.

La red de drenaje, está compuesta por:

- Canales primarios y secundarios: Encargados de evacuar toda el agua superficial y sub-superficial a las vías de aguas o esteros; transportan gran

---

<sup>27</sup>SENA Curso "Cultivo de Palma De Aceite. (2008)". Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 2.

cantidad de agua, y, su profundidad y pendiente dependen del área tributaria. Para su construcción y mantenimiento se utilizan dragas.

- Canales colectores y laterales: Se ubican en forma paralela y recolectan el agua superficial y sub-superficial a nivel de un área o parcela específica. La profundidad de estos debe ser de tal manera que la diferencia entre la superficie del terreno y el nivel freático, sea, al menos de 1 metro.
- Canales terciarios: Evacuan el agua superficial hacia los demás canales; la densidad de construcción de estos, depende de condiciones locales de drenaje.

**Figura 9. Vista de un canal de drenaje superficial en el cultivo de Palma.**



Fuente: Curso “CULTIVO DE PALMA DE ACEITE. (2008)”. SENA Colombia. Unidad 2.

Para diseñar la red de drenaje se debe tener en cuenta: suelos, topografía, precipitación, frecuencia de inundaciones, etc., entre otras.<sup>28</sup>

*En el análisis financiero del proyecto, se deberá considerar el valor necesario para la construcción de una red de drenajes superficial, considerando el relieve ligeramente inclinado de la finca “Santa Inés” en donde se desarrollará el proyecto.*

---

<sup>28</sup> SENA Curso “Cultivo de Palma de Aceite. (2008)”. Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 2.

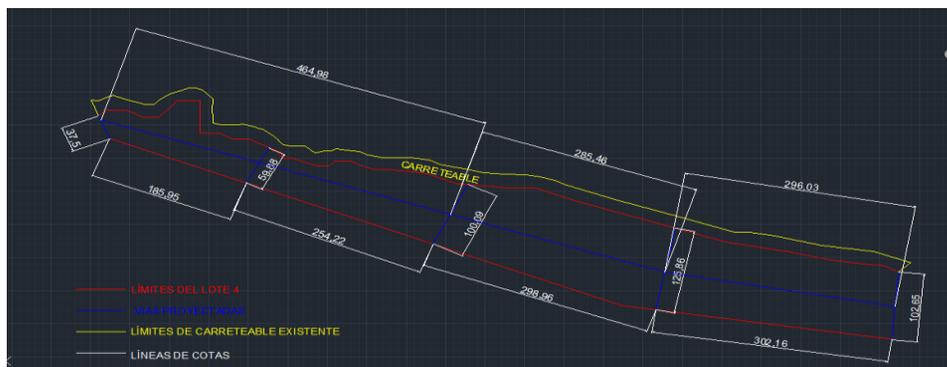
Se estima para el cálculo, la construcción de 1473 metros lineales de drenajes (para las 10 hectáreas) que deberán ir paralelos a los caminos que se construyan.

**3.5.5 Vías de acceso.** Los componentes de un sistema de vías de comunicación en una plantación de palma de aceite, son:

- Centro de cosecha: (terciarios): Se encuentran al centro de un lote, generalmente compuesto de seis hileras de palma, a lo largo del cual la fruta es llevada, por el cosechador, después de la corta.
- Centro de cosecha: (secundario). Es una vía que sirve de camino recolector principal para cierto número de caminos de recolección más pequeños.
- Centro de cosecha: (primario). Ruta principal de transporte, a la cual confluyen los caminos sub-principales a través de la cual se transporta la fruta cosechada hasta el lugar de almacenamiento del cultivo.

La construcción de la red de vías de comunicación es conveniente iniciarla antes del establecimiento de la plantación, lo que facilita las labores de siembra y construcción de obras de infraestructura. La intensidad de la red de vías de comunicación dependerá del tamaño de la plantación y el método de transporte utilizado.

**Figura 10. Proyección estimada de vías en “Lote 4” finca “Santa Inés”.**



Fuente: Imagen Autocad- estimaciones realizadas por los autores.

*En el análisis financiero del proyecto, se deberá considerar el valor necesario para la construcción de las vías de acceso; teniendo el relieve ligeramente inclinado de la finca “Santa Inés” en donde se desarrollará el proyecto se estima la construcción de 426 metros lineales de vías primarias y 1047 de vías secundarias (para las 10 hectáreas). En la imagen 10 se presenta la distribución de vías estimadas para el proyecto, que son tan una aproximación que deberá ajustarse una vez se desarrollen los estudios de topografía y planimetría.*

**3.5.6 Predios y número de palmas para siembra.** El tamaño de los predios de siembra puede variar de acuerdo con el sistema de cosecha que se piense utilizar y de la forma como serán evacuados los racimos, desde los platos de cada palma hasta las vías o senderos de donde se recogerán, para ser llevados a la planta de beneficio. En términos generales es recomendable no hacer predios de más de 25 hectáreas ni de menos de 5. Por encima o por debajo de estos extremos, el manejo de las labores puede presentar dificultades. De igual manera, es deseable lograr regularidad en el diseño y tamaño de los lotes. Sin embargo, la experiencia indica que esto es difícil de cumplir en zonas colindantes con vecinos, en las reservas forestales y donde hay fuentes de agua, obstáculos naturales o limitaciones de cualquier otro orden.

**Alistamiento del área:** Las densidades más frecuentes para la siembra de palma en el campo son entre 130 y 160 palmas por hectárea y la mejor distribución para el trazado es la del triángulo equilátero con lados iguales, con la cual todas las palmas quedan equidistantes entre sí. Además, estudios experimentales han demostrado que esta distribución garantiza la mejor asimilación de nutrientes, agua y radiación solar. La distancia entre las líneas se calcula multiplicando 0.866 por la distancia de siembra (se recomienda entre 8 y 9 metros) y la densidad de siembra por hectárea, se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Numero de palmas} = \text{Área de terreno} / (\text{Distancia de siembra})^2 \times 0.866^{29}$$

**Limpieza:** Antes de iniciar las actividades del trazado, se debe verificar el estado de limpieza del área; para ello se observa que obstáculos impiden la visualización del alineado y de las marcaciones y se procede a retirarlos, cuidando que no queden arbustos, malezas, ni objetos cuya altura sea superior a 50 centímetros.

**Demarcación:** Consiste en verificar que los puntos de referencia marcados en el campo con mojones y estacas correspondan con la distribución y las dimensiones precisas para los lotes de siembra establecidos en el plano.

*En el análisis financiero del proyecto, se deberá considerar:*

*a- Suministro, transporte y descargue de plántulas; De acuerdo con el cálculo para el número de palmas se calcula que se realizará la siembra de 1.353 plantas en las 10 hectáreas del proyecto, con una distancia de siembra estimada de 8 metros:*

$$\text{Numero de palmas} = 100.000 \text{ m}^2 / (8)^2 \times 0.866 = 1.353 \text{ palmas.}$$

*b- Trabajos de demarcación: Incluir los trabajos de demarcación de 10 hectáreas para la ubicación de las palmas proyectadas. Para el cálculo del proyecto se estima que estos trabajos pueden desarrollarse con 6 jornales de trabajo (2 operarios en 3 días de trabajo –“8 horas diarias”) para cada hectárea. Los materiales requeridos para el trazado de la siembra son: estacas para marcación, jalones o varas de 2 metros de altura, una cinta métrica, cuerdas para trazado, martillo o mazo de madera y un GPS.*

---

<sup>29</sup> SENA Curso “Cultivo de Palma De Aceite. (2008)”.Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 2.

**3.5.7 Establecimiento de cobertura vegetal.** Se entiende por cobertura a cualquier tipo de vegetación que emerja del suelo; sin embargo, se puede desarrollar una cobertura asociada con el cultivo para beneficios adicionales. Las coberturas leguminosas asociadas con el cultivo de palma, son muy importantes para la conservación y mejoramiento químico y físico del suelo, control de plantas indeseables, etc.

❖ **Ventajas:**

- Transformación del nitrógeno atmosférico no asimilable, a una forma asimilable.
- Producción e incorporación de materia orgánica.
- Mejoramiento de las condiciones físicas y químicas del suelo.
- Reducción de la erosión.
- Reducción de costos y facilidad del manejo del cultivo.
- Combate efectivo de plantas no deseables.
- Se destaca la protección que brinda al suelo, lo que facilita su conservación y mejoramiento, ayuda a la fijación de nitrógeno, disminuye los costos de manejo de malezas en las calles del cultivo, provoca un menor uso de maquinaria y herbicidas, con el consiguiente ahorro de mano de obra y disminuye el riesgo de incendios en la época de verano.

❖ **Recomendaciones generales:**

- Se recomienda el establecimiento de cobertura vegetal rastrera para el cultivo de Palma de aceite, de especies tales como kudzu (*Pueraria phaseoloides*), calopogonium (*Calipogonium muconoides*) y *Centrosema pubescens*.
- Tanto la inoculación como la peletización se debe realizar a la sombra.
- El inoculado se debe solicitar con 30 días de antelación.

- La semilla de la cobertura, escarificada e inoculada, se siembra al “voleo” o en surcos. El kudzu se puede sembrar en ambas formas así: Al “voleo” en dosis de 8 kgs o En surcos, se hacen cuatro surcos en las entrelineas separadas 1.25 metros entre sí, y 0.5 metros entre plantas, sin necesidad de tapar la semilla.
- La cantidad de semilla recomendada es de 8 kilos de semilla de cobertura vegetal por hectárea sembrada.
- Antes de la siembra (30 días) se debe aplicar 600 kilogramos de cal dolomítica y 500 kg de roca fosfórica (por hectárea) como fuente de calcio, magnesio y fósforo.<sup>30</sup>

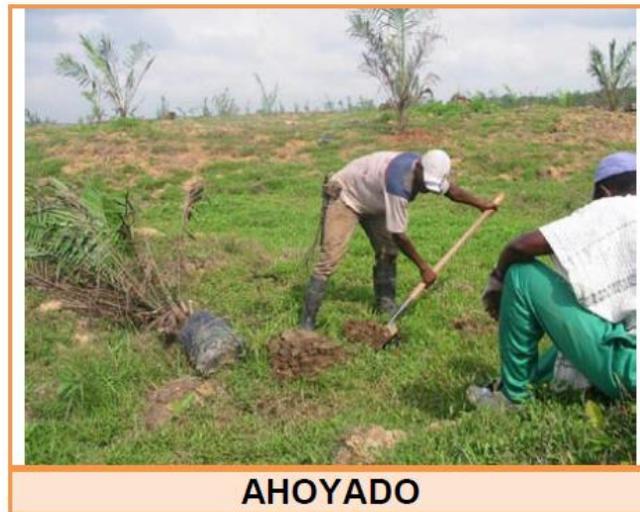
*En el análisis financiero del proyecto, se deberá considerar entonces la compra, transporte y siembra de 80 kilogramos de cobertura vegetal tipo kudzu y la compra y aplicación de 6000 kilogramos de cal dolomita y 5000 kg de roca fosfórica para la preparación de las 10 hectáreas del proyecto. Para el cálculo del proyecto se estima que estos trabajos pueden desarrollarse con 2 jornales de trabajo (1 operario en 2 días de trabajo –“8 horas diarias”) para cada hectárea.*

**3.5.8 Siembra de las plántulas en sitio definitivo.** La siembra debe llevarse a cabo en el momento en que la disponibilidad de humedad en el suelo sea óptima, que permita el adecuado desarrollo radicular y crecimiento de la palma; por esta razón se debe sembrar al inicio de las lluvias. La edad del trasplante puede variar de un lugar a otro, en general se consideran que este debe realizarse a los 12 o 13 meses de edad en el vivero, pero, se recomienda trasplantar cuando tenga entre 8 y 9 meses de edad, ya que a esta edad las raíces no han roto las bolsas, sufriendo cero estrés al momento del trasplante. En la figura 11 se presenta la actividad de ahoyado requerida para la siembra de la Palma de aceite.

---

<sup>30</sup>SENA Curso “Cultivo de Palma de Aceite. (2008)”.Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 2.

**Figura 11. Desarrollo de la actividad de ahoyado en el cultivo de Palma.**



Fuente: SENA Curso “Cultivo de Palma de Aceite. (2008)”. SENA Colombia. Unidad 2.

Al realizar el trasplante se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- No agarrar las palmas por el tallo.
- Agarrar las palmas por las bolsas
- Transportarlas con mucho cuidado para evitar daños al follaje.
- Quitar las bolsas al momento de trasplantar.
- Abonar con DAP (el Fosfato Diamónico -DAP es un fertilizante complejo granulado para aplicación al suelo con una alta concentración integral de Nitrógeno y Fósforo) y Carbonato de Magnesio en el fondo del hoyo. Las aplicaciones normales ascienden a 36 kgs de DAP y 23 kgs de Carbonato de Magnesio por hectárea.
- Colocar el cespedón verticalmente.
- Llenar el hoyo, cuidando que el cespedón quede a ras del suelo.
- Compactar suavemente el terreno.
- Aplicar riego.

Al ahoyar, el diámetro del hoyo debe ser mayor, por lo menos; 10 centímetros que el de la bolsa y 5 cm más profundo que la altura de la bolsa.<sup>31</sup>

*En el análisis financiero del proyecto, se deberá considerar entonces la compra, transporte y aplicación de 360 kilogramos de DAP y 230 kg de Carbonato de Magnesio para la siembra de las 10 hectáreas del proyecto; el desarrollo de la actividad de ahoyado que para el cálculo del proyecto se estima que pueden desarrollarse con 14 jornales de trabajo (2 operarios en 7 días de trabajo –“8 horas diarias”) para cada hectárea y adicionalmente el desarrollo de la actividad de siembra de plántulas se estima que pueden desarrollarse con 18 jornales de trabajo (2 operarios en 9 días de trabajo –“8 horas diarias”) para cada hectárea y adicionalmente.*

### **3.6 MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE**

La finalidad del mantenimiento del cultivo de palma de aceite es implementar los cuidados y protección suficiente para facilitar el crecimiento y desarrollo requeridos, así como las prácticas que estimulen la producción de racimos en los niveles de calidad y cantidad deseados.

La palma necesita protección contra la competencia de otros vegetales por agua, luz y nutrientes, cuidados en su estado sanitario, control de plagas y enfermedades que le causan daño, provisión de agua y nutrientes en las cantidades requeridas y épocas adecuadas, así como poda y corte cuidadoso de hojas e inflorescencias no funcionales y racimos no viables.

El proceso de mantenimiento de cultivo comprende las etapas del control de malezas, control de plagas y enfermedades, manejo nutricional del cultivo, manejo

---

<sup>31</sup> Ibid

del balance hídrico y poda, conlleva a realizar un permanente seguimiento de las variables, características y comportamiento de la plantación.

**3.6.1 Control de malezas en el cultivo de palma de aceite.** Las características ecológicas de las áreas óptimas para el cultivo de la palma de aceite, favorecen el desarrollo de poblaciones de malezas vigorosas y diversificadas. Las altas temperaturas y abundantes lluvias crean un ambiente propicio para el crecimiento rápido de las malezas, de ahí que en estas zonas, las prácticas de control se deben hacer con mayor frecuencia.

Existen diferentes etapas del crecimiento del cultivo y diferentes sitios dentro de la plantación que requieren tratamientos especiales para una mayor eficiencia de los métodos de control.

**Las plantas benéficas:** Dentro de los lotes de palma de aceite se desarrollan un grupo numeroso de plantas, las cuales son consideradas malezas; no obstante muchas especies de estas al ubicarse en sitios estratégicos, dentro de los lotes se constituyen en plantas benéficas; las cuales presentan una serie de características como:

- Porte bajo.
- Arquitectura foliar especial.
- Nectarios extra florales, producción de flores, néctares, polen y emisión de sustancias olorosas que atraen a un grupo muy amplio de insectos, entre los cuales se tienen los depredadores y los parasitoides.

Las malezas en campo afectan diversos aspectos de la producción cuando compitan con el cultivo por agua, luz, espacio y nutrientes; igualmente algunas malezas albergan o favorecen el desarrollo de insectos plaga o agentes patogénicos, otras liberan sustancias alelopáticas que no permitan el crecimiento

y desarrollo del sistema radicular de las palmas. Los primeros años del cultivo de la palma son los más críticos porque es cuando sufren más por la competencia de nutrientes y otros factores del medio, retardando el desarrollo de las palmas y afectando su productividad por el resto de su vida.

Los lotes de palma libres de malezas, especialmente en la zona de los platos, permitan visualizar el momento más oportuno de la cosecha y así mismo una fácil y limpia recolección del fruto. Las malezas dificultan estas actividades y adicionalmente, generan impurezas en la recolección, las cuales pueden afectar los procesos industriales.

Las malezas que se desarrollan en las calles de cosecha dificultan el desplazamiento de los trabajadores, semovientes y carretas, obstaculizando los diferentes labores culturales como la fertilización, los controles fitosanitarios y la cosecha misma. Las malezas dificultan las labores de cosecha al obstruir el paso de los trabajadores y la visibilidad para la detección de los racimos maduros; lo anterior tiene un gran impacto en los periodos de producción, tanto en racimos como de fruto suelto.<sup>32</sup>

#### ❖ **Métodos de control de malezas:**

**a) Control manual de malezas:** Es el método que se realiza con machete o rulas, azadones o con las manos. En palma se utiliza donde es necesario guachapear la maleza para la posterior aplicación de herbicidas. El inconveniente de este sistema es la gran cantidad de mano de obra que se requiere y el alto costo de la misma.

**b) Control mecánico de maleza:** Este método consiste en utilizar implementos tirados por tractor como rastras, rolos y cortamalezas. Su uso debe ser lo más restringido posible por los problemas de compactación, heridas a las palmas y

---

<sup>32</sup> Ibid

obstrucción de vías de agua. De ser necesario utilizar este método debe usarse únicamente durante la preparación del terreno previo a la siembra o sobre áreas bien drenadas en época de baja precipitación. En este método de control debe ser muy cauteloso ya que induce a la multiplicación de malezas en forma asexual. Dentro del control mecánico de malezas, la utilización de guadañas se ha venido generalizando en forma masiva, por la flexibilidad de esta herramienta en el control y por los altos rendimientos obtenidos.

**c) Control de maleza con fuego:** Este método solo se justifica para aquellas áreas que se preparan para sembrar y en donde se necesita destruir troncos y otros residuos; en este control se debe subdividir el área en parcelas pequeñas con bandas de seguridad y pesas de rastras para mantener controlado el fuego.

**d) Control químico de malezas:** Es el método referido al empleo de productos químicos o herbicidas especialmente formulados para matar las malezas o detener un crecimiento. Es el método más usado actualmente en las plantaciones.

**e) Control de malezas mediante coberturas vegetales:** Es uno de los principales métodos en palma joven; consiste en el establecimiento de coberturas leguminosas que compitan con las malezas. Además, de los beneficios nutricionales que provee las leguminosas a la palma de aceite, se ahorran el costo de control de malezas el cual es mayor a los costos de establecimiento y mantenimiento de las coberturas.

La palma aceitera es una planta perenne de crecimiento lento, por tal motivo durante el transcurso de los años de vida de una plantación, se van presentando diferentes condiciones ambientales sobre la superficie del suelo que van modificando la flora. Durante los primeros años de una plantación es probable que existan grandes problemas con gramíneas, las cuales en condiciones de plena luz, se desarrollan rápidamente compitiendo con las palmas pequeñas. Es durante

este estado que se requiere de un buen programa de control de malezas, tanto en los platos como en las entre calles, ya que de lo contrario la palmas se verán seriamente afectadas en su desarrollo, lo que traería consigo una reducción de potencial de producción por el resto de su vida.

Conforme la palma crece y se vuelve más frondosa, la flora del suelo se va modificando y el control de malezas se hace relativamente más fácil porque las hojas se escapan del herbicida al estar más altas. Por este motivo se dispone de un mayor número de herbicidas y las palmas son más resistentes a los mismos. El crecimiento de las malezas es más lento, sin embargo pueden presentarse algunas malezas de difícil control. El programa de control de malezas en las interlineas debe mejorarse bajo un concepto de sucesión ecológica, es decir, si una planta es eliminada por considerarla una maleza, su lugar deber ser ocupado por otra planta ya sea natural o introducida.<sup>33</sup>

#### ❖ **Control de malezas en palma joven y adulta**

Durante los primeros 4 años; las palmas jóvenes se ven más afectadas por la competencia de las malezas, por lo que se requiere que las plantaciones tengan un excelente control de malas hierbas. Principalmente se debe dirigir el control contra las gramíneas de crecimiento rápido. Entre la gramíneas de mayor importancia están el Gramalote, Caminadora y Guinea. Otro problema importante durante este estado lo constituye las malezas trepadoras como el meloncillo, el pepinillo, la Ipomea sp y otras. Estas malezas suben a las palmas y causan serios problemas de competencia por luz y obstaculizan las labores normales del mantenimiento del cultivo.

---

<sup>33</sup> Curso "CULTIVO DE PALMA DE ACEITE. (2008)".Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 3.

### ❖ Control de malezas en platos

Para el control de malezas en los platos se deben definir los programas de control manual y de aplicación de herbicidas de forma trimestral durante los primeros tres años del cultivo, después podrán formularse cada cuatro meses, dependiendo de la efectividad del control y de las condiciones ambientales, principalmente de las lluvias.

**Figura 12. Vista del plateo típico en el cultivo de Palma.**



Fuente: SENA. Curso “Cultivo de Palma de Aceite. (2008)”. SENA Colombia. Unidad 3.

El plateo manual se realiza con machetes de 24 pulgadas o guadañas; se recomienda hacer los plateos (ver imagen 16) alrededor del estípite de las palmas de 2 a 3 metros de radio a partir de su base. Posteriormente, entre 15 y 20 días se realiza el plateo químico teniendo en cuenta que las malezas que han emergido no sobrepasan los 10 centímetros de altura para evitar problemas por quemaduras de hojas y efectividad del herbicida. En la zona del plato, el control de las malezas debe ser total en un área alrededor de la palma de aceite durante todas las etapas

del cultivo, esta es la única zona de la plantación que debe quedar libre de malezas.<sup>34</sup>

*En el análisis financiero del proyecto, se deberá considerar entonces para el control de malezas las siguientes acciones:*

- *Siembra de cobertura vegetal (ya definida en ítems anteriores).*
- *Durante los tres primeros años del cultivo, para el control de malezas en los platos se deben definir los programas de control manual y de aplicación de herbicidas de forma trimestral. Se estimará el uso de Glifosato en el cual se aconseja la aplicación entre 80 y 100 litros de agua por hectárea (Las pastillas más adecuadas son aquellas que realizan una buena pulverización y permiten aplicar entre 80 y 100 litros de agua por hectárea- 30 a 40 gotas por cm<sup>2</sup>). Se estima que el desarrollo de esta actividad puede desarrollarla 1 operario durante 2 días de trabajo (8 horas diarias) cada trimestre por cada hectárea.*
- *A partir del cuarto año del cultivo, para el control de malezas en los platos se deben definir los programas de control manual y de aplicación de herbicidas cada 4 meses. Se estimará el uso de Glifosato en el cual se aconseja la aplicación entre 80 y 100 litros de agua por hectárea (Las pastillas más adecuadas son aquellas que realizan una buena pulverización y permiten aplicar entre 80 y 100 litros de agua por hectárea- 30 a 40 gotas por cm<sup>2</sup>). Se estima que el desarrollo de esta actividad puede desarrollarla 1 operario durante 2 días de trabajo (8 horas diarias) cada cuatro meses, por cada hectárea.*
- *El control de las malezas que se presenten en las vías del cultivo se realizará de forma mecánica utilizando guadaña, con periodicidad cada 4 meses. Se estima que el desarrollo de esta actividad puede desarrollarla 1 operario durante 5 días de trabajo (8 horas diarias) cada 4 meses, para las 10 hectáreas.*

---

<sup>34</sup>SENA Curso "Cultivo de Palma de Aceite. (2008)". Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 3.

- Se efectuará mantenimiento de canales del cultivo de forma manual. Se estima que el desarrollo de esta actividad puede desarrollarla 1 operario durante 5 días de trabajo (8 horas diarias) cada seis meses, para las 10 hectáreas.

**3.6.2 Manejo de plagas en el cultivo de palma de aceite.** La palma de aceite es afectada por un número importante de insectos-plagas que atacan específicamente las raíces, los estípites, las flores, los racimos y las hojas, estas últimas, en forma especialmente acentuada. Por tanto, se deben establecer sistemas de muestra o efectivos y eficientes, para detectar oportunamente la presencia de cualquier insecto- plaga y darle el manejo que el ingeniero agrónomo (del núcleo palmero) recomiende.

Los insectos plagas más frecuentes que se encuentran en cultivos de palma de aceite, son:

**a) Barrenador de raíces (*Sagalassa valida*):** Como consecuencia del ataque del insecto, las palmas menores de cuatro (4) años pierden anclaje, lo cual, en casos extremos produce volamientos, mal desarrollado, crecimiento lento; amarillento y secamiento prematuro de hojas basales e intermedias, y emisión continua y prolongada de inflorescencias masculinas, unida a una reducción en el tamaño y peso del racimo. En palma adulta, además de los síntomas foliares descritos, hay una exagerada presencia de inflorescencias masculinas y poca producción de racimos. Las raíces primarias no sobrepasan los 2 metros de longitud.

**b) Hormiga arriera (*Atta sp*):** Cortan las hojas, preferencialmente de palmas jóvenes y son capaces de llevar a cabo la defoliación en una sola noche. Las plantas atacadas severamente, sufren un fuerte atraso y la producción es baja. Hacen el corte en el borde de los folíolos en forma de media luna o semicírculo muy uniforme, característica que la diferencia de otros insectos defoliadores.

**c) Cucarrón torito (*Strategus aloeus*):** El daño es causado por los adultos; generalmente el macho abre una perforación girando alrededor del bulbo de la palma joven, hasta una profundidad de 1.50 mts, cerca de este abre una perforación lateral hasta llegar al bulbo, donde unos diez días después, la hembra llega para alimentarse y permitir la copula. Durante este proceso, el daño al bulbo en palmas jóvenes (menores de 2 años) puede llegar hasta el meristemo y provocar la muerte de la palma.

**d) Gusano Cabrito (*Opsiphanes cassina*):** las larvas devoran el follaje, preferencialmente la parte superior de la palma. Una larva alcanza a consumir de 700 a 800 centímetros cuadrados de follaje durante su vida, dejando solo la nervadura central de cada foliolo.

**e) Gusano listado cabezón (*Brassolis sopharae*): Daño:** las larvas consumen individualmente entre 500 a 600 cm<sup>2</sup> de área foliar, el ataque se inicia en palma joven, en todos los niveles y puede defoliar una palma en pocos días.

**f) Durrantia (*Durrantia pos arcanella*):** La larva inicia el daño en las hojas, haciendo roeduras o pequeñas raspaduras, y a medida que crece, puede consumir toda la lámina foliar.

**g) Gusano caballito (*Sibine fusca*): Daño:** Las larvas atacan, inicialmente, la epidermis del envés de los foliolos, haciendo pequeñas roeduras, luego devoran toda la lámina foliar, hasta dejar solo la nervadura. Una sola larva consume hasta 350 cm<sup>2</sup> (1.5 foliolos) de lámina foliar durante su ciclo de vida. Los mayores ataques se presentan durante la época seca.

**h) Chinche de encaje (*Leptopharsa gibbicarina*):** El daño directo lo ocasiona el adulto, cuando pica el envés del foliolo para alimentarse, succionando el jugo

celular del parénquima foliar, produciendo unos puntos cloróticos en el haz que ocasionan secamientos o necrosamiento del tejido.

**i) Cucarrón de las palmas (*Rhynchophorus palmarum*):** El daño es ocasionado directamente por las larvas, las que taladran fuertemente los tejidos internos del cogollo y estipe, preferencialmente en los nudos y entrenudos de la corona y la base de las hojas más jóvenes y ocasionalmente atacan el tallo. En ataques severos, las larvas pueden causar daños al meristemo, induciendo la muerte de la palma, o facilitar el desarrollo de pudriciones por patógenos (hongos o bacterias).

**j) Gusano canasta (*Oiketecus Kirbyi*):** El Daño es causado por las larvas, las que, en sus primeros instares, raspan el parénquima, pero causan daños severos cuando consumen la lámina foliar completa dejando solo la nervadura central.

El agro- ecosistema de una plantación madura (adulta) de palma aceitera, es relativamente diverso, y permite la presencia e interacción de múltiples especies entre si y la palma, manteniendo un balance. Cuando este equilibrio se rompe, debido a que por alguna razón se produce un desbalance entre insectos nocivos y sus enemigos naturales, se produce un ataque masivo a la palma dando origen a una plaga.<sup>35</sup>

*En el análisis financiero del proyecto, se considerará entonces para el control de plagas el “Manejo de un sistema preventivo basado en el fortalecimiento de la estabilidad del ecosistema” que será desarrollado por un operario con periodicidad trimestral durante 5 días de trabajo (8 horas diarias), para las 10 hectáreas.*

*El manejo integrado de plagas en el agro-ecosistema de la palma de aceite, se reducirá a tres actividades principales:*

---

<sup>35</sup> Curso “CULTIVO DE PALMA DE ACEITE. (2008)”.Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 3.

a) *Manejo del agro-ecosistema de la palma de aceite:*

- *Mantenimiento de reservas de vegetación nativa.*
- *Prácticas agronómicas: manejo del agua, fertilización, manejo selectivo de malezas, podas, aporques, ciclos de cosecha y recolección de frutos sueltos.*

b) *Detección de focos iniciales de insectos potencialmente plagas. Se deben mantener ciclos regulares de vigilancia de la plantación para evidenciar la presencia de plagas.*

c) *El manejo de los focos muy iniciales. La detección de focos iniciales de insectos potencialmente plagas, se lleva a cabo por el método, Detección-Censo. El manejo de focos muy iniciales, se fundamenta en el sistema de control de plagas dirigido exclusivamente a esos focos o sitios bien delimitados, basados en el control biológico, mecánico, físico o químico.*

**3.6.3 Manejo de enfermedades en el cultivo de palma de aceite.** Las enfermedades de más ocurrencia en un cultivo de palma aceitera, son entre otras, las siguientes:

**a) Pudrición de flecha:** Esta enfermedad ocurre generalmente entre el primer y tercer año de siembra en el campo definitivo, y su aparición está asociada a aspectos de susceptibilidad genética.

**b) Marchitez sorpresiva:** Agente causal- *Phytophthora* en asocio con *Lycium* y otros pentatomídeos. Síntomas- inicialmente aparece una decoloración café a café, rojizo de las puntas de los folíolos distales de hojas viejas, la decoloración se disemina a lo largo de las hojas, alcanzando las jóvenes; hay aborto de inflorescencias, desprendimiento prematuro y abscisión (rajaduras) de frutos, destrucción progresiva de raíces cuaternarias a primarias, pudrición de flecha y muerte de la palma.

**c) Marchitez:** Agente causal- *Fusarium Oxysporium*. Síntomas- Una hoja de la parte central de la corona, adquiere una coloración amarillo limón brillante, presentándose el mismo síntoma en hojas vecinas, posteriormente estas mueren, mostrando un color pardo grisáceo pálido. Los síntomas ocurren en un solo lado de la hoja. También aparece en vivero (apariencia plana de la parte alta de la corona).

**d) Anillo rojo:** Agente causal - *Rhadinaphelenchus cocophilus*, teniendo como agente vector al *Rhynchophorus palmarum* (coleóptero), este lleva el nematodo externa o internamente en su cuerpo, ataca la palma, principalmente en tejidos donde se han producido heridas, transmitiendo así la enfermedad.

**e) Añublo foliar:** Agente causal: *Pestalotia* sp. Síntomas- Los síntomas típicos son manchas café o café purpúreas en hojas bajas; sin embargo, las lesiones pueden manifestarse café claro, gris o grisáceas, frecuentemente rodeadas por un área amarillo – naranja, el centro de la lesión es seca.

**f) Pudrición basal corchosa:** Agente causal- *Ustilina deusta*. Síntomas- Doblamiento de la palma cerca de la base del tronco, pudrición seca, de consistencia corchosa, que abarca el área transversal de la base del tronco.

**g) Pudrición basal seca del estipe:** Agente causal- *Ceratocystis paradoxa*. Síntomas- doblamiento paulatino de hojas, hasta alcanzar la hoja flecha y producir la muerte de la palma y pudrición de racimos e inflorescencias masculinas. En la base del tallo se desarrolla una necrosis generalizada de tejidos de color oscuro y seco.

**h) Pudrición basal del tallo:** Agente causal- *Ganoderma* sp. Síntomas- ataca la base del tronco y produce los mismos síntomas que corresponden a los déficits hídricos y mala nutrición; pérdida de color y crecimiento retardado de las hojas en

palmas vieja, las hojas bajas se doblan con aspecto del toldo; acumulación de flechas cortas y cloróticas, que no abren; aparición de esporoforos en la base del tallo; pudrición en la base del tallo color café claro con bandas oscuras de forma irregular.

**i) Pudrición letal del cogollo:** Agente causal- se desconoce el agente causal de la enfermedad. Síntomas- se presenta clorosis en las hojas jóvenes (niveles 1 - 10) dependiendo de la ubicación geográfica; amarillento de los folíolos de la base hacia la parte distal, pudrición de la base de la flecha y acumulación de flechas pegadas y cerradas; colapso y doblamiento de hojas jóvenes y pudrición anaranjada – amarillenta o café – rojizo que se extiende hacia abajo; hasta alcanzar el punto de crecimiento y causar la muerte de la palma. Afecta el cogollo, hojas y meristemo apical.

**j) Pudrición alta del tronco:** Agente causal- *Phellinus noxious*, *Ganoderma* sp. Síntomas- quebramiento del tronco a una altura aproximada de 2 metros del suelo. Tejidos enfermos de color pardo claro con bandas oscuras, mostrando, en ocasiones, la presencia de micelios blancos de *Ganoderma*. La presencia de color pardo oscuro rodeada por zonas más oscuras y mostrando la presencia de micelios más oscuros, le asocia con la presencia de *Phellinus Noxious*

**k) Falla y podredumbre apical de racimos:** Pérdida de brillo normal del racimo y absorción, son los principales síntomas de la falla del racimo. En la pudrición apical de racimos, los frutos de la porción distal, pierden su brillo normal y se desprenden antes y durante las operaciones de cosecha. Las partes afectadas son frutos y racimos.<sup>36</sup>

---

<sup>36</sup> SENA Curso “Cultivo De Palma De Aceite. (2008)”. Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 3.

*Con el fin de garantizar un estricto control sanitario del cultivo de Palma de aceite se establecen las siguientes acciones que deberán ser consideradas en el análisis financiero del proyecto:*

- 1. Monitoreo de la plantación como mínimo una vez al mes, con rendimientos de 0,25 jornales de trabajo (8 horas diarias) por cada hectárea sembrada.*
- 2. Realizar cirugías en casos de pudrición encontrados. Se deberán utilizar fungicidas e insecticidas al finalizar el proceso.*
- 3. Eliminar las palmas que no puedan recuperarse para evitar formación de focos y propagación de enfermedades.*
- 4. Desinfección de herramientas, manos y botas en todos los procedimientos que se realicen al cultivo.*
- 5. Buen manejo agronómico del cultivo (control de malezas, fertilización, limpieza de drenajes, podas, etc.)*
- 6. Capacitación y seguimiento constante a todo el personal que realiza las actividades.*

**3.6.4 Nutrición de la Palma de aceite.** El manejo nutricional de las palmas es determinante para lograr su desarrollo adecuado, una producción precoz y abundante, y para que crezcan en estado sanitario satisfactorio.

La demanda de nutrientes de un cultivo depende fundamentalmente de la edad de las palmas, del tipo de material sembrado, del suelo, del cultivo de cobertura, de los factores ambientales y de los niveles de agotamiento por producción de racimos. Los principales nutrientes que necesita la planta, durante los primeros años de crecimiento son: nitrógeno, fósforo y el potasio. La primera aplicación de fertilización en el campo es al fondo del hoyo de siembra (cuando el suelo está suficientemente húmedo), y debe proveer altos contenidos de fósforo.

Generalmente la palma joven necesita de otros nutrientes, tales como: magnesio, boro, azufre y cloro. Como complemento a lo anterior, la palma necesita calcio, manganeso, hierro, cobre, zinc, sodio, molibdeno. La cantidad y tipo de fertilizante a aplicar, serán determinados de acuerdo con el análisis de suelo, previo a la siembra, a experimentos de fertilización o a ambos. La aplicación debe realizarse frecuentemente tres veces por año durante los tres primeros años del cultivo. La primera aplicación debe realizarse cuatro semanas, después de la siembra.

En la tabla 13 se presenta la recomendación de fertilización en palma joven.

**Tabla 13. Fertilizante/ Hctárea/Año (KG) palma joven**

Año	N	P2 O5	K20	Mg0	B - bórax	NPK
1	50	25	30	15	4	120
2	80	50	50	30	17	152
3	100	60	70	40	26	216

Fuente: Curso "CULTIVO DE PALMA DE ACEITE. (2008)". SENA Colombia. Unidad 3.

N\_ Nitrógeno

P2O5\_ Oxido Ferroso

K20\_ Oxido de Potasio

Mg0\_ Oxido de Magnesio

B\_ Borax

NPK\_ Fertilizante de compuestos complejos

El fertilizante debe colocarse en el plato, en forma circular, dejando unos 20 cms, de radio alrededor del tronco de la palma, durante el primer año de siembra. Posteriormente, el fertilizante debe distribuirse en toda la rodaja.

Al concluir el tercer año de edad de la palma en el campo, la cantidad y tipo de fertilizante que se aplicara, se determina de acuerdo con el resultado de análisis foliares; la aplicación debe realizarse frecuentemente dos veces por año durante la vida útil restante del cultivo. Es necesario observar detallada y periódicamente las palmas, para detectar síntomas de deficiencias nutricionales, las cuales deberán corregirse según corresponda.

En la tabla 14 se presenta la recomendación de fertilización en palma adulta.

**Tabla 14. Fertilizante/ Hectárea/Año (KG) palma adulta**

Año	N	P2 O5	K2O	MgO	B - bórax	NPK
4	60	40	50	35	20	180
5	50	30	40	30	15	150
6 a 30	50	30	40	30	10	150

Fuente: SENA Curso “Cultivo de Palma de Aceite. (2008)”.SENA Colombia. Unidad 3.

La agroindustria de la palma de aceite genera una gama de residuos o subproductos que pueden utilizarse para el reciclaje de nutrientes, o como enmiendas del suelo. Los racimos vacíos (tusas o raquis) resultantes del proceso de desgrane, las hojas de poda y los efluentes de las plantas extractoras de aceite. Los racimos y hojas de poda aportan nutrientes y mejoran varias características físicas del suelo.<sup>37</sup>

*En el análisis financiero del proyecto, se deberá considerar entonces para la nutrición del cultivo de Palma las siguientes acciones:*

*- Durante los tres primeros años del cultivo la compra, transporte y aplicación de los fertilizantes recomendados en la tabla 13, con periodicidad de tres veces al*

<sup>37</sup> SENA Curso “Cultivo De Palma De Aceite. (2008)”.Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 3.

*año. Se estima que el desarrollo de esta actividad puede desarrollarla 1 operario durante 2,5 días de trabajo (8 horas diarias) cada vez, para 1 hectárea.*

*- A partir del cuarto año del cultivo, se estimará la compra, transporte y aplicación de los fertilizantes recomendados en la tabla 14 con periodicidad de tres veces al año. Se estima que el desarrollo de esta actividad puede desarrollarla 1 operario durante 2 días de trabajo (8 horas diarias) cada vez, para 1 hectárea.*

**3.6.5 Poda en el cultivo de la Palma de aceite.** La poda es una labor cultural dirigida al mantenimiento del cultivo de la palma, las cuales, por algún motivo, no contribuyen en la fotosíntesis de la palma; igualmente incluye retiro de los racimos no viables y de las inflorescencias masculinas secas.

La labor de poda en un cultivo de palma de aceite, tiene como finalidad:

- Facilitar la visualización de los racimos maduros, por cuanto si no se realiza la poda, se le dificulta a los cosechadores ver dentro de la corona de la palma y tener acceso al racimo.
- Disminuir la retención y pedidos de frutos desprendidos en las axilas de las hojas.
- No permitir el crecimiento de plantas epifitas que impiden buena visualización de los racimos.
- Favorecer la polinización y la conformación de nuevos racimos.
- Incrementar los rendimientos del corte de racimos.
- Disminuir la incidencia de problemas fitosanitarios y de enfermedades, especialmente hongos foliares y hongos en los racimos.
- Contribuir a los mejoramientos de las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo, por el incremento en la cantidad de materia orgánica.

A la primera poda que se le realiza a un cultivo de la palma, se denomina poda de formación o sanitaria y se realiza antes del primer pase de cosecha de racimos: la

poda sanitaria consiste en cortar las hojas secas bajas, inflorescencias masculinas viejas y racimos maduros, normales y no viables una vez el lote se le haya realizado su poda sanitaria, el primer ciclo de cosecha de racimos, debe programarse para los 8 o 15 días siguientes y en los posteriores ciclos de cosecha la fruta es robada, es decir, se cosecha sin cortar la hojas.

En palmas jóvenes lo inicia cuando los racimos se encuentran entre 0.80 cms y 1 metro del suelo, lo cual ocurre, generalmente, a los tres años de edad de la palma. La poda normal consiste en retirar las hojas secas y amarillentas, dejando mínimo 40 hojas por palma, dos hojas por debajo del racimo próximo a su maduración; igualmente se debe cortar y retirar de la corona de la palma, las inflorescencias masculinas viejas y los racimos no viables, podridos, que se han perdido por malogro de estos. La poda en palma joven se efectúa en ciclos de 12 meses y en caso de crecimiento excesivo se puede reducir a ciclos de 9 y hasta de 6 meses.

La poda en los cultivos de palma adulta mayores de 15 años se realiza de acuerdo con los ciclos programados por la plantación; ella puede realizarse una, dos y hasta tres veces al año, para retirar las hojas secas y dejar como mínimo 36 hojas por palma; de igual manera se retiran las inflorescencias masculinas secas y los racimos no viables.

#### ❖ **Época de poda:**

Generalmente las labores de poda se realizan al momento de la cosecha baja cuando se dispone de mano de obra. La poda podría efectuarse teóricamente, durante todo el año, al mismo tiempo que la cosecha, pero la experiencia demuestra que es difícil realizarse así, ya que la ejecución de esta labor no debe retrasar la cosecha en un periodo de plena producción; además establece un aumento de trabajo que puede aplazarse para los meses de baja producción sin ningún inconveniente.

Por otra parte cabe prever una vuelta de poda antes del pico de producción para facilitar la cosecha y aumentar el rendimiento de los cortadores de fruto.

No es recomendable realizar la poda al inicio de la temporada de lluvias; experimentalmente se encontró que cuando se realiza al final del periodo de lluvias se tiene un incremento del 10% en la producción. Igualmente en las zonas que presentan un déficit hídrico muy marcado, especialmente durante los meses de diciembre o marzo, es preferible realizar una poda antes del mismo para reducir la transpiración.<sup>38</sup>

#### ❖ **Herramientas para las podas:**

Las herramientas empleadas para la poda son las mismas que se emplean para la cosecha, como el cuchillo malayo, los palines y los barretones, dependiendo de la edad y de la altura de la palma. En la imagen 17 se presenta un procedimiento de poda típico.

Para la poda sanitaria y los primeros ciclos de la poda normal, se emplea un cincel o barretón de cosecha de 6 a 7 cm. de ancho, acoplado a un tubo o mango de 1.5 mts de largo. Para la poda de palmas de 4 a 5 años de edad, se utilizan cinceles o barretones de unos 10 a 12 cm. de ancho, acoplados a tubos de 2 a 3 mts de largo; en algunas plantaciones se emplea un cuchillo inglés, el cual es muy similar al cuchillo malayo pero de menor tamaño.

---

<sup>38</sup> Ibid

**Tabla 15. Podas de hojas con palin en un cultivo de Palma.**



Fuente: SENA. Curso “Cultivo de Palma de Aceite. (2008)”. SENA Colombia. Unidad 3.

Para la poda en palmas mayores de 12 años o con más de 6 mts de altura, se emplea un cuchillo malayo similar a los utilizados en la cosecha, el cual debe estar previsto con un mango telescópico-tubo de aluminio, cuya longitud pueda regularse. Otra herramienta que se deben tener a disposición de los trabajadores cuando ello realizan las labores de poda son. Machitos con su funda, limas triangulares, piedra lima y rastrillos.

*En el análisis financiero del proyecto, se deberá considerar entonces para la actividad de poda en el cultivo de Palma las siguientes acciones:*

- *Durante los dos primeros años de cultivo no se realiza poda.*
- *A partir del año tres del cultivo y hasta el año 14 se estimará realizar dos jornadas de poda al año en toda la plantación. Se estima que el desarrollo de esta actividad puede desarrollarla 1 operario durante 2 días de trabajo (8 horas diarias) cada vez, para 1 hectárea.*

*- A partir del año 15 del cultivo y hasta el año 30 se estimará realizar 3 jornadas de poda al año en toda la plantación. Se estima que el desarrollo de esta actividad puede desarrollarla 1 operario durante 2 días de trabajo (8 horas diarias) cada vez, para 1 hectárea.*

### **3.7 COSECHA DEL CULTIVO DE PALMA**

En la actividad de una plantación de palma de aceite, la cosecha es la fase final de todos los procesos y prácticas agronómicas para obtener una alta producción. Se considera la labor más importante en la plantación ya que se realiza todos los días y durante este proceso se recogen convertidos en fruto, todos los esfuerzos y cuidados invertidos en los últimos años. De ahí que los términos producción y cosecha están íntimamente ligados. La labor de cosecha no solo involucra el corte de racimos, incluye también el corte de hojas y la disposición de estas en las interlineas (paleras), para que no obstruyan el acceso de los operarios y la recolección de la fruta suelta.

Con la cosecha se busca aprovechar criterios adecuados para el corte de los racimos en su punto óptimo de maduración, y el esfuerzo de recoger y llevar a la planta de beneficio todos los frutos producidos.

No todos los frutos de un racimo maduran al mismo tiempo; por lo tanto deben cosecharse cuando se logra un punto de maduración óptimo para alcanzar una máxima eficiencia de extracción de aceite. La producción está relacionada con factores genéticos, ambientales y agronómicos, que deben integrarse en el proceso para minimizar el periodo improductivo. Por lo general, la producción de los primeros racimos ocurre entre los 24 y 30 meses después de la siembra en el sitio definitivo. Estos son muy pequeños y con bajo contenido de aceite, razón por la cual, no se cosechan hasta que se efectuó un muestreo del área para definir

cuándo es rentable esta labor. Una vez tomada esa decisión, se recomienda realizar una poda sanitaria para eliminar todas las hojas secas, racimos no cosechados y los remanentes de inflorescencias masculinas, que obstruyen la labor de cosecha.<sup>39</sup>

**3.7.1 Grado de madurez del racimo.** Los racimos maduros se identifican por el número de frutos desprendidos, cambio de coloración y por la textura del mesocarpio; este punto se logra cuando el desprendimiento oscila entre 6 a 8% del peso total de la fruta. Por lo anterior, la cosecha de los racimos queda prácticamente a criterio del cortador, quien con su experiencia define cuales racimos tienen un grado óptimo para ser cosechados. En general un racimo se madura de arriba hacia la base y de afuera hacia adentro. Teniendo en cuenta la anterior se describió la siguiente escala de maduración:

- Racimo verde                    sin ningún fruto suelto.
- Racimo maduro                de 1 a 50% del fruto suelto.
- Racimo sobre maduro        más de 50% de frutos.
- Racimo podrido                el racimo presenta el pedúnculo podrido.

**3.7.2 Orden de corta.** La orden de corta es un término que define la cantidad de frutos desprendidos en forma natural, a partir de la cual de la cual se proceda a cortar el racimo. La orden de corte puede variar entre 1 y 3 frutos desprendidos, dependiendo de la edad. El trabajo de los cosechadores consiste en entrar a un lote previamente programado, y visitar a todas y cada una de las palmas, para ver si tienen racimos que hayan comenzado a desprender frutos espontáneamente, señal de la madurez del racimo. Luego proceden a cortar las hojas que soportan tales racimos, a organizarlos en hilera y en puntos determinados entre las palmas,

---

<sup>39</sup> SENA Curso “Cultivo de Palma de Aceite. (2008)”.Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 4.

y a cortar los racimos, a recogerlos de los platos junto con los frutos desprendidos y a colocarlos en el borde del lote.

**3.7.3 Ciclos de la cosecha.** El ciclo de cosecha se define como el intervalo en días, comprendido entre dos cosechas de fruta en una misma área. La maduración de los racimos no es homogénea; por lo tanto hay que establecer ciclos de cosecha, que dependen de factores como el material genético, edad de las plantas y época del año.

En palmas menores de seis años la velocidad de formación de ácidos grasos (lipogenesis), es mayor, por lo que se recomienda ciclos de 8 a 10 días. En palmas mayores de seis años, la lipogenesis decrece con el tiempo, y por esta razón los ciclos de cosecha deben ser entre 10 a 14 días de intervalo.

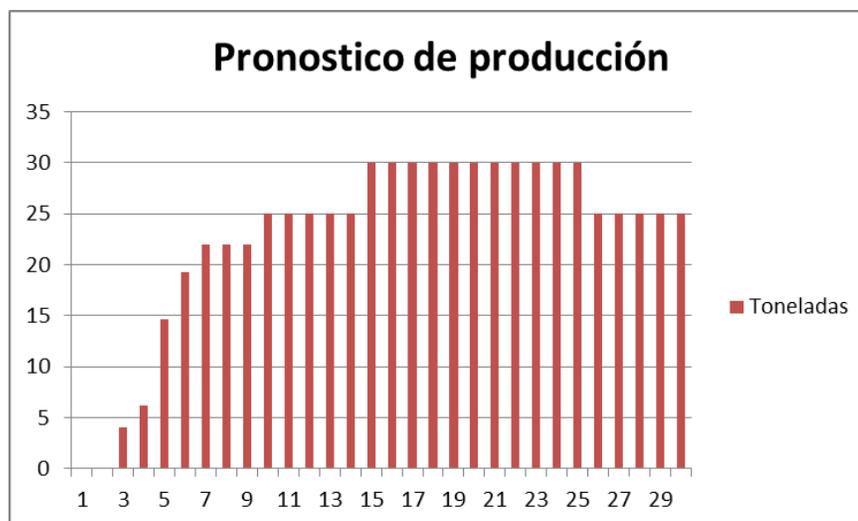
**3.7.4 Pronostico estimativo de producción.** Los pronósticos de producción, son unos estimativos en kilos, de la producción futura; la cual debe realizarse dos veces al año.

El rendimiento promedio por hectárea en el municipio de Tibú es de 6.2 Ton/Hectárea para el cuarto año, de 9.7 Ton/hectárea para el quinto año y de 14.6, 19.3 y 22 Ton/Hectárea para el séptimo, octavo y noveno año respectivamente. Estas producciones pueden variar dependiendo de la zona y el manejo que se le dé al cultivo. Comparativamente con las producciones estimadas por año productivo para el total nacional, el municipio de Tibú cuenta con una producción mucho mayor que muchas zonas a nivel nacional y se acerca a los promedios nacionales.<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> LUNA PEÑALOZA Yennit Zamara. Impacto socio económico y territorial del cultivo de palma de aceite en el municipio de Tibú (2005-2011). 2012. p.57.

**Tabla 16. Producción proyectada de fruto de Palma en el proyecto (Toneladas por hectárea)**



Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Toneladas	0	0	4	6.2	15	19	22	22	22	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	25	25	25	25	25

Fuente: Construcción realizada por los autores.

Para el proyecto, tomando como referencia los rendimientos promedio por hectárea que se evidenciaron en las visitas a campo y a lo descrito anteriormente, se proyecta la producción del fruto de palma de aceite para el proyecto según se presenta en la tabla 15, considerando un valor medio para la producción de 23 toneladas para la vida útil del cultivo (30 años).

*En el análisis financiero del proyecto, se deberá considerar:*

- *La producción proyectada de fruto de palma para el proyecto.*
- *El costo para la cosecha de 1 tonelada de fruto de palma de aceite se valora actualmente en la zona de influencia del proyecto en la suma de \$30.600 pesos (precios Junio/2016).*
- *La actividad de cosecha se contrata por tonelada cosechada más no por jornal y la misma considera la visita al predio para cuantificar la cosecha, la orden de*

*corta, el corte propiamente dicho, el suministro de la tracción animal (para el traslado interno en el cultivo), el suministro de herramientas de corte y el traslado del fruto desde cada palma hasta el lugar destinado para el almacenamiento temporal.*

### **3.8 TRANSPORTE Y RECOLECCION DE FRUTA**

Después de la corta, los racimos deben ser llevados a los centros fruteros, donde deben recogerse y cargarse en carretas pequeñas, haladas por mulas o bueyes y transportados a los centros de acopio donde serán recogidos por tractores de llanta o camiones y trasladados hasta la planta extractora. Al realizar esta labor, la fruta debe recibir el menor trato posible y transportarlo a la extractora lo más pronto; así como esterilizarla prontamente para evitar al máximo la síntesis de ácidos grasos libres (A.G.L) de la fruta, que incrementa la acidez del aceite. En casos imprevistos que dificulten el transporte el mismo día, se hace necesario colocar los sobre manteados o rampas provisionales que facilitan la recolección de los frutos sueltos. Debe evitarse golpes o daños mecánicos, ya que este incrementa la ruptura de las paredes celulares de los frutos, se agiliza la actividad enzimática y se incrementa la síntesis se acidez; la calidad de aceite se deteriora tanto que el proceso de esterilización realizado en la planta extractora, puede resultar de escaso valor.

El proceso de degradación es mayor en la fruta suelta que en los racimos, por lo tanto es importante su recolección por separado y el transporte y procesamiento en la planta extractora, deben ser lo antes posible. Es preciso contar con equipos e infraestructura adecuados que faciliten el transporte, para realizar una recolección rápida y eficiente; para ello se deben tener en cuenta los siguientes factores, referentes al transporte:

- Tamaño de la plantación.
- Red de caminos de acceso a la plantación.
- Distancia de acarreo entre el campo y la planta extractora.
- Capacidad de proceso y de descarga de la planta extractora.<sup>41</sup>

**3.8.1 Sistemas de transporte.** Los sistemas de transporte más utilizados en una plantación de palma son:

**a) El Hombre:** Es común en explotaciones muy pequeñas o cuando la topografía no permite el tránsito de otras unidades de recolección. Consiste en la utilización de canastas que son llevadas en la espalda o en la cabeza, en las cuales se transporta la fruta hasta los centros de acopio. Para este sistema se requiere de una red de caminos muy densa para evitar el acarreo por largos trayectos; además el rendimiento es bajo; pero se causa mínima compactación del suelo.

**b) Tracción animal -mulas:** Se utilizan en plantaciones de todo tipo y tamaño; existen dos modalidades en este sistema:

- Utilización de canastas de aluminio u otro material liviano y mallas de nylon, colocadas sobre el lomo del animal. Es común en plantaciones pequeñas por la poca inversión.
- Carretas pequeñas de un solo eje halados por los mulos; la capacidad de la carreta no debe ser mayor de 0.5 toneladas, y es mejor que posea llantas anchas para reducir la compactación del suelo.

**c) Tracción animal - Bueyes:** Se utilizan carretas, pero de dos ejes, con capacidad hasta de 1 tonelada; en caso de reemplazar a los animales, estos se pueden vender para el consumo.

---

<sup>41</sup> Curso "CULTIVO DE PALMA DE ACEITE. (2008)". Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidad 4.

**d) Tracción animal - Búfalos:** Este sistema es similar al de los mulos; se recomienda que el área de pastoreo posea lagunas para que se bañen los búfalos, ya que estos sufren de deshidratación.

**e) Equipos mecánicos:** El transporte de fruta desde los centros de acopio hasta la planta extractora, se realiza con tractores de llanta o camiones convencionales. Cuando se utilizan tractores de más de 50 H.P, se pueden acarrear hasta 10 toneladas por viaje (ver figura 13); las carretas deben estar equipadas con compuertas laterales para facilitar el descargue de la fruta; también se hace necesario un sistema de volteo hidráulico en la planta, para aligerar la descarga.

En ocasiones se utilizan las góndolas o canastas de esterilización, las que son llevadas al campo sobre plataforma; para ello se requiere de un montacargas especial en la extractora; con este sistema se evita una seria de golpes a los racimos, reduciendo el deterioro de las frutas. Cuando se trata de distancias lejanas, es necesario utilizar camiones para transportar la fruta, con un sistema de descarga hidráulica, preferiblemente, siempre y cuando exista en la planta extractora una rampa de descarga que luego facilita el llenado de las canastas esterilizadoras.

**Figura 13. Equipo mecánico para el transporte de fruto de Palma.**



Fuente: Curso “Cultivo de Palma de Aceite. (2008)”. SENA Colombia. Unidad 4.

*En el análisis financiero del proyecto, se deberá considerar entonces para la actividad de transporte y recolección de fruta:*

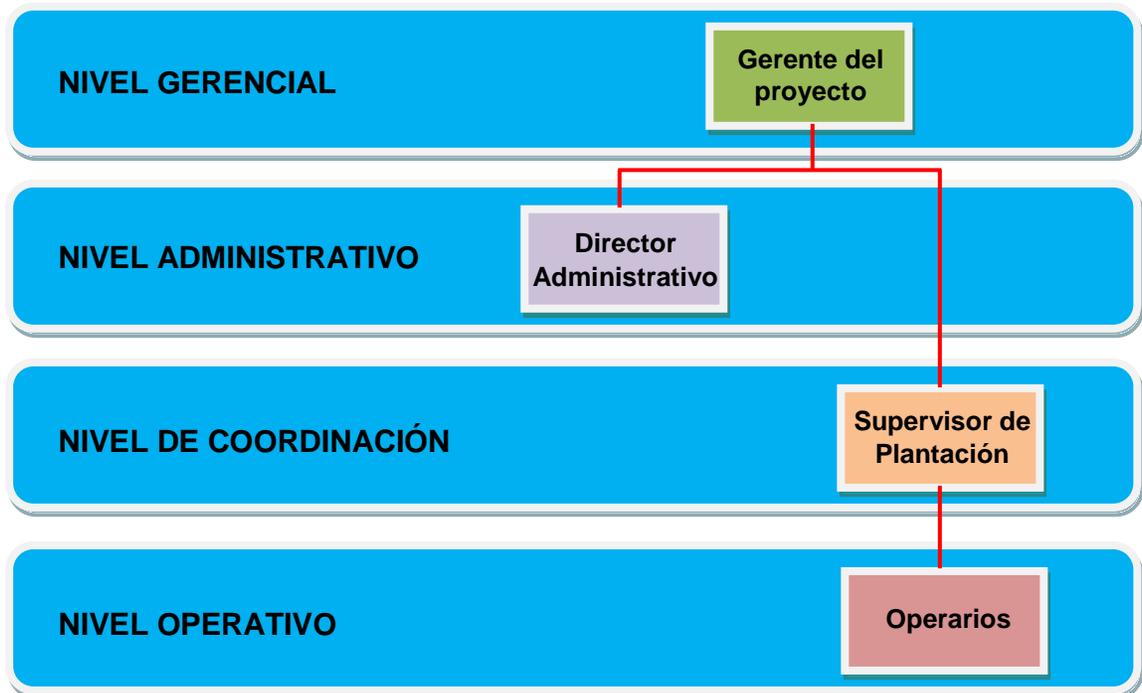
- La recolección de la fruta en el cultivo se realizará con el apoyo de tracción animal (mulas); su costo está incluido en la actividad de cosecha.*
- El transporte del fruto de palma desde el cultivo hasta la planta extractora será desarrollado por el núcleo palmero PALNORTE con el cual se comercializará el fruto. Esta operación logística tiene un costo de \$19.800 pesos por cada Tonelada transportada (tarifa vigente para el recorrido desde la vereda Petrolea hasta la Planta Extractora para el mes de Junio/2016).*

## 4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL

### 4.1 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO

Para el desarrollo y puesta en marcha del proyecto de siembra de diez (10) hectáreas de Palma Africana en el municipio de Tibú se propone la siguiente estructura organizacional (figura 14):

Figura 14. Organigrama del Proyecto



El proyecto se ha estimado desarrollar con la participación de los dos (2) socios del proyecto (*autores de monografía*) en proporción 50/50, organizados según la figura de “**Cuenta en participación**”. El primero de ellos actuará como Participe gestor teniendo la responsabilidad ilimitada ante terceros, ejecutando las

actividades en nombre propio, siendo responsable de rendir cuentas al participe no gestor y considerándose único dueño y “**Gerente del Proyecto**” frente al “Núcleo Palmero”, al cual se dirigirá para la firma del contrato de comercialización y ante las entidades que suministren insecticidas y abonos. El otro participante actuará como inactivo, entregando el monto del aporte (50% de la inversión requerida) y estará oculto ante terceros.

El Participe Gestor actuará como Persona Natural (Proyecto individual), de responsabilidad amplia siendo su patrimonio la prenda general para acreedores y realizará el registro de la Matricula Mercantil y el RUT. Las obligaciones tributarias serán de acuerdo con las actividades registradas y el patrimonio que se presente.

#### **4.1.1 Perfiles de cargos**

**a) Gerente del Proyecto y director administrativo:** Profesional activo, que trabajará en forma dinámica representando en cualquier instancia al proyecto. Aplicará sus conocimientos en la gestión de proyectos y gerencia de los mismos para controlar los avances de la plantación, el cumplimiento de plazos, etapas y las tareas del personal de supervisión y operación de la plantación. Será responsable también del control de recursos, pago de nómina, desarrollo de declaraciones de renta y contabilidad del proyecto. Este cargo no tendrá salario asignado.

**b) Supervisor de Plantación:** Perfil profesional como Técnico o Tecnólogo Agropecuario con experiencia mínima de tres (3) años en el área Palmicultora que trabajará permanentemente en campo supervisando los trabajos de establecimiento, desarrollo del cultivo, mantenimiento, cosecha y transporte del fruto. Su salario será de 1.0 SMMLV.

**c) Operarios:** Mano de obra no calificada que hace presencia en la región, con experiencia mínima de un (1) año en plantaciones de Palma Africana, los cuales laborarán bajo el liderazgo del Supervisor de la Plantación. Su salario será cancelado por cálculo de jornal laborado y para la afiliación a los Sistemas de Seguridad Social Integral y pago de Parafiscales se considerará un salario mensual de 1 SMMLV.

La Asistencia técnica será desarrollada de manera gratuita por el Núcleo Palmero seleccionado para el proyecto, esto es “PALNORTE”, por ello no se considerará personal ni costos para el desarrollo de esta actividad.

#### **4.2 VALORACIÓN LEGAL Y NORMOGRAMA APLICABLE**

Teniendo en cuenta que el proyecto “ESTUDIO TÉCNICO Y FINANCIERO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO DE PALMA AFRICANA EN EL MUNICIPIO DE TIBÚ (NORTE DE SANTANDER)” se formula y pretende ejecutar en una organización social que cuenta con un ordenamiento jurídico establecido, es necesario que se identifique el ámbito legal e institucional relacionado con el alcance proyectado.

Mediante una investigación exploratoria se busca entonces definir el marco de restricciones legales que puede enfrentar el proyecto, así como conocer y analizar la jurisprudencia que regirá el desarrollo del proyecto en todas sus etapas. Por ello, en la tabla 17 se presenta el normograma aplicable al desarrollo del proyecto propuesto y el análisis de aplicabilidad respectivo:

**Tabla 17. Normograma aplicable al proyecto.**

Norma, regulación o medida aplicable	Ámbito o aplicación	Análisis Normativo	Costo estimado para el proyecto
Artículo 333 de la Constitución Nacional de 1991	La actividad económica y la iniciativa privada son libres, dentro de los límites del bien común. Para su ejercicio, nadie podrá exigir permisos previos ni requisitos, sin autorización de la ley. La libre competencia económica es un derecho de todos que supone responsabilidades. La empresa, como base del desarrollo, tiene una función social que implica obligaciones. El Estado fortalecerá las organizaciones solidarias y estimulará el desarrollo empresarial. El Estado, por mandato de la ley, impedirá que se obstruya o se restrinja la libertad económica y evitará o controlará cualquier abuso que personas o empresas hagan de su posición dominante en el mercado nacional. La ley delimitará el alcance de la libertad económica cuando así lo exijan el interés social, el ambiente y el patrimonio cultural de la Nación.	Facilita la conformación de empresas y el respeto por los bienes privados (derecho a la propiedad privada), promoviendo el desarrollo del proyecto propuesto definido en el grupo de las PYME.	<p>\$0</p> <p>No se generan costos para el proyecto.</p>
Artículo 38 de la Constitución Nacional de 1991	Se garantiza el derecho de libre asociación para el desarrollo de las distintas actividades que las personas realizan en sociedad.	Libertad del derecho de asociación. Promueve la ejecución del proyecto dado que el gremio Palmicultor se organiza mediante cooperativas de cultivadores que garantizan la distribución de insumos y apoyo técnico especializado para la siembra y producción de	<p>\$0</p> <p>No se generan costos para el proyecto.</p>

Norma, regulación o medida aplicable	Ámbito o aplicación	Análisis Normativo	Costo estimado para el proyecto
		la Palma de Aceite.	
Ley 1014/2006	De fomento a la cultura del emprendimiento: Creación de Microempresas- mediana empresa-gran empresa (PYMES)	Esta ley contribuye al desarrollo de nuevas empresas y promueve alternativas para su sostenibilidad. Esta Ley contribuye al desarrollo del proyecto propuesto.	\$0 No se generan costos para el proyecto.
Decreto 410 de 1971 Código de comercio: Artículo 10	<p>Son comerciantes las personas que profesionalmente se ocupan en alguna de las actividades que la ley considera mercantiles.</p> <p>La calidad de comerciante se adquiere aunque la actividad mercantil se ejerza por medio de apoderado, intermediario o interpuesta persona.</p>	Estos decretos regulan la actividad comercial en Colombia y define a los tipos de Empresas para el aprovechamiento y explotación mercantil de las fuerzas o recursos de la naturaleza. El decreto facilita la formulación y el desarrollo del proyecto dado que incluye la actividad agrícola como un acto legal y comercial (ítem 16).	<p>Costos para creación de la Empresa donde el principal accionista sea una persona natural (tarifas 2016):</p> <p><u>Primera vez:</u></p> <p>a) Formulario RUES para Matricula Mercantil \$4.800</p> <p>b) Derecho por registro de Matricula (rango de activos entre 192 a 210 SMMLV en adelante) \$923.000</p> <p>c) Registro DIAN \$0,00</p> <p>d) Impuesto Industria y Comercio: 5x1000 (del Valor de los activos iniciales más anticipo del año gravable siguiente (40%</p>
Decreto 410 de 1971 Código de comercio: Artículo 20	<p>ACTOS, OPERACIONES Y EMPRESAS MERCANTILES – CONCEPTO:</p> <p>Son mercantiles para todos los efectos legales:</p> <p>1) La adquisición de bienes a título oneroso con destino a enajenarlos en igual forma, y la enajenación de los mismos;</p> <p>2) al 14).....</p> <p>15) Las empresas de obras o construcciones, reparaciones, montajes, instalaciones u</p>		

Norma, regulación o medida aplicable	Ámbito o aplicación	Análisis Normativo	Costo estimado para el proyecto
	<p>ornamentaciones;</p> <p><b>16) Las empresas para el aprovechamiento y explotación mercantil de las fuerzas o recursos de la naturaleza;</b></p> <p>17) al 19).....</p> <p>19) Los demás actos y contratos regulados por la ley mercantil.</p>		<p>del valor calculado para el año actual)</p> <p><u>Renovación cada año:</u></p> <p>a) Renovación matrícula mercantil 133,92 SMMLV</p> <p>b) Pago Impuesto Industria y Comercio: 5x1000 (del Valor de los activos reportados) más anticipo del año gravable siguiente (40% del valor calculado para el año actual).</p>
Ley 101 de 1993	<p>Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero.</p> <p>Esta ley desarrolla los artículos 64, 65 y 66 de la Constitución Nacional. En tal virtud se fundamenta en los siguientes propósitos que deben ser considerados en la interpretación de sus disposiciones, con miras a proteger el desarrollo de las actividades agropecuarias y pesqueras, y promover el mejoramiento del ingreso y calidad de vida de los productores rurales.</p>	<p>Establece el marco normativo general que rige las contribuciones parafiscales agropecuarias y pesqueras. Importante reconocer las leyes que rigen el establecimiento de cultivos y la protección de los mismos.</p>	<p>\$0</p> <p>Este marco normativo no genera costos para el proyecto.</p>

Norma, regulación o medida aplicable	Ámbito o aplicación	Análisis Normativo	Costo estimado para el proyecto
Decreto 2354 de 1996	Mediante el cual se organiza el Fondo de Estabilización de Precios para el Palmiste, el Aceite de Palma y sus Fracciones, el cual operará conforme a los términos establecidos en el capítulo VI de la Ley 101 de 1993.	Este Fondo fue creado por el Gobierno Nacional para: i) mejorar el ingreso del sector agrícola, ii) regular la producción nacional, e iii) incrementar el nivel de las exportaciones de este sector productivo.	<p>\$0</p> <p>La organización del fondo no genera costos para el proyecto. En requisito posterior se definirá la cuota que debe considerarse para el análisis del proyecto.</p>
Ley 138 de 1994	Por la cual se crea el Fondo de Fomento Palmero.	Con el fin de apoyar y consolidar el desarrollo del subsector palmero (agroindustria eficiente, sostenible y mundialmente competitiva) y de los biocombustibles en Colombia, el Gobierno nacional emitió esta ley para fomentar la creación de este sector de la economía. Esta Ley beneficia el desarrollo del proyecto propuesto en estas especificaciones.	<p>\$0</p> <p>La organización del fondo no genera costos para el proyecto. En requisito posterior se definirá la cuota que debe considerarse para el análisis del proyecto.</p>
Decreto 1730 de 1994 del Ministro de agricultura y desarrollo rural, por el cual se reglamenta la Ley 138 del 9 de junio de 1994.	<p>Mediante la cual se reglamenta la Cuota de Fomento Palmero.</p> <p>“La Cuota de Fomento Palmero será el equivalente al 1.5% sobre el precio del kilogramo de palmiste y de aceite crudo de palma extraídos al momento del beneficio del fruto.”</p>	De acuerdo con lo establecido en la Ley 138 de 1994, son sujetos de la Cuota de Fomento Palmero todas las personas naturales y jurídicas que beneficien fruto de palma por cuenta propia o quienes encarguen la extracción a terceros mediante	Sobre el precio del aceite crudo de Palma que defina el Fondo de estabilización de precios, deberá considerarse una contribución del 1.5%; el precio del fruto de Palma depende directamente de este valor. <b>Ver</b>

Norma, regulación o medida aplicable	Ámbito o aplicación	Análisis Normativo	Costo estimado para el proyecto
		contratos de maquila o similares.	<b>Nota 1 a la tabla 16.</b>
Contrato 050/94 del Ministerio de agricultura	Contrato de administración del Fondo de Fomento Palmero y el recaudo e inversión de la Cuota para el Fomento de la Agroindustria de la Palma de Aceite celebrado entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de aceite – FEDEPALMA.	Estos contratos definen las obligaciones de Fedepalma ante el Gobierno Nacional y confirman la representación de esta Federación como administradora de los principales fondos creados en este gremio.	Aplica observación anterior.
Contrato 217/96 del Ministerio de agricultura	Contrato de administración del Fondo de Estabilización de Precios (FEP) para el palmiste, el aceite de palma y sus fracciones, celebrado entre FEDEPALMA y el Ministerio de agricultura y desarrollo rural.		Sobre el precio del aceite crudo de Palma se deberá considerar una contribución del 1.75% al FEP; el precio del fruto de Palma depende directamente de este valor. <b>Ver Nota 1 a la tabla 16.</b>
Resolución 2183 de 2015 del Instituto Colombiano Agropecuario; Por medio de la cual se modifica la Resolución número 2009 de 2014.	Se establecen los requisitos para el registro ante el ICA de los predios productores de palma de aceite.  Los cultivadores de palma de aceite en el país tendrán un plazo de dieciocho (18) meses contados a partir de la entrada en vigencia de la presente Resolución, para que los	Se define la obligatoriedad del registro del predio. Esta resolución aunque no limita la ejecución del proyecto es importante tenerla en cuenta para evitar sanciones posteriores.	\$0  El registro ante el ICA no tiene valor alguno; se trata simplemente del diligenciamiento de formatos y presentación de documentos de

Norma, regulación o medida aplicable	Ámbito o aplicación	Análisis Normativo	Costo estimado para el proyecto
	predios productores de palma de aceite estén registrados ante el ICA conforme a los requisitos aquí establecidos, sin perjuicio de los tiempos administrativos establecidos en los artículos 4o, 5o y 6o de la presente resolución, para que el ICA otorgue el registro.		propiedad.
Decreto 2041 de 2014	Por el cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales	Esta normatividad deberá tenerse en cuenta si en el predio en el cual se proyecta la implementación del cultivo de Palma se hace necesario realizar actividades de tala y/o poda de árboles, dado que allí se establecen los requerimientos para las medidas de compensación ambiental por los impactos generados. El Decreto no limita la ejecución del proyecto.	\$0 para este proyecto en particular, considerando que la porción de predio seleccionado en la finca "Santa Inés" del municipio de Tibú presenta áreas limpias de vegetación con presencia de pastos y árboles menores a 10 DAP (diámetro de la corteza del árbol medido en centímetros a la altura del pecho) los cuales no presentan restricciones ambientales para su erradicación.
Decreto 1420 del 24 de Julio de 1998 expedido por la Presidencia de la República,	Por el cual se reglamentan parcialmente el artículo 37 de la Ley 9 de 1989, el artículo 27 del Decreto-ley 2150 de 1995, los artículos 56, 61, 62, 67, 75,	Esta normatividad debe tenerse en cuenta para el cálculo del valor residual del proyecto, considerando que las	Para la determinación del valor residual del proyecto se

Norma, regulación o medida aplicable	Ámbito o aplicación	Análisis Normativo	Costo estimado para el proyecto
<p>Ministerios de Hacienda y Desarrollo y su correspondiente Resolución Reglamentaria No.- 0620 de octubre de 2008, expedido por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi</p>	<p>76, 77, 80, 82, 84 y 87 de la Ley 388 de 1997 y, el artículo 11 del Decreto-ley 151 de 1998, que hacen referencia al tema de avalúos.</p> <p>Por la cual se establecen los procedimientos para los avalúos ordenados dentro del marco de la Ley 388 de 1997.</p>	<p>tierras adquiridas para la ejecución del mismo tendrán un valor residual al final de la vida útil (30 años).</p>	<p>estimaré el valor comercial de las tierras adquiridas para el proyecto; esto es aplicar el método de capitalización de rentas e ingresos con coeficiente de capitalización del 1.2% anual.</p>
<p>Guía general para los nuevos Palmicultores – Publicación técnica de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite “FEDEPALMA”</p>	<p>Define recomendaciones para el cultivo de Palma de Aceite, su cosecha, poda y nutrición.</p>	<p>Facilita a los nuevos Palmicultores, las herramientas y recomendaciones técnicas necesarias para la implementación de un nuevo cultivo de Palma de Aceite.</p>	<p>\$0</p> <p>Las guías de FEDEPALMA se encuentran disponibles para los cultivadores.</p>
<p>Manual de Asistencia Técnica “Palma Africana de Aceite” del Instituto Colombiano Agropecuario “ICA”</p>	<p>Establece exigencias técnicas para el cultivo de Palma de Aceite y el Registro de los futuros cultivadores.</p>	<p>Establece exigencias legales y técnicas que deberán ser cumplidas por los cultivadores de Palma. Facilita para el proyecto la definición de estándar y recomendaciones propias del cultivo en Colombia.</p>	<p>\$0</p> <p>Los manuales de Asistencia Técnica se encuentran disponibles para los cultivadores de Palma.</p>

Norma, regulación o medida aplicable	Ámbito o aplicación	Análisis Normativo	Costo estimado para el proyecto
<p>Cartillas técnicas de formación “Siembra y cosecha de Palma de Aceite” del Servicio Nacional de Aprendizaje “SENA”</p>	<p>Define recomendaciones para el cultivo de Palma de Aceite, su cosecha, poda y nutrición.</p>	<p>Presenta para atención de los futuros cultivadores, los cuidados y protección suficiente para facilitar el crecimiento y desarrollo de la Plantación, así como las prácticas que estimulen la producción de racimos en los niveles de calidad y cantidad deseados. Facilita a los nuevos Palmicultores las recomendaciones técnicas necesarias para la implementación de un nuevo cultivo de Palma de Aceite.</p>	<p>\$0</p> <p>Los cursos y cartillas técnicas del SENA son gratuitos.</p>
<p>Código sustantivo de trabajo</p>	<p>Edición Oficial del CÓDIGO SUSTANTIVO DEL TRABAJO y sus modificaciones, ordenada por el artículo 46 del Decreto Ley 3743 de 1950.</p>	<p>Regulaciones laborales que se deberán considerar para los cálculos del personal administrativo y técnico que labore en el proyecto.</p>	<p>Para el análisis financiero se deberá considerar la regulación laboral para todo aquel personal contratado para el cultivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Salario en SMMLV</li> <li>b) Caja de compensación: 4% del Salario</li> <li>c) Auxilio de Transporte</li> <li>d) Vacaciones – 15 días</li> <li>e) Cesantías – 30 días</li> <li>f) Intereses de Cesantías: 12%</li> </ul>

Norma, regulación o medida aplicable	Ámbito o aplicación	Análisis Normativo	Costo estimado para el proyecto
			del valor de las cesantías calculadas al año g) Prima de servicios de Junio y Diciembre h) Dotación: 3 veces al año (si aplica) i) Salud: 8.50% del salario j) Pensión: 12% del salario k) Riesgos profesionales: 0.522% del salario.

Fuente: Construcción propia; consulta de fuentes web.

**Nota 1:** El precio para la compra del fruto de palma de aceite en Colombia para el mes de Junio de 2016 basado en el indicador mensual que proyectó el Fondo de estabilización de Precios fue de \$320.930 pesos/ton (fruta al 15% del precio de referencia nacional del aceite de palma) y de \$363.720 pesos (fruta al 17% del precio de referencia nacional del aceite de palma); valores referencia para el proyecto que es calculado de acuerdo con el siguiente análisis:

Precio Nacional de aceite crudo de Palma	\$2.211.404
Aportes al Fondo de Fomento Palmero (-1,5%)	\$33.171
Aportes al Fondo de Estabilización de Precios (-1.75%)	\$38.700
Precio base para la liquidación del fruto	\$2.139.533
% para la liquidación de fruto de cultivo en desarrollo (1-4)	15%
% para la liquidación de fruto de cultivo maduro (5-30)	17%
Precio fruto cultivo en desarrollo (Pesos/ton)	\$320.930
Precio fruto cultivo maduro (Pesos/ton)	\$363.720

En conclusión, se deberá considerar los siguientes costos legales durante el análisis financiero que se desarrolle en el capítulo quinto del presente proyecto:

1- En el año cero (0):

Como inversión inicial se incurrirá en un valor de \$927.800 para el registro de la persona natural más el impuesto de "Industria y Comercio" del 5x1000 calculado sobre el valor de los activos iniciales reportados, más anticipo del año gravable siguiente (40% del valor calculado para el año actual).

2- Años 1 al 30:

a) El valor correspondiente a 133,92 SMMLV por concepto de renovación de matrícula mercantil más el pago del "Impuesto de Industria y Comercio" del 5x1000 calculado sobre el Valor de los activos reportados, más anticipo del año gravable siguiente (40% del valor calculado para el año actual).

b) Contribución del 1.5% sobre el precio del aceite crudo de Palma que defina el Fondo de estabilización de precios, como Cuota de Fomento Palmero.

c) Contribución del 1.75% sobre el precio del aceite crudo de Palma que defina el Fondo de estabilización de precios, como Cuota para el Fondo de Estabilización de Precios (FEP).

d) Para el cálculo del costo de personal se deberá considerar la regulación laboral para todo aquellos que sean contratados para el cultivo:

- Salario en SMMLV
- Caja de compensación: 4% del Salario
- Auxilio de Transporte

- Vacaciones – 15 días
- Cesantías – 30 días
- Intereses de Cesantías: 12% del valor de las cesantías calculadas al año
- Prima de servicios de Junio y Diciembre
- h)Dotación: 3 veces al año (si aplica)
- Salud: 8.50% del salario
- Pensión: 12% del salario
- Riesgos profesionales: 0.522% del salario.

### 3- Año 30:

Para la determinación del valor residual del proyecto se estimará el valor comercial de las tierras adquiridas para el proyecto; esto es aplicar el método de capitalización de rentas e ingresos con coeficiente de capitalización del 1.2% anual.

## 5. ESTUDIO FINANCIERO

En el presente capítulo se desarrolla el análisis financiero del proyecto en donde se analizará su viabilidad y rentabilidad basado en la evaluación (TIR y VPN) que se calcule. Como resultado de la identificación y los estudios previos (mercado, técnico, administrativo y legal) expuestos en los primeros cuatro (4) capítulos de esta monografía, se identificarán los costos y gastos (administrativos y operacionales), se presentarán las inversiones requeridas, ingresos que se esperan con la implementación del cultivo de Palma Africana y se desarrollará el flujo de caja del proyecto y del inversionista.

En el análisis financiero se considerarán los siguientes supuestos:

- Relación comercial con el Núcleo Palmero “PALNORTE” para la comercialización y venta del fruto de Palma del proyecto. Los descuentos y oferta de este núcleo definidas en la tabla 11 del numeral 2.4 “Comercialización del fruto” serán incluidos en el análisis.
- La vida útil del cultivo de Palma de aceite es de 30 años; edad a partir de la cual será aconsejable la reposición del cultivo según los criterios técnicos. De acuerdo con esto, las proyecciones y flujos de caja tendrán este horizonte de tiempo como limitante.
- En el análisis se incluye el valor de compra de la tierra donde se implementará el cultivo, con un valor por hectárea de \$4 millones de pesos, de acuerdo con la oferta aceptada por los propietarios de la misma.
- Valor del jornal de trabajo base (Junio/16): \$25.600 con horario de trabajo de 8 am a 12 pm y de 1 a 5 pm cada día.
- La renovación de herramientas necesarias para el control de maleza se realizará cada 3 años.

- Se realizará la Afiliación del personal que laborará en el proyecto al Sistema de Seguridad Social Integral aún para aquellos operarios a los cuales se les cancele su labor a través de pagos por jornales.
- Distancia de siembra para el cultivo de Palma: 8 metros.
- Se considera un valor de Inflación anual y aumento del salario mínimo igual al 3%.
- Se estiman aumentos positivos en el valor nacional del fruto de la Palma de Aceite en un 2%.
- Las estimaciones no consideran la ejecución de préstamos bancarios para el desarrollo del proyecto. Los dos (2) accionistas cuentan con los recursos necesarios para la ejecución del proyecto e invertirán en proporción 50/50.
- Se proyecta como valor de activos para el cálculo de impuestos un valor de \$40.000.000 correspondiente al valor de compra de los terrenos (10 hectáreas).
- Se estimarán gastos legales anuales por concepto de renovación de matrícula mercantil más el pago del “Impuesto de Industria y Comercio” del 5x1000 calculado sobre el Valor de los activos reportados, más anticipo del año gravable siguiente (40% del valor calculado para el año actual). En el año treinta (30) no se cancelará el anticipo del año gravable siguiente (valor cero en tabla de cálculo).
- Para la determinación del valor residual del proyecto se estimará el valor comercial de las tierras adquiridas para el proyecto según la metodología dispuesta en el Decreto 1420 del 24 de Julio de 1998 expedido por la Presidencia de la República, Ministerios de Hacienda y Desarrollo y su correspondiente Resolución Reglamentaria No.- 0620 de octubre de 2008, expedido por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi; esto es aplicar el método de capitalización de rentas e ingresos con coeficiente de capitalización del 1.2% anual.

En la tabla 18 se presentan los parámetros estimados para los cálculos que se desarrollarán:

**Tabla 18. Parámetros para la evaluación financiera**

Item	Parámetro	Unidad	Cantidad
1	Tamaño del cultivo de Palma	Hectáreas	10
2	Distancia de siembra	m	8
3	Palmas por sembrar	Und	1.353
4	Precio de plántulas (Junio/16) sin descuento	Pesos COP	\$ 10.500
5	Descuento para compra de Plantulas - PALNORTE	%	10%
6	Precio de plántulas (Junio/16) para el proyecto	Pesos COP	\$ 9.450
7	Precio de Transporte hasta Planta (Jun/16) sin descuento	Pesos COP / Tonelada	\$ 19.800
8	Subsidio para transporte del fruto - PALNORTE	%	25%
9	Precio de Transporte hasta Planta (Jun/16) para el proyecto	Pesos COP / Tonelada	\$ 14.850
10	Asistencia Técnica- Núcleo Palmero	Pesos COP	\$ 0
11	Descuento para compra de fertilizantes - PALNORTE	%	10%
12	Incremento del precio nacional del fruto de palma de Aceite	%	3,5%
13	Porcentaje de precio de aceite de palma - Primeros 3 años del cultivo	%	15%
14	Porcentaje de precio de aceite de palma - Después del tercer año del cultivo	%	17%
15	Inflación	%	3%
16	Valor del jornal de trabajo base (Junio/16)	Pesos COP	\$ 22.000
17	Valor de terreno por Hectárea (Junio/16)	Pesos COP	\$ 4.000.000
18	Valor del Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV 2016)	Pesos COP	\$ 689.454
19	Costo de Oportunidad	%	15,6%
20	Coeficiente de capitalización de tierras	%	1,2%
21	Precios ofrecidos	-	Basados en el indicador mensual del fondo de estabilización de precios

Fuente: Autores de la monografía.

## 5.1 INVERSIONES REQUERIDAS

En las tabla 19 y 20 se presentan los montos de inversión técnica requerida para la siembra, establecimiento, desarrollo del cultivo, mantenimiento, cosecha y transporte del fruto de Palma de aceite calculado en detalle para una (1) hectárea y proyectado para el cultivo estimado de diez (10) hectáreas.

**Tabla 19. Inversiones técnicas detalladas por hectárea**

<b>INVERSIÓN TÉCNICA REQUERIDA PARA EL CULTIVO DE PALMA (VALORES COP POR HECTÁREA)</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Año 0 Valor Total</b>
<b>1. INVERSIÓN PRE-OPERATIVA</b>	<b>\$ 52,000.00</b>
<b>1.1 Estudios Preoperativos</b>	<b>\$ 52,000.00</b>
Levantamiento topográfico, altimétrico y planimétrico	\$ 22,000.00
Estudio de Suelos: Reconocimiento	\$ 18,000.00
Diseño de la plantación (Drenajes, vías, disposición de plántulas)	\$ 12,000.00
<b>2. INVERSIÓN FIJA</b>	<b>\$ 7,820,300.00</b>
<b>2.1 Adquisición de tierras</b>	<b>\$ 4,000,000.00</b>
Compra y escrituración de tierra	\$ 4,000,000.00
<b>3. INVERSIÓN OPERATIVA</b>	<b>\$ 1,704,740.00</b>
<b>3.1 Adecuación y Preparación del Terreno</b>	<b>\$ 1,336,020.00</b>
Adecuación del Terreno	\$ 275,000.00
Pases de Rastra - Rome	\$ 70,000.00
Construcción de Drenajes	\$ 294,600.00
Construcción de Vías Primarias	\$ 319,500.00
Construcción de Vías Secundarias	\$ 376,920.00
<b>3.2 Establecimiento Palma de Aceite</b>	<b>\$ 2,331,080.00</b>
Suministro de plántulas	\$ 1,278,585.00
Cargue en vivero y descargue de plántulas en cultivo	\$ 33,825.00
Transporte de plántulas desde vivero hasta bodega del cultivo	\$ 54,120.00
Suministro de materiales para demarcación	\$ 61,000.00
Demarcación: Trazo, alistado, alineado y estacado	\$ 132,000.00
Actividad de Ahoyado (135,3 Palmas)	\$ 308,000.00
Suministro de abono DAP (incluye transporte hasta cultivo)	\$ 30,600.00
Suministro de abono "Carbonato de Magnesio" (incluye transporte hasta cultivo)	\$ 9,890.00
Transporte de plántulas desde bodega del cultivo hasta lugares específicos de siembra	\$ 27,060.00
Siembra y aplicación de fertilizantes	\$ 396,000.00
<b>3.3 Establecimiento de Cobertura</b>	<b>\$ 153,200.00</b>
Semilla de Cobertura (Incluye transporte hasta cultivo)	\$ 59,200.00
Suministro de Cal dolomítica (Incluye transporte hasta cultivo)	\$ 30,000.00
Suministro de roca fosfórica (Incluye transporte hasta cultivo)	\$ 20,000.00
Transporte interno y Siembra de Cobertura	\$ 44,000.00
<b>TOTAL INVERSION POR HECTÁREA</b>	<b>\$ 7,872,300.00</b>

Fuente: Autores de la monografía.

**Tabla 20. Resumen de inversión técnica inicial del proyecto (10 Ha)**

INVERSION TECNICA REQUERIDA PARA EL CULTIVO DE PALMA (VALORES COP PARA 10 HECTÁREAS)	
Descripción	Año 0 Valor Total
<b>1. INVERSIÓN PRE-OPERATIVA</b>	<b>\$ 520,000.00</b>
1.1 Estudios Preoperativos	\$ 520,000.00
<b>2. INVERSIÓN FIJA</b>	<b>\$ 40,000,000.00</b>
2.1 Adquisición de tierras	\$ 40,000,000.00
<b>3. INVERSIÓN OPERATIVA</b>	<b>\$ 38,203,000.00</b>
3.1 Adecuación y Preparación del Terreno	\$ 13,360,200.00
3.2 Establecimiento Palma de Aceite	\$ 23,310,800.00
3.3 Establecimiento de Cobertura	\$ 1,532,000.00
<b>TOTAL INVERSION TÉCNICA</b>	<b>\$ 78,723,000.00</b>

Fuente: Autores de la monografía.

En la tabla 21 se presenta el resumen de las inversiones legales que corresponden a los requerimientos proyectados en el estudio correspondiente detallado en el capítulo cuatro (4) del presente informe, para un cultivo de Palma de tamaño diez (10) hectáreas. Se proyecta como valor de activos para el cálculo del impuesto un valor de \$40.000.000 correspondiente al valor de los terrenos.

**Tabla 21 Resumen de inversión legal del proyecto (10 Ha)**

INVERSIÓN LEGAL REQUERIDA PARA EL CULTIVO DE PALMA (VALORES COP PARA 10 HECTÁREAS)				
Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (Junio/16)	Año 0 Valor Total
<b>1. REGISTRO INDUSTRIA Y COMERCIO</b>	-			<b>\$ 1,207,800.00</b>
1.1 Registro de persona natural	Unidad	1	\$ 927,800.00	\$ 927,800.00
1.2 Impuesto del 5x1000 sobre activos	Unidad	0.005	\$ 40,000,000.00	\$ 200,000.00
1.3 Anticipo del año gravable siguiente	%	40%	\$ 200,000.00	\$ 80,000.00
<b>TOTAL INVERSION LEGAL</b>				<b>\$ 1,207,800.00</b>

Fuente: Autores de la monografía.

## 5.2 COSTOS OPERACIONALES

Los costos operacionales del proyecto corresponden a las actividades de mantenimiento del cultivo de palma (control de maleza, limpieza de vías y canales, manejo y control de plagas, aplicación de fertilizantes y poda), suministros de insumos, herramientas necesarias para la operación, actividades de cosecha, recolección de fruta y transporte hasta la planta extractora. En la tabla 22 se presenta el resumen de costos operacionales del proyecto.

**Tabla 22. Resumen de costos operacionales**

COSTOS OPERACIONALES ANUALES (VALORES COP POR HECTÁREA)	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 1,545,085.00	\$ 2,029,718.00	\$ 2,766,721.11	\$ 2,408,228.25	\$ 2,068,094.30	\$ 2,107,183.50	\$ 2,265,439.60	\$ 2,235,510.98	\$ 2,302,576.31	\$ 2,475,507.02
2.1 Labores de mantenimiento	\$ 410,600.00	\$ 422,918.00	\$ 528,964.74	\$ 556,853.68	\$ 573,559.29	\$ 590,766.07	\$ 608,489.05	\$ 626,743.72	\$ 645,546.03	\$ 664,912.41
2.2 Suministro de Insumos (Incluye transporte hasta el cultivo) con 10% de descuento aplicado	\$ 1,054,890.00	\$ 1,606,800.00	\$ 2,237,756.37	\$ 1,764,398.97	\$ 1,494,535.01	\$ 1,516,417.43	\$ 1,561,909.96	\$ 1,608,767.26	\$ 1,657,030.27	\$ 1,706,741.18
2.3 Herramientas necesarias	\$ 79,595.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 86,975.61	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 95,040.59	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 103,853.42
<b>2. COSECHA DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129,854.16	\$ 207,312.17	\$ 502,832.32	\$ 684,644.08	\$ 803,836.01	\$ 827,951.09	\$ 852,789.62	\$ 998,151.49
2.1 Actividad de cosecha	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129,854.16	\$ 207,312.17	\$ 502,832.32	\$ 684,644.08	\$ 803,836.01	\$ 827,951.09	\$ 852,789.62	\$ 998,151.49
<b>3. RECOLECCION DE FRUTA Y TRANSPORTE</b>	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 63,017.46	\$ 100,607.37	\$ 244,021.57	\$ 332,253.75	\$ 390,096.89	\$ 401,799.79	\$ 413,853.79	\$ 484,397.04
3.1 Transporte del fruto de palma desde el cultivo hasta la planta extractora	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 63,017.46	\$ 100,607.37	\$ 244,021.57	\$ 332,253.75	\$ 390,096.89	\$ 401,799.79	\$ 413,853.79	\$ 484,397.04
<b>TOTAL COSTOS OPERACIONALES ANUALES</b>	\$ 1,545,085.00	\$ 2,029,718.00	\$ 2,959,592.73	\$ 2,716,147.79	\$ 2,814,948.18	\$ 3,124,081.33	\$ 3,459,372.49	\$ 3,465,261.86	\$ 3,569,219.71	\$ 3,958,055.55

COSTOS OPERACIONALES ANUALES (VALORES COP POR HECTÁREA)	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	Descripción	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>1. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 2,442,803.20	\$ 2,516,087.30	\$ 2,705,053.36	\$ 2,669,317.02	\$ 2,815,950.48	\$ 3,024,435.41	\$ 2,987,441.86	\$ 3,077,065.12	\$ 3,304,882.23	\$ 3,264,458.38
2.1 Labores de mantenimiento	\$ 684,859.79	\$ 705,405.58	\$ 726,567.75	\$ 748,364.78	\$ 837,369.67	\$ 862,490.76	\$ 888,365.48	\$ 915,016.45	\$ 942,466.94	\$ 970,740.95
2.2 Suministro de Insumos (Incluye transporte hasta el cultivo) con 10% de descuento aplicado	\$ 1,757,943.42	\$ 1,810,681.72	\$ 1,865,002.17	\$ 1,920,952.24	\$ 1,978,580.80	\$ 2,037,938.23	\$ 2,099,076.38	\$ 2,162,048.67	\$ 2,226,910.13	\$ 2,293,717.43
2.3 Herramientas necesarias	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 113,483.44	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 124,006.42	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 135,505.16	\$ 0.00
<b>2. COSECHA DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 1,028,096.03	\$ 1,058,938.91	\$ 1,090,707.08	\$ 1,123,428.29	\$ 1,388,557.37	\$ 1,430,214.09	\$ 1,473,120.51	\$ 1,517,314.13	\$ 1,562,833.55	\$ 1,609,718.56
2.1 Actividad de cosecha	\$ 1,028,096.03	\$ 1,058,938.91	\$ 1,090,707.08	\$ 1,123,428.29	\$ 1,388,557.37	\$ 1,430,214.09	\$ 1,473,120.51	\$ 1,517,314.13	\$ 1,562,833.55	\$ 1,609,718.56
<b>3. RECOLECCION DE FRUTA Y TRANSPORTE</b>	\$ 498,928.96	\$ 513,896.82	\$ 529,313.73	\$ 545,193.14	\$ 673,858.72	\$ 694,074.48	\$ 714,896.72	\$ 736,343.62	\$ 758,433.93	\$ 781,186.95
3.1 Transporte del fruto de palma desde el cultivo hasta la planta extractora	\$ 498,928.96	\$ 513,896.82	\$ 529,313.73	\$ 545,193.14	\$ 673,858.72	\$ 694,074.48	\$ 714,896.72	\$ 736,343.62	\$ 758,433.93	\$ 781,186.95
<b>TOTAL COSTOS OPERACIONALES ANUALES</b>	\$ 3,969,828.19	\$ 4,088,923.04	\$ 4,325,074.17	\$ 4,337,938.45	\$ 4,878,366.57	\$ 5,148,723.98	\$ 5,175,459.09	\$ 5,330,722.86	\$ 5,626,149.71	\$ 5,655,363.88

COSTOS OPERACIONALES ANUALES (VALORES COP POR HECTÁREA)	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	Descripción	21	22	23	24	25	26	27	28	29
<b>1. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 3,362,392.13	\$ 3,611,334.04	\$ 3,567,161.81	\$ 3,674,176.67	\$ 3,946,202.22	\$ 3,897,934.03	\$ 4,014,872.05	\$ 4,312,121.71	\$ 4,259,377.76	\$ 4,387,159.09
2.1 Labores de mantenimiento	\$ 999,863.18	\$ 1,029,859.07	\$ 1,060,754.85	\$ 1,092,577.49	\$ 1,125,354.82	\$ 1,159,115.46	\$ 1,193,888.93	\$ 1,229,705.59	\$ 1,266,596.76	\$ 1,304,594.66
2.2 Suministro de Insumos (Incluye transporte hasta el cultivo) con 10% de descuento aplicado	\$ 2,362,528.95	\$ 2,433,404.82	\$ 2,506,406.97	\$ 2,581,599.18	\$ 2,659,047.15	\$ 2,738,818.57	\$ 2,820,983.12	\$ 2,905,612.62	\$ 2,992,780.99	\$ 3,082,564.42
2.3 Herramientas necesarias	\$ 0.00	\$ 148,070.15	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 161,800.25	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 176,803.50	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>2. COSECHA DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 1,658,010.11	\$ 1,707,750.42	\$ 1,758,982.93	\$ 1,811,752.42	\$ 1,866,104.99	\$ 1,601,740.12	\$ 1,649,792.32	\$ 1,699,286.09	\$ 1,750,264.67	\$ 1,802,772.61
2.1 Actividad de cosecha	\$ 1,658,010.11	\$ 1,707,750.42	\$ 1,758,982.93	\$ 1,811,752.42	\$ 1,866,104.99	\$ 1,601,740.12	\$ 1,649,792.32	\$ 1,699,286.09	\$ 1,750,264.67	\$ 1,802,772.61
<b>3. RECOLECCION DE FRUTA Y TRANSPORTE</b>	\$ 804,622.56	\$ 828,761.23	\$ 853,624.07	\$ 879,232.79	\$ 905,609.77	\$ 777,315.06	\$ 800,634.51	\$ 824,653.54	\$ 849,393.15	\$ 874,874.94
3.1 Transporte del fruto de palma desde el cultivo hasta la planta extractora	\$ 804,622.56	\$ 828,761.23	\$ 853,624.07	\$ 879,232.79	\$ 905,609.77	\$ 777,315.06	\$ 800,634.51	\$ 824,653.54	\$ 849,393.15	\$ 874,874.94
<b>TOTAL COSTOS OPERACIONALES ANUALES</b>	\$ 5,825,024.80	\$ 6,147,845.69	\$ 6,179,768.81	\$ 6,365,161.88	\$ 6,717,916.98	\$ 6,276,989.20	\$ 6,465,298.88	\$ 6,836,061.34	\$ 6,859,035.58	\$ 7,064,806.64

### 5.3 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y LEGALES

Los gastos de administración corresponden a la valoración integral de los gastos de la nómina de personal proyectados en el estudio administrativo del capítulo 4 del presente informe. Los gastos legales corresponden a la renovación de matrícula mercantil más el pago del “Impuesto de Industria y Comercio” del 5x1000 calculado sobre el Valor de los activos reportados, más anticipo del año gravable siguiente (40% del valor calculado para el año actual). En el año treinta (30) no se cancelará el anticipo del año gravable siguiente (valor cero en tabla de cálculo). En la tabla 23 se presenta el resumen de los gastos administrativos proyectados.

**Tabla 23. Resumen de gastos administrativos y legales**

GASTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES (VALORES COP JUNIO/16) PARA CULTIVO DE 10 HECTÁREAS												
Descripción	Cantidad	Salario Anual o Valor	Caja de compensación 4.00%	Auxilio de Transporte	Vacaciones 15 días	Cesantías 1 mes	Interes Cesantías 12.00%	Primas 50% Jun - 50% Dic	Dotación 3 Veces al año	Salud 8.50%	Pensión 12.00%	ARP 0.52%
Gerente del Proyecto y director administrativo	1	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Supervisor de Plantación	1	\$ 8,273,448.00	\$ 330,937.92	\$ 932,400.00	\$ 344,727.00	\$ 689,454.00	\$ 82,734.48	\$ 689,454.00	\$ 210,000.00	\$ 703,243.08	\$ 992,813.76	\$ 43,187.40
Operarios	2	\$ 16,546,896.00	\$ 661,875.84	No Aplica (Pago por jornal)					\$ 420,000.00	\$ 1,406,486.16	\$ 1,985,627.52	\$ 86,374.80
Renovación de matrícula mercantil	133.92%	\$ 689,454.00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Pago de industria y comercio	0.005	\$ 40,000,000.00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Anticipo del año gravable siguiente	40%	\$ 200,000.00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES ANUALES</b>												

GASTOS ADMINISTRATIVOS Y	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gerente del Proyecto y director administrativo	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Supervisor de Plantación	\$ 13,292,399.64	\$ 13,691,171.63	\$ 14,101,906.78	\$ 14,524,963.98	\$ 14,960,712.90	\$ 15,409,534.29	\$ 15,871,820.31	\$ 16,347,974.92	\$ 16,838,414.17	\$ 17,343,566.60
Operarios	\$ 4,560,364.32	\$ 4,697,175.25	\$ 4,838,090.50	\$ 4,983,233.22	\$ 5,132,730.22	\$ 5,286,712.12	\$ 5,445,313.49	\$ 5,608,672.89	\$ 5,776,933.08	\$ 5,950,241.07
Renovación de matrícula mercantil	\$ 0.00	\$ 923,316.80	\$ 951,016.30	\$ 979,546.79	\$ 1,008,933.19	\$ 1,039,201.19	\$ 1,070,377.22	\$ 1,102,488.54	\$ 1,135,563.20	\$ 1,169,630.09
Pago de industria y comercio	\$ 0.00	\$ 200,000.00	\$ 206,000.00	\$ 212,180.00	\$ 218,545.40	\$ 225,101.76	\$ 231,854.81	\$ 238,810.46	\$ 245,974.77	\$ 253,354.02
Anticipo del año gravable siguiente	\$ 0.00	\$ 80,000.00	\$ 82,400.00	\$ 84,872.00	\$ 87,418.16	\$ 90,040.70	\$ 92,741.93	\$ 95,524.18	\$ 98,389.91	\$ 101,341.61
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES ANUALES</b>	<b>\$ 17,852,763.96</b>	<b>\$ 19,591,663.67</b>	<b>\$ 20,179,413.58</b>	<b>\$ 20,784,795.99</b>	<b>\$ 21,408,339.87</b>	<b>\$ 22,050,590.06</b>	<b>\$ 22,712,107.77</b>	<b>\$ 23,393,471.00</b>	<b>\$ 24,095,275.13</b>	<b>\$ 24,818,133.38</b>

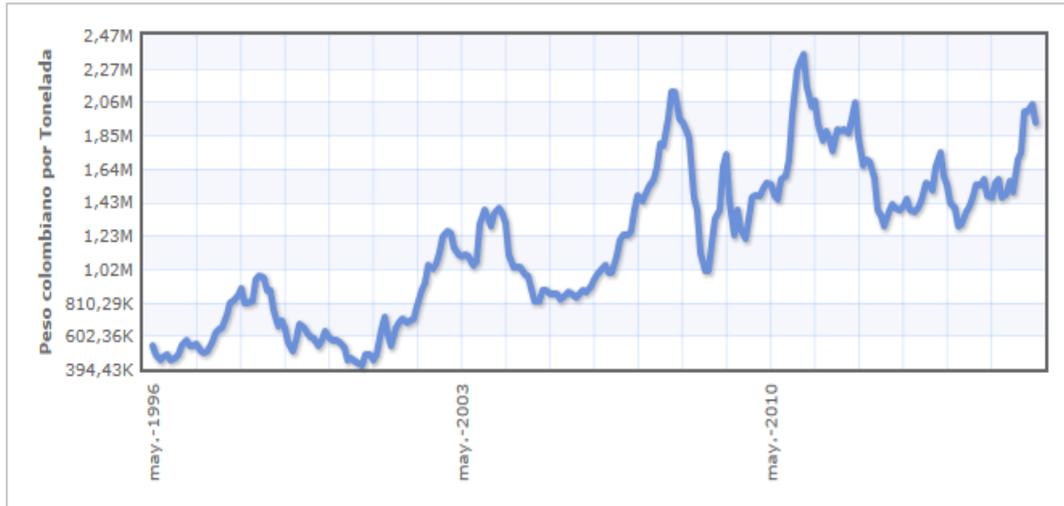
GASTOS ADMINISTRATIVOS Y	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	Descripción	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Gerente del Proyecto y director administrativo	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Supervisor de Plantación	\$ 17,863,873.60	\$ 18,399,789.80	\$ 18,951,783.50	\$ 19,520,337.00	\$ 20,105,947.11	\$ 20,709,125.53	\$ 21,330,399.29	\$ 21,970,311.27	\$ 22,629,420.61	\$ 23,308,303.23	
Operarios	\$ 6,128,748.30	\$ 6,312,610.75	\$ 6,501,989.07	\$ 6,697,048.75	\$ 6,897,960.21	\$ 7,104,899.01	\$ 7,318,045.98	\$ 7,537,587.36	\$ 7,763,714.98	\$ 7,996,626.43	
Renovación de matrícula mercantil	\$ 1,204,719.00	\$ 1,240,860.57	\$ 1,278,086.38	\$ 1,316,428.98	\$ 1,355,921.84	\$ 1,396,599.50	\$ 1,438,497.48	\$ 1,481,652.41	\$ 1,526,101.98	\$ 1,571,885.04	
Pago de industria y comercio	\$ 260,954.64	\$ 268,783.28	\$ 276,846.77	\$ 285,152.18	\$ 293,706.74	\$ 302,517.94	\$ 311,593.48	\$ 320,941.29	\$ 330,569.53	\$ 340,486.61	
Anticipo del año gravable siguiente	\$ 104,381.85	\$ 107,513.31	\$ 110,738.71	\$ 114,060.87	\$ 117,482.70	\$ 121,007.18	\$ 124,637.39	\$ 128,376.52	\$ 132,227.81	\$ 136,194.64	
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES ANUALES</b>	<b>\$ 25,562,677.38</b>	<b>\$ 26,329,557.71</b>	<b>\$ 27,119,444.44</b>	<b>\$ 27,933,027.77</b>	<b>\$ 28,771,018.60</b>	<b>\$ 29,634,149.16</b>	<b>\$ 30,523,173.64</b>	<b>\$ 31,438,868.85</b>	<b>\$ 32,382,034.91</b>	<b>\$ 33,353,495.96</b>	

GASTOS ADMINISTRATIVOS Y	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	Descripción	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gerente del Proyecto y director administrativo	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Supervisor de Plantación	\$ 24,007,552.32	\$ 24,727,778.89	\$ 25,469,612.26	\$ 26,233,700.63	\$ 27,020,711.65	\$ 27,831,333.00	\$ 28,666,272.99	\$ 29,526,261.17	\$ 30,412,049.01	\$ 31,324,410.48	
Operarios	\$ 8,236,525.23	\$ 8,483,620.98	\$ 8,738,129.61	\$ 9,000,273.50	\$ 9,270,281.71	\$ 9,548,390.16	\$ 9,834,841.86	\$ 10,129,887.12	\$ 10,433,783.73	\$ 10,746,797.24	
Renovación de matrícula mercantil	\$ 1,619,041.59	\$ 1,667,612.84	\$ 1,717,641.23	\$ 1,769,170.46	\$ 1,822,245.58	\$ 1,876,912.94	\$ 1,933,220.33	\$ 1,991,216.94	\$ 2,050,953.45	\$ 2,112,482.05	
Pago de industria y comercio	\$ 350,701.21	\$ 361,222.25	\$ 372,058.91	\$ 383,220.68	\$ 394,717.30	\$ 406,558.82	\$ 418,755.59	\$ 431,318.25	\$ 444,257.80	\$ 457,585.54	
Anticipo del año gravable siguiente	\$ 140,280.48	\$ 144,488.90	\$ 148,823.57	\$ 153,288.27	\$ 157,886.92	\$ 162,623.53	\$ 167,502.23	\$ 172,527.30	\$ 177,703.12	\$ 0.00	
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES ANUALES</b>	<b>\$ 34,354,100.84</b>	<b>\$ 35,384,723.86</b>	<b>\$ 36,446,265.58</b>	<b>\$ 37,539,653.55</b>	<b>\$ 38,665,843.15</b>	<b>\$ 39,825,818.45</b>	<b>\$ 41,020,593.00</b>	<b>\$ 42,251,210.79</b>	<b>\$ 43,518,747.11</b>	<b>\$ 44,641,275.31</b>	

## 5.4 INGRESOS ESPERADOS

Los precios nacionales del aceite de Palma de aceite han oscilado los últimos veinte (20) años desde un valor de \$ 536.298,50 (mayo/1996) hasta \$2.211.404,00 (junio/2016). En la grafico 3 se presenta la curva que detalla este comportamiento.

**Gráfico 3. Comportamiento del precio nacional de aceite de Palma (20 años)**



Fuente: INDEXMUNDI. Aceite de palma Precio Mensual - Peso colombiano por Tonelada [en línea] [citado 19 de julio de 2016] Disponible en: <http://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=aceite-de-palma&moneda=cop>

La actividad productiva del cultivo de Palma de aceite inicia la generación de ingresos a partir del año tres (3) en donde se prepara la germinación de los primeros frutos de Palma. Los ingresos del proyecto provienen entonces de las toneladas de fruto producidas los cuales se valoran considerando los precios históricos anteriormente descritos y con proyección estimada de crecimiento positivo del 2%. En la tabla 24 se presentan los ingresos esperados para el proyecto.

**Tabla 24. Resumen de ingresos esperados en el proyecto**

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productividad del cultivo (Toneladas)	0.00	0.00	4.00	6.20	14.60	19.30	22.00	22.00	22.00	25.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 320,930.01	\$ 332,162.56	\$ 343,788.25	\$ 355,820.83	\$ 417,377.84	\$ 431,986.06	\$ 447,105.57	\$ 462,754.27	\$ 478,950.67	\$ 495,713.94
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$ 13,751,529.81</b>	<b>\$ 22,060,891.69</b>	<b>\$ 60,937,164.34</b>	<b>\$ 83,373,310.02</b>	<b>\$ 98,363,226.38</b>	<b>\$ 101,805,939.31</b>	<b>\$ 105,369,147.18</b>	<b>\$ 123,928,485.61</b>

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
Descripción	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Productividad del cultivo (Toneladas)	25.00	25.00	25.00	25.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 513,063.93	\$ 531,021.17	\$ 549,606.91	\$ 568,843.15	\$ 588,752.66	\$ 609,359.00	\$ 630,686.57	\$ 652,760.60	\$ 675,607.22	\$ 699,253.47
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$ 128,265,982.60</b>	<b>\$ 132,755,291.99</b>	<b>\$ 137,401,727.21</b>	<b>\$ 142,210,787.66</b>	<b>\$ 176,625,798.28</b>	<b>\$ 182,807,701.22</b>	<b>\$ 189,205,970.76</b>	<b>\$ 195,828,179.74</b>	<b>\$ 202,682,166.03</b>	<b>\$ 209,776,041.84</b>

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
Descripción	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Productividad del cultivo (Toneladas)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 723,727.34	\$ 749,057.80	\$ 775,274.82	\$ 802,409.44	\$ 830,493.77	\$ 859,561.06	\$ 889,645.69	\$ 920,783.29	\$ 953,010.71	\$ 986,366.08
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$ 217,118,203.30</b>	<b>\$ 224,717,340.42</b>	<b>\$ 232,582,447.33</b>	<b>\$ 240,722,832.99</b>	<b>\$ 249,148,132.15</b>	<b>\$ 214,890,263.98</b>	<b>\$ 222,411,423.22</b>	<b>\$ 230,195,823.03</b>	<b>\$ 238,252,676.83</b>	<b>\$ 246,591,520.52</b>

## 5.5 AMORTIZACIONES

La amortización de los activos diferidos (Inversiones fijas del año 0 excluyendo el valor de los terrenos, más el valor de conceptos legales) se realiza a treinta (30) años de vida productiva del proyecto y se proyecta de forma proporcional a la producción estimada para cada año. En la tabla 24 se presenta el resumen de estas amortizaciones.

**Tabla 25. Resumen de amortizaciones del proyecto**

ACTIVOS DIFERIDOS	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión acumulada (Diferidos)	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800
Amortización por periodo (COP)	0.00	0.00	231,449.36	358,746.50	844,790.15	1,116,743.14	1,272,971.45	1,272,971.45	1,272,971.45	1,272,971.45	1,446,558.47
Participación del % Total	0.000%	0.000%	0.580%	0.898%	2.116%	2.797%	3.188%	3.188%	3.188%	3.188%	3.623%
Productividad total anual (Ton)	0	0	40	62	146	193	220	220	220	220	250
Amortización acumulada (COP)	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 231,449.36	\$ 590,195.86	\$ 1,434,986.00	\$ 2,551,729.14	\$ 3,824,700.59	\$ 5,097,672.05	\$ 6,370,643.50	\$ 7,643,614.95	\$ 9,090,173.42
<b>SALDO DIFERIDOS (COP)</b>	<b>\$ 39,930,800.00</b>	<b>\$ 39,930,800.00</b>	<b>\$ 39,699,350.64</b>	<b>\$ 39,340,604.14</b>	<b>\$ 38,495,814.00</b>	<b>\$ 37,379,070.86</b>	<b>\$ 36,106,099.41</b>	<b>\$ 34,833,127.95</b>	<b>\$ 33,560,156.50</b>	<b>\$ 32,113,598.03</b>	<b>\$ 30,667,039.56</b>

ACTIVOS DIFERIDOS	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	Descripción	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inversión acumulada (Diferidos)	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800
Amortización por periodo (COP)	1,446,558.47	1,446,558.47	1,446,558.47	1,446,558.47	1,735,870.16	1,735,870.16	1,735,870.16	1,735,870.16	1,735,870.16	1,735,870.16	1,735,870.16
Participación del % Total	3.623%	3.623%	3.623%	3.623%	4.347%	4.347%	4.347%	4.347%	4.347%	4.347%	4.347%
Productividad total anual (Ton)	250	250	250	250	300	300	300	300	300	300	300
Amortización acumulada (COP)	\$ 9,263,760.44	\$ 10,710,318.91	\$ 12,156,877.38	\$ 13,603,435.85	\$ 15,339,306.01	\$ 17,075,176.18	\$ 18,811,046.34	\$ 20,546,916.50	\$ 22,282,786.67	\$ 24,018,656.83	\$ 25,754,527.00
<b>SALDO DIFERIDOS (COP)</b>	<b>\$ 30,667,039.56</b>	<b>\$ 29,220,481.09</b>	<b>\$ 27,773,922.62</b>	<b>\$ 26,327,364.15</b>	<b>\$ 24,991,493.99</b>	<b>\$ 23,665,623.82</b>	<b>\$ 22,349,753.66</b>	<b>\$ 21,043,883.50</b>	<b>\$ 19,747,913.33</b>	<b>\$ 18,451,943.17</b>	<b>\$ 17,165,913.00</b>

ACTIVOS DIFERIDOS	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	Descripción	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Inversión acumulada (Diferidos)	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800	39,930,800
Amortización por periodo (COP)	1,735,870.16	1,735,870.16	1,735,870.16	1,735,870.16	1,735,870.16	1,446,558.47	1,446,558.47	1,446,558.47	1,446,558.47	1,446,558.47	1,446,558.47
Participación del % Total	4.347%	4.347%	4.347%	4.347%	4.347%	3.623%	3.623%	3.623%	3.623%	3.623%	3.623%
Productividad total anual (Ton)	300	300	300	300	300	250	250	250	250	250	250
Amortización acumulada (COP)	\$ 25,754,527.00	\$ 27,490,397.16	\$ 29,226,267.32	\$ 30,962,137.49	\$ 32,698,007.65	\$ 34,433,877.81	\$ 36,169,747.97	\$ 37,905,618.13	\$ 39,641,488.30	\$ 41,377,358.46	\$ 43,113,228.62
<b>SALDO DIFERIDOS (COP)</b>	<b>\$ 14,176,273.00</b>	<b>\$ 12,440,402.84</b>	<b>\$ 10,704,532.68</b>	<b>\$ 8,968,662.51</b>	<b>\$ 7,232,792.35</b>	<b>\$ 5,786,233.88</b>	<b>\$ 4,339,675.41</b>	<b>\$ 2,893,116.94</b>	<b>\$ 1,446,558.47</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$ 0.00</b>

## 5.6 FLUJO DE CAJA PROYECTADO

En el flujo de caja del proyecto se presentan los movimientos del efectivo ordenados por las diferentes categorías que se presentan; esto es ingresos,

costos, gastos y amortización de diferidos. Se incluye además como valor residual del proyecto, la estimación del valor comercial de las tierras adquiridas aplicando el método de capitalización de rentas e ingresos con coeficiente de capitalización del 1.2% anual. En la tabla 25 se presenta el resumen del flujo de caja esperado para el proyecto.

**Tabla 26. Resumen del flujo de caja del proyecto**

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 13.751.529,81	\$ 22.060.891,69	\$ 60.937.164,34	\$ 83.373.310,02	\$ 98.363.226,38	\$ 101.805.939,31	\$ 105.369.147,18	\$ 123.928.485,61
Costos Operacionales	\$ 0,00	\$ 15.450.850,00	\$ 20.297.180,00	\$ 29.595.927,30	\$ 27.161.477,95	\$ 28.149.481,82	\$ 31.240.813,32	\$ 34.593.724,92	\$ 34.652.618,56	\$ 35.692.197,12	\$ 39.580.555,49
Gastos Administrativos y Legales	\$ 0,00	\$ 17.852.763,96	\$ 19.591.663,67	\$ 20.179.413,58	\$ 20.784.795,99	\$ 21.408.339,87	\$ 22.050.590,06	\$ 22.712.107,77	\$ 23.393.471,00	\$ 24.095.275,13	\$ 24.818.133,38
Amortización de diferidos	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 231.449,36	\$ 358.746,50	\$ 844.790,15	\$ 1.116.743,14	\$ 1.272.971,45	\$ 1.272.971,45	\$ 1.272.971,45	\$ 1.446.558,47
<i>Utilidad</i>	\$ 0,00	-\$ 33.303.613,96	-\$ 39.888.843,67	-\$ 36.255.260,43	-\$ 26.244.128,75	\$ 10.534.552,51	\$ 28.965.163,50	\$ 39.784.422,24	\$ 42.486.878,29	\$ 44.308.703,48	\$ 58.083.238,27
Amortización de diferidos	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 231.449,36	\$ 358.746,50	\$ 844.790,15	\$ 1.116.743,14	\$ 1.272.971,45	\$ 1.272.971,45	\$ 1.272.971,45	\$ 1.446.558,47
Inversión pre-operativa	\$ 520.000,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Inversión fija	\$ 40.000.000,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Inversión operativa	\$ 38.203.000,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Inversión legal	\$ 1.207.800,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Valor residual (Tierras)	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>-\$ 79.930.800,00</b>	<b>-\$ 33.303.613,96</b>	<b>-\$ 39.888.843,67</b>	<b>-\$ 36.023.811,08</b>	<b>-\$ 25.885.382,25</b>	<b>\$ 11.379.342,66</b>	<b>\$ 30.081.906,64</b>	<b>\$ 41.057.393,70</b>	<b>\$ 43.759.849,74</b>	<b>\$ 45.581.674,93</b>	<b>\$ 59.529.796,74</b>

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Ingresos	\$ 128.265.982,60	\$ 132.755.291,99	\$ 137.401.727,21	\$ 142.210.787,66	\$ 176.625.798,28	\$ 182.807.701,22	\$ 189.205.970,76	\$ 195.828.179,74	\$ 202.682.166,03	\$ 209.776.041,84	
Costos Operacionales	\$ 39.698.281,91	\$ 40.889.230,37	\$ 43.250.741,65	\$ 43.379.384,50	\$ 48.783.665,66	\$ 51.487.239,79	\$ 51.754.590,90	\$ 53.307.228,62	\$ 56.261.497,08	\$ 56.553.638,85	
Gastos Administrativos y Legales	\$ 25.562.677,38	\$ 26.329.557,71	\$ 27.119.444,44	\$ 27.933.027,77	\$ 28.771.018,60	\$ 29.634.149,16	\$ 30.523.173,64	\$ 31.438.868,85	\$ 32.382.034,91	\$ 33.353.495,96	
Amortización de diferidos	\$ 1.446.558,47	\$ 1.446.558,47	\$ 1.446.558,47	\$ 1.446.558,47	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	
<i>Utilidad</i>	\$ 61.558.464,84	\$ 64.089.945,45	\$ 65.584.982,65	\$ 69.451.816,93	\$ 97.335.243,85	\$ 99.950.442,10	\$ 105.192.336,06	\$ 109.346.212,10	\$ 112.302.763,88	\$ 118.133.036,87	
Amortización de diferidos	\$ 1.446.558,47	\$ 1.446.558,47	\$ 1.446.558,47	\$ 1.446.558,47	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	
Inversión pre-operativa	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
Inversión fija	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
Inversión operativa	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
Inversión legal	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
Valor residual (Tierras)	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>\$ 63.005.023,31</b>	<b>\$ 65.536.503,92</b>	<b>\$ 67.031.541,12</b>	<b>\$ 70.898.375,40</b>	<b>\$ 99.071.114,02</b>	<b>\$ 101.686.312,26</b>	<b>\$ 106.928.206,23</b>	<b>\$ 111.082.082,27</b>	<b>\$ 114.038.634,04</b>	<b>\$ 119.868.907,03</b>	

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Descripción										
Ingresos	\$ 217.118.203,30	\$ 224.717.340,42	\$ 232.582.447,33	\$ 240.722.832,99	\$ 249.148.132,15	\$ 214.890.263,98	\$ 222.411.423,22	\$ 230.195.823,03	\$ 238.252.676,83	\$ 246.591.520,52
Costos Operacionales	\$ 58.250.248,01	\$ 61.478.456,92	\$ 61.797.688,12	\$ 63.651.618,76	\$ 67.179.169,79	\$ 62.769.892,00	\$ 64.652.988,76	\$ 68.360.613,40	\$ 68.590.355,77	\$ 70.648.066,45
Gastos Administrativos y Legales	\$ 34.354.100,84	\$ 35.384.723,86	\$ 36.446.265,58	\$ 37.539.653,55	\$ 38.665.843,15	\$ 39.825.818,45	\$ 41.020.593,00	\$ 42.251.210,79	\$ 43.518.747,11	\$ 44.641.275,31
Amortización de diferidos	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.446.558,47	\$ 1.446.558,47	\$ 1.446.558,47	\$ 1.446.558,47	\$ 1.446.558,47
<i>Utilidad</i>	\$ 122.777.984,29	\$ 126.118.289,48	\$ 132.602.623,48	\$ 137.795.690,52	\$ 141.567.249,04	\$ 110.847.995,06	\$ 115.291.282,99	\$ 118.137.440,36	\$ 124.697.015,48	\$ 129.855.620,29
Amortización de diferidos	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.735.870,16	\$ 1.446.558,47	\$ 1.446.558,47	\$ 1.446.558,47	\$ 1.446.558,47	\$ 1.446.558,47
Inversión pre-operativa	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Inversión fija	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Inversión operativa	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Inversión legal	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Valor residual (Tierras)	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 57.210.450,35
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>\$ 124.513.854,45</b>	<b>\$ 127.854.159,64</b>	<b>\$ 134.338.493,64</b>	<b>\$ 139.531.560,69</b>	<b>\$ 143.303.119,20</b>	<b>\$ 112.294.553,53</b>	<b>\$ 116.737.841,46</b>	<b>\$ 119.583.998,83</b>	<b>\$ 126.143.573,95</b>	<b>\$ 188.512.629,11</b>

## 5.7 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se evaluará mediante el cálculo y análisis de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y su Valor Presente Neto (VPN) que será calculado de acuerdo con el flujo de caja obtenido.

Para calcular el Costo de Oportunidad de los inversionistas se utilizará el modelo de valoración de activos financieros o CAPM (Capital asset pricing model) el cual se usa para calcular el precio de un activo y pasivo o una cartera de inversiones. La relación de equilibrio que describe el CAPM y que será utilizada para el cálculo de la TIO (tasa de interés de oportunidad) es:

$$TIO = ((A + B) * \beta) + C$$

**TIO** = Tasa de rendimiento de capital esperada sobre un activo

**A** = Tasa de rendimiento de Bonos del estado para Colombia (activo libre de riesgo)= 7,5 % (10 años). Tomado de <http://es.investing.com/rates-bonds/colombia-government-bonds>.

**B** = Equity Risk Premium (CDS) para Colombia = 9,19%. Tomado de <http://www.damodaran.com> (Data/archived data/Risk Premiums for Other Markets).

$\beta$  = Beta, cantidad de riesgo con respecto al portafolio de mercado. Valores Damodaran para Betas de Países Emergentes sector Agricultura, Beta des-apalancado igual a 0,77; tomado de:

[http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)

**C** = Excess CDS spread (over US CDS) = 2,63%. Tomado de <http://www.damodaran.com> (Data/archived data/Risk Premiums for Other Markets).

Entonces la TIO calculada es igual a 15.6%, valor que será tenido en cuenta para los cálculos de la VPN del proyecto.

#### ❖ **Resultados:**

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es aquella que iguala el Valor Presente Neto (VPN) a cero. Para el proyecto, la TIR es igual a **16.97%**, tasa superior al Costo de Oportunidad de los inversionistas proyectado en un **15,6%**. De acuerdo con este cálculo, el proyecto es viable para su desarrollo ya que se estiman rendimientos superiores al mínimo fijado como costo de oportunidad.

El Valor Presente Neto (VPN) es la diferencia del valor actual de la inversión menos el valor traído al presente de la recuperación de los fondos determinado con el costo de oportunidad. Esta valoración para el proyecto con costo de oportunidad del **15,6%** es de **\$28.658.045,74**. En la tabla 26 se presenta el comparativo de diferentes tasas de oportunidad y valores del VPN calculado.

**Tabla 27. Comparativo Tasa de Oportunidad vs VPN del proyecto**

TIO	VPN
0%	\$ 2.268.317.997,56
5%	\$ 763.225.159,25
10%	\$ 244.691.257,67
15%	\$ 42.755.485,77
15,6%	<b>\$ 28.658.045,74</b>
16,97%	\$ 0,00
20%	-\$ 44.452.193,00
25%	-\$ 85.205.007,18
30%	-\$ 105.233.988,36
35%	-\$ 115.241.799,52

**5.7.1 Análisis de Sensibilidad.** Los análisis de sensibilidad se realizan con el fin de identificar los efectos que tendrían sobre la VPN y TIR del proyecto, aquellas variaciones de las principales variables del proyecto como son: **a) El Precio** y **b) El pronóstico de producción del fruto de Palma del proyecto.**

**a) El Precio:**

Para este efecto se analizarán las variaciones del precio en +/- 20%, re-calculando así el VPN y la TIR del proyecto. Los resultados de este análisis se indican en la tabla 28.

**Tabla 28. Resultados de sensibilidad en variaciones del Precio**

Δ Precio	TIR	VPN	TIO
-20%	12,16%	(\$ 62.504.065,56)	15,60%
0%	16,97%	\$ 28.658.045,74	
20%	20,89%	\$ 119.820.157,05	

Al desarrollar la sensibilidad se destaca que con porcentajes del -20% el proyecto es inviable ya que se estiman rendimientos inferiores al mínimo fijado como costo de oportunidad y el Valor presente Neto es negativo. No obstante al realizar el

análisis para precios con variación positiva del 20%, la TIR supera en 5,29% el valor fijado como costo de oportunidad y el VPN se cuadruplica; para este caso el proyecto es viable y la rentabilidad se supera ampliamente.

En el Anexo No. 1 se presentan los resultados de ingresos esperados y el flujo de caja calculado para estas sensibilidades.

### b) El pronóstico de producción del fruto de Palma del proyecto

Para este efecto se analizarán las variaciones del precio en +/- 20%, re-calculando así el VPN y la TIR del proyecto. Los resultados de este análisis se indican en las tablas 29 y 30.

**Tabla 29. Resultados de variaciones en la Producción del fruto de Palma**

-20%																														
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Toneladas Frutos	0	0	3,2	5	12	15	18	18	18	20	20	20	20	20	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	20	20	20	20	20

20%																														
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Toneladas Frutos	0	0	4,8	7,4	18	23	26	26	26	30	30	30	30	30	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	30	30	30	30	30

**Tabla 30. Sensibilidad en TIR y VPN al modificar la Producción del fruto de Palma**

Δ Producción	TIR	VPN	TIO
-20%	12,59%	(\$ 55.200.474,95)	15,60%
0%	16,97%	\$ 28.658.045,74	
20%	30,01%	\$ 301.399.756,10	

Al desarrollar la sensibilidad se destaca que con porcentajes del -20% el proyecto es inviable ya que se estiman rendimientos inferiores al mínimo fijado como costo de oportunidad y el Valor presente Neto es negativo. No obstante al realizar el análisis para variaciones de producción del fruto de palma con valores positivos del 20%, la TIR supera en 14,41% el valor fijado como costo de oportunidad y el VPN aumenta considerablemente; para este caso el proyecto es viable y la rentabilidad se supera ampliamente.

En el Anexo No. 2 se presentan los resultados de ingresos esperados y el flujo de caja calculado para estas sensibilidades.

## 6. CONCLUSIONES

- El cultivo de palma de aceite se ha desarrollado en el territorio Colombiano en la última década, demarcado principalmente por políticas gubernamentales para la generación de biocombustibles a partir de su fruto y por la gran variedad de productos que de su producción se pueden desarrollar. A nivel regional en el departamento de Norte de Santander y principalmente en el municipio de Tibú (gracias a sus condiciones de temperatura y humedad relativa), se impulsó el desarrollo de este cultivo desde mediados del año 2002 consolidándose como una de las principales actividades económicas después de la explotación de petróleo y de la extracción de minerales.
- De acuerdo a los análisis desarrollados en el estudio de mercado, se estima que un proyecto de Palma Africana con una extensión mínima de diez (10) hectáreas puede producir un mínimo de 14.97 Ton/Ha (valor de rendimiento en zona centro para el 2015) y un máximo de hasta 25 Ton/Ha (valores registrados en el municipio de Tibú) que podrían llegar a obtenerse dependiendo del manejo agroecológico del cultivo y del cumplimiento estricto de las tareas de mantenimiento y control que se programen. Adicionalmente se concluyó que en el municipio de Tibú se cuenta con tres (3) núcleos palmeros que ofrecen a cualquier cultivador de Palma de Aceite que pretenda iniciar su proyecto productivo, la posibilidad de transporte, comercialización del fruto y asistencia técnica.
- El estudio técnico desarrollado concluyó los requerimientos necesarios para el establecimiento de un cultivo de Palma Africana, los cuales resultaron aceptables al evaluar las condiciones agroecológicas del terreno seleccionado para la ejecución del proyecto.

- Analizados los principales aspectos administrativos y requerimientos legales necesarios para el desarrollo y organización de un proyecto de Palma Africana se logra concluir que existen las bases jurídicas para la creación de una micro empresa dedicada a la producción agropecuaria de este tipo y es viable la conformación de una estructura de personal que permita la atención del cultivo en todos sus niveles. Estas condiciones permiten entonces que un inversionista con poca disponibilidad de tiempo y aún sin conocer en detalle los conocimientos técnicos de este negocio pueda iniciar su actividad productiva independiente. Para el desarrollo del proyecto y su evaluación financiera se consideraron entonces los costos administrativos y legales identificados en este estudio.
  
- El desarrollo de los estudios de mercado, técnico, legal, administrativo y financiero concluyen que el cultivo de Palma Africana es una propuesta de negocio viable que puede implementarse en la región del Catatumbo (municipio de Tibú) y considerarse como alternativa de inversión para profesionales que laboran en municipios del departamento, los cuales presenten relativa cercanía con esta zona de producción. Se comprobó que iniciar el proyecto de Palma Africana con una extensión mínima de diez (10) hectáreas se puede considerar como suficiente para obtener por lo menos el reintegro de la inversión efectuada y un mínimo de utilidades (TIR de 16,97% y VPN de \$28.658.045,74).
  
- Al realizarse un análisis de sensibilidad sobre aquellas variables que fueron consideradas importantes en el desarrollo del proyecto (Precio del fruto de Palma y producción del cultivo) se logró concluir que ante variaciones negativas del 20%, el proyecto se considera inviable para su desarrollo. Por otra parte al considerar variaciones positivas del 20%, el proyecto es rentable para los inversionistas en relación con el costo de oportunidad proyectado (15,6%) y se obtienen valores de VPN positivas.

## BIBLIOGRAFIA

BANCO DE LA REPÚBLICA, Estudios económicos y series estadísticas, disponibles en <http://www.banrep.gov.co>

CENIPALMA: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN PALMA DE ACEITE. (2009). Principios agronómicos para el establecimiento de una plantación de palma de aceite. Bogotá.

Curso “CULTIVO DE PALMA DE ACEITE. (2008)”. Programa de formación Complementaria Virtual del SENA Colombia. Unidades 1, 2, 3 y 4.

ESTUPIÑAN GARAVITO Juan David y GUYANA SÁNCHEZ Juan Camilo. Análisis de los aspectos cualitativos que afectan la cadena de abastecimiento agroindustrial de la palma de aceite. Tesis de grado Universidad Javeriana. 2009. p.17.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CULTIVADORES DE PALMA. (2010). Condiciones para el desarrollo de cultivo de palma de aceite para la obtención de altos rendimientos. Bogotá.

GOYENECHÉ CORTES, Andrés. Palmoil S.A.S. Tesis de grado Universidad EAN. 2011. p.5.

LUNA PEÑALOZA, Yennit Zamara. Impacto socio económico y territorial del cultivo de palma de aceite en el municipio de Tibú (2005-2011). 2012. p.57.

MARIÑO MOJICA, Laura Juliana. Estudio de prefactibilidad para el proyecto de la siembra de 1500 Has de palma de aceite en el Municipio de San Alberto (Cesar). 2013. p.20.

Portal Oficial de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental–CORPONOR. <http://corponor.gov.co/>

Portal oficial de la Empresa agroindustrial del sector palmicultor de la Zona Centro de Colombia, disponible en <http://www.indupalma.com.co>

Portal oficial de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, disponible en <http://www.fedepalma.org.co>

Portal Oficial del Centro de información y documentación palmero – Fedepalma. <http://cidpalmero.fedepalma.org/>

RAMIREZ DÍAS, José. Evaluación financiera de proyectos. Primera edición. Bogotá, 2011. 184 p.

SENA: CULTIVO DE PALMA DE ACEITE. (2008). Pre-viveros y viveros de cultivo de la palma de aceite. Complejo tecnológico, agroindustrial pecuario y turístico, Bogotá.

SERRANO RODRIGUEZ, Javier. Matemáticas Financieras y Evaluación de proyectos. Segunda edición. Bogotá, 2006. 235 p.

## ANEXOS

### ANEXO A. RESULTADOS ANÁLISIS SENSIBILIDAD - PRECIO

#### a) Reducción 20% del Precio

#### Proyección de ingresos:

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productividad del cultivo (Toneladas)	0.00	0.00	4.00	6.20	14.60	19.30	22.00	22.00	22.00	25.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 256,744.00	\$ 265,730.04	\$ 275,030.60	\$ 284,656.67	\$ 333,902.27	\$ 345,588.85	\$ 357,684.46	\$ 370,203.42	\$ 383,160.54	\$ 396,571.15
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$ 11,001,223.84</b>	<b>\$ 17,648,713.35</b>	<b>\$ 48,749,731.47</b>	<b>\$ 66,698,648.02</b>	<b>\$ 78,690,581.11</b>	<b>\$ 81,444,751.44</b>	<b>\$ 84,295,317.74</b>	<b>\$ 99,142,788.48</b>

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
Descripción	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Productividad del cultivo (Toneladas)	25.00	25.00	25.00	25.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 410,451.14	\$ 424,816.93	\$ 439,685.53	\$ 455,074.52	\$ 471,002.13	\$ 487,487.20	\$ 504,549.26	\$ 522,208.48	\$ 540,485.78	\$ 559,402.78
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$ 102,612,786.08</b>	<b>\$ 106,204,233.59</b>	<b>\$ 109,921,381.77</b>	<b>\$ 113,768,630.13</b>	<b>\$ 141,300,638.62</b>	<b>\$ 146,246,160.98</b>	<b>\$ 151,354,776.61</b>	<b>\$ 156,662,543.79</b>	<b>\$ 162,145,732.82</b>	<b>\$ 167,820,833.47</b>

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
Descripción	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Productividad del cultivo (Toneladas)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 578,981.88	\$ 599,246.24	\$ 620,219.86	\$ 641,927.55	\$ 664,395.02	\$ 687,648.84	\$ 711,716.55	\$ 736,626.63	\$ 762,408.57	\$ 789,092.87
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$ 173,694,562.64</b>	<b>\$ 179,773,872.34</b>	<b>\$ 186,065,957.87</b>	<b>\$ 192,578,266.39</b>	<b>\$ 199,318,505.72</b>	<b>\$ 171,912,211.18</b>	<b>\$ 177,929,138.57</b>	<b>\$ 184,156,658.42</b>	<b>\$ 190,602,141.47</b>	<b>\$ 197,273,216.42</b>

## Flujo de Caja con sensibilidad del precio (-20%):

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 11,001,223.84	\$ 17,648,713.35	\$ 48,749,731.47	\$ 66,698,648.02	\$ 78,690,581.11	\$ 81,444,751.44	\$ 84,295,317.74	\$ 99,142,788.48
Costos Operacionales	\$ 0.00	\$ 15,450,850.00	\$ 20,297,180.00	\$ 29,595,927.30	\$ 27,161,477.95	\$ 28,149,481.82	\$ 31,240,813.32	\$ 34,593,724.92	\$ 34,652,618.56	\$ 35,692,197.12	\$ 39,580,555.49
Gastos Administrativos y Legales	\$ 0.00	\$ 17,852,763.96	\$ 19,591,663.67	\$ 20,179,413.58	\$ 20,784,795.99	\$ 21,408,339.87	\$ 22,050,590.06	\$ 22,712,107.77	\$ 23,393,471.00	\$ 24,095,275.13	\$ 24,818,133.38
Amortización de diferidos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 231,449.36	\$ 358,746.50	\$ 844,790.15	\$ 1,116,743.14	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,446,558.47
<b>Utilidad</b>	\$ 0.00	-\$ 33,303,613.96	-\$ 39,888,843.67	-\$ 39,005,566.39	-\$ 30,656,307.08	-\$ 1,652,880.36	\$ 12,290,501.49	\$ 20,111,776.97	\$ 22,125,690.43	\$ 23,234,874.04	\$ 33,297,541.14
Amortización de diferidos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 231,449.36	\$ 358,746.50	\$ 844,790.15	\$ 1,116,743.14	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,446,558.47
Inversión pre-operativa	\$ 520,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión fija	\$ 40,000,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión operativa	\$ 38,203,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión legal	\$ 1,207,800.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Valor residual (Tierras)	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>-\$ 79,930,800.00</b>	<b>-\$ 33,303,613.96</b>	<b>-\$ 39,888,843.67</b>	<b>-\$ 38,774,117.04</b>	<b>-\$ 30,297,560.58</b>	<b>-\$ 808,090.21</b>	<b>\$ 13,407,244.63</b>	<b>\$ 21,384,748.42</b>	<b>\$ 23,398,661.88</b>	<b>\$ 24,507,845.49</b>	<b>\$ 34,744,099.61</b>

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ingresos	\$ 102,612,786.08	\$ 106,204,233.59	\$ 109,921,381.77	\$ 113,768,630.13	\$ 141,300,638.62	\$ 146,246,160.98	\$ 151,364,776.61	\$ 156,662,543.79	\$ 162,145,732.82	\$ 167,820,833.47
Costos Operacionales	\$ 39,698,281.91	\$ 40,889,230.37	\$ 43,250,741.65	\$ 43,379,384.50	\$ 48,783,665.66	\$ 51,487,239.79	\$ 51,754,590.90	\$ 53,307,228.62	\$ 56,261,497.08	\$ 56,553,638.85
Gastos Administrativos y Legales	\$ 25,562,677.38	\$ 26,329,557.71	\$ 27,119,444.44	\$ 27,933,027.77	\$ 28,771,018.60	\$ 29,634,149.16	\$ 30,523,173.64	\$ 31,438,868.85	\$ 32,382,034.91	\$ 33,353,495.96
Amortización de diferidos	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16
<b>Utilidad</b>	\$ 35,905,268.32	\$ 37,538,887.05	\$ 38,104,637.21	\$ 41,009,659.40	\$ 62,010,084.20	\$ 63,388,901.86	\$ 67,351,141.91	\$ 70,180,576.16	\$ 71,766,330.67	\$ 76,177,828.50
Amortización de diferidos	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16
Inversión pre-operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión fija	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión legal	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Valor residual (Tierras)	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>\$ 37,351,826.79</b>	<b>\$ 38,985,445.52</b>	<b>\$ 39,551,195.68</b>	<b>\$ 42,456,217.87</b>	<b>\$ 63,745,954.36</b>	<b>\$ 65,124,772.02</b>	<b>\$ 69,087,012.08</b>	<b>\$ 71,916,446.32</b>	<b>\$ 73,502,200.83</b>	<b>\$ 77,913,698.67</b>

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ingresos	\$ 173,694,562.64	\$ 179,773,872.34	\$ 186,065,957.87	\$ 192,578,266.39	\$ 199,318,505.72	\$ 171,912,211.18	\$ 177,929,138.57	\$ 184,156,658.42	\$ 190,602,141.47	\$ 197,273,216.42
Costos Operacionales	\$ 58,250,248.01	\$ 61,478,456.92	\$ 61,797,688.12	\$ 63,651,618.76	\$ 67,179,169.79	\$ 62,769,892.00	\$ 64,652,988.76	\$ 68,360,613.40	\$ 68,590,355.77	\$ 70,648,066.45
Gastos Administrativos y Legales	\$ 34,354,100.84	\$ 35,384,723.86	\$ 36,446,265.58	\$ 37,539,653.55	\$ 38,665,843.15	\$ 39,825,818.45	\$ 41,020,593.00	\$ 42,251,210.79	\$ 43,518,747.11	\$ 44,641,275.31
Amortización de diferidos	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47
<b>Utilidad</b>	\$ 79,354,343.63	\$ 81,174,821.39	\$ 86,086,134.01	\$ 89,651,123.92	\$ 91,737,622.61	\$ 67,869,942.27	\$ 70,808,998.35	\$ 72,098,275.76	\$ 77,046,480.11	\$ 80,537,316.19
Amortización de diferidos	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47
Inversión pre-operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión fija	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión legal	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Valor residual (Tierras)	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 57,210,450.35
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>\$ 81,090,213.79</b>	<b>\$ 82,910,691.56</b>	<b>\$ 87,822,004.17</b>	<b>\$ 91,386,994.09</b>	<b>\$ 93,473,492.77</b>	<b>\$ 69,316,500.74</b>	<b>\$ 72,255,556.81</b>	<b>\$ 73,544,834.23</b>	<b>\$ 78,493,038.58</b>	<b>\$ 139,194,325.01</b>

## B) Aumento 20% del Precio

### Proyección de ingresos:

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productividad del cultivo (Toneladas)	0.00	0.00	4.00	6.20	14.60	19.30	22.00	22.00	22.00	22.00	25.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 385,116.01	\$ 398,595.07	\$ 412,545.89	\$ 426,985.00	\$ 500,853.41	\$ 518,383.27	\$ 536,526.69	\$ 555,305.12	\$ 574,740.80	\$ 594,856.73	
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$ 16,501,835.77</b>	<b>\$ 26,473,070.03</b>	<b>\$ 73,124,597.21</b>	<b>\$ 100,047,972.02</b>	<b>\$ 118,035,871.66</b>	<b>\$ 122,167,127.17</b>	<b>\$ 126,442,976.62</b>	<b>\$ 148,714,182.73</b>	

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	Descripción	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Productividad del cultivo (Toneladas)	25.00	25.00	25.00	25.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 615,676.72	\$ 637,225.40	\$ 659,528.29	\$ 682,611.78	\$ 706,503.19	\$ 731,230.80	\$ 756,823.88	\$ 783,312.72	\$ 810,728.66	\$ 839,104.17	
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$ 153,919,179.12</b>	<b>\$ 159,306,350.39</b>	<b>\$ 164,882,072.65</b>	<b>\$ 170,652,945.20</b>	<b>\$ 211,950,957.94</b>	<b>\$ 219,369,241.46</b>	<b>\$ 227,047,164.91</b>	<b>\$ 234,993,815.69</b>	<b>\$ 243,218,599.24</b>	<b>\$ 251,731,250.21</b>	

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	Descripción	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Productividad del cultivo (Toneladas)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 868,472.81	\$ 898,869.36	\$ 930,329.79	\$ 962,891.33	\$ 996,592.53	\$ 1,031,473.27	\$ 1,067,574.83	\$ 1,104,939.95	\$ 1,143,612.85	\$ 1,183,639.30	
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$ 260,541,843.97</b>	<b>\$ 269,660,808.50</b>	<b>\$ 279,098,936.80</b>	<b>\$ 288,867,399.59</b>	<b>\$ 298,977,758.58</b>	<b>\$ 257,868,316.77</b>	<b>\$ 266,893,707.86</b>	<b>\$ 276,234,987.63</b>	<b>\$ 285,903,212.20</b>	<b>\$ 295,909,824.63</b>	

### Flujo de Caja con sensibilidad del precio (+20%):

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	Descripción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ingresos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 16,501,835.77	\$ 26,473,070.03	\$ 73,124,597.21	\$ 100,047,972.02	\$ 118,035,871.66	\$ 122,167,127.17	\$ 126,442,976.62	\$ 148,714,182.73
Costos Operacionales	\$ 0.00	\$ 15,450,850.00	\$ 20,297,180.00	\$ 29,595,927.30	\$ 27,161,477.95	\$ 28,149,481.82	\$ 31,240,813.32	\$ 34,593,724.92	\$ 34,652,618.56	\$ 35,692,197.12	\$ 39,580,555.49
Gastos Administrativos y Legales	\$ 0.00	\$ 17,852,763.96	\$ 19,591,663.67	\$ 20,179,413.58	\$ 20,784,795.99	\$ 21,408,339.87	\$ 22,050,590.06	\$ 22,712,107.77	\$ 23,393,471.00	\$ 24,095,275.13	\$ 24,818,133.38
Amortización de diferidos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 231,449.36	\$ 358,746.50	\$ 844,790.15	\$ 1,116,743.14	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,446,558.47
<b>Utilidad</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>-\$ 33,303,613.96</b>	<b>-\$ 39,888,843.67</b>	<b>-\$ 33,504,954.47</b>	<b>-\$ 21,831,950.41</b>	<b>\$ 22,721,985.38</b>	<b>\$ 45,639,825.50</b>	<b>\$ 59,457,067.52</b>	<b>\$ 62,848,066.15</b>	<b>\$ 65,382,532.91</b>	<b>\$ 82,868,935.39</b>
Amortización de diferidos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 231,449.36	\$ 358,746.50	\$ 844,790.15	\$ 1,116,743.14	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,446,558.47
Inversión pre-operativa	\$ 520,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión fija	\$ 40,000,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión operativa	\$ 38,203,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión legal	\$ 1,207,800.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Valor residual (Tierras)	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>-\$ 79,930,800.00</b>	<b>-\$ 33,303,613.96</b>	<b>-\$ 39,888,843.67</b>	<b>-\$ 33,273,505.11</b>	<b>-\$ 21,473,203.91</b>	<b>\$ 23,566,775.52</b>	<b>\$ 46,756,568.64</b>	<b>\$ 60,730,038.97</b>	<b>\$ 64,121,037.60</b>	<b>\$ 66,655,504.37</b>	<b>\$ 84,315,493.86</b>

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ingresos	\$ 153,919,179.12	\$ 159,306,350.39	\$ 164,882,072.65	\$ 170,652,945.20	\$ 211,950,957.94	\$ 219,369,241.46	\$ 227,047,164.91	\$ 234,993,815.69	\$ 243,218,599.24	\$ 251,731,250.21
Costos Operacionales	\$ 39,698,281.91	\$ 40,889,230.37	\$ 43,250,741.65	\$ 43,379,384.50	\$ 48,783,665.66	\$ 51,487,239.79	\$ 51,754,590.90	\$ 53,307,228.62	\$ 56,261,497.08	\$ 56,553,638.85
Gastos Administrativos y Legales	\$ 25,562,677.38	\$ 26,329,557.71	\$ 27,119,444.44	\$ 27,933,027.77	\$ 28,771,018.60	\$ 29,634,149.16	\$ 30,523,173.64	\$ 31,438,868.85	\$ 32,382,034.91	\$ 33,353,495.96
Amortización de diferidos	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16
<b>Utilidad</b>	\$ 87,211,661.36	\$ 90,641,003.85	\$ 93,065,328.09	\$ 97,893,974.46	\$ 132,660,403.51	\$ 136,511,982.34	\$ 143,033,530.22	\$ 148,511,848.05	\$ 152,839,197.08	\$ 160,088,245.24
Amortización de diferidos	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16
Inversión pre-operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión fija	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión legal	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Valor residual (Tierras)	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>\$ 88,658,219.83</b>	<b>\$ 92,087,562.32</b>	<b>\$ 94,511,886.56</b>	<b>\$ 99,340,532.93</b>	<b>\$ 134,396,273.67</b>	<b>\$ 138,247,852.51</b>	<b>\$ 144,769,400.38</b>	<b>\$ 150,247,718.22</b>	<b>\$ 154,575,067.25</b>	<b>\$ 161,824,115.40</b>

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ingresos	\$ 260,541,843.97	\$ 269,660,808.50	\$ 279,098,936.80	\$ 288,867,399.59	\$ 298,977,758.58	\$ 257,868,316.77	\$ 266,893,707.86	\$ 276,234,987.63	\$ 285,903,212.20	\$ 295,909,824.63
Costos Operacionales	\$ 58,250,248.01	\$ 61,478,456.92	\$ 61,797,688.12	\$ 63,651,618.76	\$ 67,179,169.79	\$ 62,769,892.00	\$ 64,652,988.76	\$ 68,360,613.40	\$ 68,590,355.77	\$ 70,648,066.45
Gastos Administrativos y Legales	\$ 34,354,100.84	\$ 35,384,723.86	\$ 36,446,265.58	\$ 37,539,653.55	\$ 38,665,843.15	\$ 39,825,818.45	\$ 41,020,593.00	\$ 42,251,210.79	\$ 43,518,747.11	\$ 44,641,275.31
Amortización de diferidos	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47
<b>Utilidad</b>	\$ 166,201,624.95	\$ 171,061,757.56	\$ 179,119,112.94	\$ 185,940,257.12	\$ 191,396,875.47	\$ 153,826,047.86	\$ 159,773,567.63	\$ 164,176,604.97	\$ 172,347,550.84	\$ 179,173,924.40
Amortización de diferidos	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47
Inversión pre-operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión fija	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión legal	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Valor residual (Tierras)	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 57,210,450.35
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>\$ 167,937,495.12</b>	<b>\$ 172,797,627.72</b>	<b>\$ 180,854,983.11</b>	<b>\$ 187,676,127.28</b>	<b>\$ 193,132,745.63</b>	<b>\$ 155,272,606.33</b>	<b>\$ 161,220,126.10</b>	<b>\$ 165,623,163.44</b>	<b>\$ 173,794,109.31</b>	<b>\$ 237,830,933.22</b>

## ANEXO B. RESULTADOS ANÁLISIS SENSIBILIDAD – PRODUCCIÓN FRUTO

### a) Reducción 20% de la Producción

#### Costos Operacionales:

COSTOS OPERACIONALES ANUALES (VALORES COP POR HECTÁREA)	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Descripción										
<b>1. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 1,545,085.00	\$ 2,029,718.00	\$ 2,766,721.11	\$ 2,408,228.25	\$ 2,068,094.30	\$ 2,107,183.50	\$ 2,265,439.60	\$ 2,235,510.98	\$ 2,302,576.31	\$ 2,475,507.02
2.1 Labores de mantenimiento	\$ 410,600.00	\$ 422,918.00	\$ 528,964.74	\$ 556,853.68	\$ 573,559.29	\$ 590,766.07	\$ 608,489.05	\$ 626,743.72	\$ 645,546.03	\$ 664,912.41
2.2 Suministro de Insumos (Incluye transporte hasta el cultivo) con 10% de descuento aplicado	\$ 1,054,890.00	\$ 1,606,800.00	\$ 2,237,756.37	\$ 1,764,398.97	\$ 1,494,535.01	\$ 1,516,417.43	\$ 1,561,909.96	\$ 1,608,767.26	\$ 1,657,030.27	\$ 1,706,741.18
2.3 Herramientas necesarias	\$ 79,595.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 86,975.61	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 95,040.59	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 103,853.42
<b>2. COSECHA DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 103,883.33	\$ 165,849.73	\$ 402,265.85	\$ 547,715.27	\$ 643,068.80	\$ 662,360.87	\$ 682,231.70	\$ 798,521.19
2.1 Actividad de cosecha	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 103,883.33	\$ 165,849.73	\$ 402,265.85	\$ 547,715.27	\$ 643,068.80	\$ 662,360.87	\$ 682,231.70	\$ 798,521.19
<b>3. RECOLECCION DE FRUTA Y TRANSPORTE</b>	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 63,017.46	\$ 100,607.37	\$ 244,021.57	\$ 332,253.75	\$ 390,096.89	\$ 401,799.79	\$ 413,853.79	\$ 484,397.04
3.1 Transporte del fruto de palma desde el cultivo hasta la planta extractora	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 63,017.46	\$ 100,607.37	\$ 244,021.57	\$ 332,253.75	\$ 390,096.89	\$ 401,799.79	\$ 413,853.79	\$ 484,397.04
<b>TOTAL COSTOS OPERACIONALES ANUALES</b>	\$ 1,545,085.00	\$ 2,029,718.00	\$ 2,933,621.90	\$ 2,674,685.36	\$ 2,714,381.72	\$ 2,987,152.52	\$ 3,298,605.29	\$ 3,299,671.64	\$ 3,398,661.79	\$ 3,758,425.25

COSTOS OPERACIONALES ANUALES (VALORES COP POR HECTÁREA)	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Descripción										
<b>1. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 2,442,803.20	\$ 2,516,087.30	\$ 2,705,053.36	\$ 2,669,317.02	\$ 2,815,950.48	\$ 3,024,435.41	\$ 2,987,441.86	\$ 3,077,065.12	\$ 3,304,882.23	\$ 3,264,458.38
2.1 Labores de mantenimiento	\$ 684,859.79	\$ 705,405.58	\$ 726,567.75	\$ 748,364.78	\$ 837,369.67	\$ 862,490.76	\$ 888,365.48	\$ 915,016.45	\$ 942,466.94	\$ 970,740.95
2.2 Suministro de Insumos (Incluye transporte hasta el cultivo) con 10% de descuento aplicado	\$ 1,757,943.42	\$ 1,810,681.72	\$ 1,865,002.17	\$ 1,920,952.24	\$ 1,978,580.80	\$ 2,037,938.23	\$ 2,099,076.38	\$ 2,162,048.67	\$ 2,226,910.13	\$ 2,293,717.43
2.3 Herramientas necesarias	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 113,483.44	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 124,006.42	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 135,505.16	\$ 0.00
<b>2. COSECHA DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 822,476.82	\$ 847,151.13	\$ 872,565.66	\$ 898,742.63	\$ 1,110,845.89	\$ 1,144,171.27	\$ 1,178,496.41	\$ 1,213,851.30	\$ 1,250,266.84	\$ 1,287,774.85
2.1 Actividad de cosecha	\$ 822,476.82	\$ 847,151.13	\$ 872,565.66	\$ 898,742.63	\$ 1,110,845.89	\$ 1,144,171.27	\$ 1,178,496.41	\$ 1,213,851.30	\$ 1,250,266.84	\$ 1,287,774.85
<b>3. RECOLECCION DE FRUTA Y TRANSPORTE</b>	\$ 498,928.96	\$ 513,896.82	\$ 529,313.73	\$ 545,193.14	\$ 673,858.72	\$ 694,074.48	\$ 714,896.72	\$ 736,343.62	\$ 758,433.93	\$ 781,186.95
3.1 Transporte del fruto de palma desde el cultivo hasta la planta extractora	\$ 498,928.96	\$ 513,896.82	\$ 529,313.73	\$ 545,193.14	\$ 673,858.72	\$ 694,074.48	\$ 714,896.72	\$ 736,343.62	\$ 758,433.93	\$ 781,186.95
<b>TOTAL COSTOS OPERACIONALES ANUALES</b>	\$ 3,764,208.98	\$ 3,877,135.25	\$ 4,106,932.75	\$ 4,113,252.79	\$ 4,600,655.09	\$ 4,862,681.16	\$ 4,880,834.99	\$ 5,027,260.04	\$ 5,313,583.00	\$ 5,333,420.17

COSTOS OPERACIONALES ANUALES (VALORES COP POR HECTÁREA)	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Descripción										
<b>1. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 3,362,392.13	\$ 3,611,334.04	\$ 3,567,161.81	\$ 3,674,176.67	\$ 3,946,202.22	\$ 3,897,934.03	\$ 4,014,872.05	\$ 4,312,121.71	\$ 4,259,377.76	\$ 4,387,159.09
2.1 Labores de mantenimiento	\$ 999,863.18	\$ 1,029,859.07	\$ 1,060,754.85	\$ 1,092,577.49	\$ 1,125,354.82	\$ 1,159,115.46	\$ 1,193,888.93	\$ 1,229,705.59	\$ 1,266,596.76	\$ 1,304,594.66
2.2 Suministro de Insumos (Incluye transporte hasta el cultivo) con 10% de descuento aplicado	\$ 2,362,528.95	\$ 2,433,404.82	\$ 2,506,406.97	\$ 2,581,599.18	\$ 2,659,047.15	\$ 2,738,818.57	\$ 2,820,983.12	\$ 2,905,612.62	\$ 2,992,780.99	\$ 3,082,564.42
2.3 Herramientas necesarias	\$ 0.00	\$ 148,070.15	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 161,800.25	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 176,803.50	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>2. COSECHA DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 1,326,408.09	\$ 1,366,200.33	\$ 1,407,186.34	\$ 1,449,401.93	\$ 1,492,883.99	\$ 1,281,392.09	\$ 1,319,833.86	\$ 1,359,428.87	\$ 1,400,211.74	\$ 1,442,218.09
2.1 Actividad de cosecha	\$ 1,326,408.09	\$ 1,366,200.33	\$ 1,407,186.34	\$ 1,449,401.93	\$ 1,492,883.99	\$ 1,281,392.09	\$ 1,319,833.86	\$ 1,359,428.87	\$ 1,400,211.74	\$ 1,442,218.09
<b>3. RECOLECCION DE FRUTA Y TRANSPORTE</b>	\$ 804,622.56	\$ 828,761.23	\$ 853,624.07	\$ 879,232.79	\$ 905,609.77	\$ 777,315.06	\$ 800,634.51	\$ 824,653.54	\$ 849,393.15	\$ 874,874.94
3.1 Transporte del fruto de palma desde el cultivo hasta la planta extractora	\$ 804,622.56	\$ 828,761.23	\$ 853,624.07	\$ 879,232.79	\$ 905,609.77	\$ 777,315.06	\$ 800,634.51	\$ 824,653.54	\$ 849,393.15	\$ 874,874.94
<b>TOTAL COSTOS OPERACIONALES ANUALES</b>	\$ 5,493,422.78	\$ 5,806,295.61	\$ 5,827,972.23	\$ 6,002,811.39	\$ 6,344,695.98	\$ 5,956,641.18	\$ 6,135,340.41	\$ 6,496,204.12	\$ 6,508,982.64	\$ 6,704,252.12

## Proyección de ingresos:

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productividad del cultivo (Toneladas)	0.00	0.00	3.20	4.96	11.68	15.44	17.60	17.60	17.60	17.60	20.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 320,930.01	\$ 332,162.56	\$ 343,788.25	\$ 355,820.83	\$ 417,377.84	\$ 431,986.06	\$ 447,105.57	\$ 462,754.27	\$ 478,950.67	\$ 495,713.94	
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$ 11,001,223.84</b>	<b>\$ 17,648,713.35</b>	<b>\$ 48,749,731.47</b>	<b>\$ 66,698,648.02</b>	<b>\$ 78,690,581.11</b>	<b>\$ 81,444,751.44</b>	<b>\$ 84,295,317.74</b>	<b>\$ 99,142,788.48</b>	

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	Descripción	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Productividad del cultivo (Toneladas)	20.00	20.00	20.00	20.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 513,063.93	\$ 531,021.17	\$ 549,606.91	\$ 568,843.15	\$ 588,752.66	\$ 609,359.00	\$ 630,686.57	\$ 652,760.60	\$ 675,607.22	\$ 699,253.47	
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$ 102,612,786.08</b>	<b>\$ 106,204,233.59</b>	<b>\$ 109,921,381.77</b>	<b>\$ 113,768,630.13</b>	<b>\$ 141,300,638.62</b>	<b>\$ 146,246,160.98</b>	<b>\$ 151,364,776.61</b>	<b>\$ 156,662,543.79</b>	<b>\$ 162,145,732.82</b>	<b>\$ 167,820,833.47</b>	

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	Descripción	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Productividad del cultivo (Toneladas)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 723,727.34	\$ 749,057.80	\$ 775,274.82	\$ 802,409.44	\$ 830,493.77	\$ 859,561.06	\$ 889,645.69	\$ 920,783.29	\$ 953,010.71	\$ 986,366.08	
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$ 173,694,562.64</b>	<b>\$ 179,773,872.34</b>	<b>\$ 186,065,957.87</b>	<b>\$ 192,578,266.39</b>	<b>\$ 199,318,505.72</b>	<b>\$ 171,912,211.18</b>	<b>\$ 177,929,138.57</b>	<b>\$ 184,156,658.42</b>	<b>\$ 190,602,141.47</b>	<b>\$ 197,273,216.42</b>	

## Flujo de Caja con sensibilidad de la producción del fruto (-20%):

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	Descripción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ingresos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 11,001,223.84	\$ 17,648,713.35	\$ 48,749,731.47	\$ 66,698,648.02	\$ 78,690,581.11	\$ 81,444,751.44	\$ 84,295,317.74	\$ 99,142,788.48
Costos Operacionales	\$ 0.00	\$ 15,450,850.00	\$ 20,297,180.00	\$ 29,336,218.98	\$ 26,746,853.62	\$ 27,143,817.19	\$ 29,871,525.15	\$ 32,986,052.91	\$ 32,996,716.39	\$ 33,986,617.88	\$ 37,584,252.51
Gastos Administrativos y Legales	\$ 0.00	\$ 17,852,763.96	\$ 19,591,663.67	\$ 20,179,413.58	\$ 20,784,795.99	\$ 21,408,339.87	\$ 22,050,590.06	\$ 22,712,107.77	\$ 23,393,471.00	\$ 24,095,275.13	\$ 24,818,133.38
Amortización de diferidos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 231,449.36	\$ 358,746.50	\$ 844,790.15	\$ 1,116,743.14	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,446,558.47
<i>Utilidad</i>	\$ 0.00	\$ -33,303,613.96	\$ -39,888,843.67	\$ -38,745,858.07	\$ -30,241,682.75	\$ -647,215.73	\$ 13,659,789.66	\$ 21,719,448.98	\$ 23,781,592.60	\$ 24,940,453.28	\$ 35,293,844.12
Amortización de diferidos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 231,449.36	\$ 358,746.50	\$ 844,790.15	\$ 1,116,743.14	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,446,558.47
Inversión pre-operativa	\$ 520,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión fija	\$ 40,000,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión operativa	\$ 38,203,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión legal	\$ 1,207,800.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Valor residual (Tierras)	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>-\$ 79,930,800.00</b>	<b>-\$ 33,303,613.96</b>	<b>-\$ 39,888,843.67</b>	<b>-\$ 38,514,408.72</b>	<b>-\$ 29,882,936.25</b>	<b>\$ 197,574.42</b>	<b>\$ 14,776,532.80</b>	<b>\$ 22,992,420.43</b>	<b>\$ 25,054,564.05</b>	<b>\$ 26,213,424.73</b>	<b>\$ 36,740,402.59</b>

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ingresos	\$ 102,612,786.08	\$ 106,204,233.59	\$ 109,921,381.77	\$ 113,768,630.13	\$ 141,300,638.62	\$ 146,246,160.98	\$ 151,364,776.61	\$ 156,662,543.79	\$ 162,145,732.82	\$ 167,820,833.47
Costos Operacionales	\$ 37,642,089.85	\$ 38,771,352.54	\$ 41,069,327.50	\$ 41,132,527.91	\$ 46,006,550.92	\$ 48,626,811.62	\$ 48,808,349.88	\$ 50,272,600.37	\$ 53,135,829.98	\$ 53,334,201.73
Gastos Administrativos y Legales	\$ 25,562,677.38	\$ 26,329,557.71	\$ 27,119,444.44	\$ 27,933,027.77	\$ 28,771,018.60	\$ 29,634,149.16	\$ 30,523,173.64	\$ 31,438,868.85	\$ 32,382,034.91	\$ 33,353,495.96
Amortización de diferidos	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16
<b>Utilidad</b>	\$ 37,961,460.38	\$ 39,656,764.87	\$ 40,286,051.36	\$ 43,256,515.98	\$ 64,787,198.93	\$ 66,249,330.03	\$ 70,297,382.93	\$ 73,215,204.41	\$ 74,891,997.77	\$ 79,397,265.62
Amortización de diferidos	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16
Inversión pre-operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión fija	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión legal	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Valor residual (Tierras)	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>\$ 39,408,018.85</b>	<b>\$ 41,103,323.34</b>	<b>\$ 41,732,609.83</b>	<b>\$ 44,703,074.45</b>	<b>\$ 66,523,069.10</b>	<b>\$ 67,985,200.20</b>	<b>\$ 72,033,253.10</b>	<b>\$ 74,951,074.57</b>	<b>\$ 76,627,867.93</b>	<b>\$ 81,133,135.78</b>

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ingresos	\$ 173,694,562.64	\$ 179,773,872.34	\$ 186,065,957.87	\$ 192,578,266.39	\$ 199,318,505.72	\$ 171,912,211.18	\$ 177,929,138.57	\$ 184,156,658.42	\$ 190,602,141.47	\$ 197,273,216.42
Costos Operacionales	\$ 54,934,227.79	\$ 58,062,956.08	\$ 58,279,722.26	\$ 60,028,113.93	\$ 63,446,959.81	\$ 59,566,411.77	\$ 61,353,404.12	\$ 64,962,041.23	\$ 65,089,826.43	\$ 67,042,521.22
Gastos Administrativos y Legales	\$ 34,354,100.84	\$ 35,384,723.86	\$ 36,446,265.58	\$ 37,539,653.55	\$ 38,665,843.15	\$ 39,825,818.45	\$ 41,020,593.00	\$ 42,251,210.79	\$ 43,518,747.11	\$ 44,641,275.31
Amortización de diferidos	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47
<b>Utilidad</b>	\$ 82,670,363.86	\$ 84,590,322.23	\$ 89,604,099.87	\$ 93,274,628.76	\$ 95,469,832.59	\$ 71,073,422.50	\$ 74,108,582.98	\$ 75,496,847.94	\$ 80,547,009.45	\$ 84,142,861.41
Amortización de diferidos	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47
Inversión pre-operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión fija	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión legal	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Valor residual (Tierras)	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 57,210,450.35
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>\$ 84,406,234.02</b>	<b>\$ 86,326,192.39</b>	<b>\$ 91,339,970.03</b>	<b>\$ 95,010,498.92</b>	<b>\$ 97,205,702.75</b>	<b>\$ 72,519,980.97</b>	<b>\$ 75,555,141.45</b>	<b>\$ 76,943,406.41</b>	<b>\$ 81,993,567.92</b>	<b>\$ 142,799,870.23</b>

## b) Aumento 20% de la Producción

### Costos Operacionales:

COSTOS OPERACIONALES ANUALES (VALORES COP POR HECTÁREA)	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 1,545,085.00	\$ 2,029,718.00	\$ 2,766,721.11	\$ 2,408,228.25	\$ 2,068,094.30	\$ 2,107,183.50	\$ 2,265,439.60	\$ 2,235,510.98	\$ 2,302,576.31	\$ 2,475,507.02
2.1 Labores de mantenimiento	\$ 410,600.00	\$ 422,918.00	\$ 528,964.74	\$ 556,853.68	\$ 573,559.29	\$ 590,766.07	\$ 608,489.05	\$ 626,743.72	\$ 645,546.03	\$ 664,912.41
2.2 Suministro de Insumos (Incluye transporte hasta el cultivo) con 10% de descuento aplicado	\$ 1,054,890.00	\$ 1,606,800.00	\$ 2,237,756.37	\$ 1,764,398.97	\$ 1,494,535.01	\$ 1,516,417.43	\$ 1,561,909.96	\$ 1,608,767.26	\$ 1,657,030.27	\$ 1,706,741.18
2.3 Herramientas necesarias	\$ 79,595.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 86,975.61	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 95,040.59	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 103,853.42
<b>2. COSECHA DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 155,824.99	\$ 248,774.60	\$ 603,398.78	\$ 821,572.90	\$ 964,603.21	\$ 993,541.30	\$ 1,023,347.54	\$ 1,197,781.78
2.1 Actividad de cosecha	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 155,824.99	\$ 248,774.60	\$ 603,398.78	\$ 821,572.90	\$ 964,603.21	\$ 993,541.30	\$ 1,023,347.54	\$ 1,197,781.78
<b>3. RECOLECCIÓN DE FRUTA Y TRANSPORTE</b>	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 63,017.46	\$ 100,607.37	\$ 244,021.57	\$ 332,253.75	\$ 390,096.89	\$ 401,799.79	\$ 413,853.79	\$ 484,397.04
3.1 Transporte del fruto de palma desde el cultivo hasta la planta extractora	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 63,017.46	\$ 100,607.37	\$ 244,021.57	\$ 332,253.75	\$ 390,096.89	\$ 401,799.79	\$ 413,853.79	\$ 484,397.04
<b>TOTAL COSTOS OPERACIONALES ANUALES</b>	<b>\$ 1,545,085.00</b>	<b>\$ 2,029,718.00</b>	<b>\$ 2,985,563.56</b>	<b>\$ 2,757,610.23</b>	<b>\$ 2,915,514.64</b>	<b>\$ 3,261,010.15</b>	<b>\$ 3,620,139.69</b>	<b>\$ 3,630,852.07</b>	<b>\$ 3,739,777.64</b>	<b>\$ 4,157,685.85</b>

COSTOS OPERACIONALES ANUALES (VALORES COP POR HECTÁREA)	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>1. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 2,442,803.20	\$ 2,516,087.30	\$ 2,705,053.36	\$ 2,669,317.02	\$ 2,815,950.48	\$ 3,024,435.41	\$ 2,987,441.86	\$ 3,077,065.12	\$ 3,304,882.23	\$ 3,264,458.38
2.1 Labores de mantenimiento	\$ 684,859.79	\$ 705,405.58	\$ 726,567.75	\$ 748,364.78	\$ 837,369.67	\$ 862,490.76	\$ 888,365.48	\$ 915,016.45	\$ 942,466.94	\$ 970,740.95
2.2 Suministro de Insumos (Incluye transporte hasta el cultivo) con 10% de descuento aplicado	\$ 1,757,943.42	\$ 1,810,681.72	\$ 1,865,002.17	\$ 1,920,952.24	\$ 1,978,580.80	\$ 2,037,938.23	\$ 2,099,076.38	\$ 2,162,048.67	\$ 2,226,910.13	\$ 2,293,717.43
2.3 Herramientas necesarias	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 113,483.44	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 124,006.42	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 135,505.16	\$ 0.00
<b>2. COSECHA DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 1,233,715.24	\$ 1,270,726.69	\$ 1,308,848.49	\$ 1,348,113.95	\$ 1,666,268.84	\$ 1,716,256.91	\$ 1,767,744.61	\$ 1,820,776.95	\$ 1,875,400.26	\$ 1,931,662.27
2.1 Actividad de cosecha	\$ 1,233,715.24	\$ 1,270,726.69	\$ 1,308,848.49	\$ 1,348,113.95	\$ 1,666,268.84	\$ 1,716,256.91	\$ 1,767,744.61	\$ 1,820,776.95	\$ 1,875,400.26	\$ 1,931,662.27
<b>3. RECOLECCION DE FRUTA Y TRANSPORTE</b>	\$ 498,928.96	\$ 513,896.82	\$ 529,313.73	\$ 545,193.14	\$ 673,858.72	\$ 694,074.48	\$ 714,896.72	\$ 736,343.62	\$ 758,433.93	\$ 781,186.95
3.1 Transporte del fruto de palma desde el cultivo hasta la planta extractora	\$ 498,928.96	\$ 513,896.82	\$ 529,313.73	\$ 545,193.14	\$ 673,858.72	\$ 694,074.48	\$ 714,896.72	\$ 736,343.62	\$ 758,433.93	\$ 781,186.95
<b>TOTAL COSTOS OPERACIONALES ANUALES</b>	\$ 4,175,447.40	\$ 4,300,710.82	\$ 4,543,215.58	\$ 4,562,624.11	\$ 5,156,078.04	\$ 5,434,766.80	\$ 5,470,083.19	\$ 5,634,185.69	\$ 5,938,716.42	\$ 5,977,307.60

COSTOS OPERACIONALES ANUALES (VALORES COP POR HECTÁREA)	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>1. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 3,362,392.13	\$ 3,611,334.04	\$ 3,567,161.81	\$ 3,674,176.67	\$ 3,946,202.22	\$ 3,897,934.03	\$ 4,014,872.05	\$ 4,312,121.71	\$ 4,259,377.76	\$ 4,387,159.09
2.1 Labores de mantenimiento	\$ 999,863.18	\$ 1,029,859.07	\$ 1,060,754.85	\$ 1,092,577.49	\$ 1,125,354.82	\$ 1,159,115.46	\$ 1,193,888.93	\$ 1,229,705.59	\$ 1,266,596.76	\$ 1,304,594.66
2.2 Suministro de Insumos (Incluye transporte hasta el cultivo) con 10% de descuento aplicado	\$ 2,362,528.95	\$ 2,433,404.82	\$ 2,506,406.97	\$ 2,581,599.18	\$ 2,659,047.15	\$ 2,738,818.57	\$ 2,820,983.12	\$ 2,905,612.62	\$ 2,992,780.99	\$ 3,082,564.42
2.3 Herramientas necesarias	\$ 0.00	\$ 148,070.15	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 161,800.25	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 176,803.50	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>2. COSECHA DEL CULTIVO DE PALMA</b>	\$ 1,989,612.14	\$ 2,049,300.50	\$ 2,110,779.52	\$ 2,174,102.90	\$ 2,239,325.99	\$ 1,922,088.14	\$ 1,979,750.78	\$ 2,039,143.31	\$ 2,100,317.61	\$ 2,163,327.13
2.1 Actividad de cosecha	\$ 1,989,612.14	\$ 2,049,300.50	\$ 2,110,779.52	\$ 2,174,102.90	\$ 2,239,325.99	\$ 1,922,088.14	\$ 1,979,750.78	\$ 2,039,143.31	\$ 2,100,317.61	\$ 2,163,327.13
<b>3. RECOLECCION DE FRUTA Y TRANSPORTE</b>	\$ 804,622.56	\$ 828,761.23	\$ 853,624.07	\$ 879,232.79	\$ 905,609.77	\$ 777,315.06	\$ 800,634.51	\$ 824,653.54	\$ 849,393.15	\$ 874,874.94
3.1 Transporte del fruto de palma desde el cultivo hasta la planta extractora	\$ 804,622.56	\$ 828,761.23	\$ 853,624.07	\$ 879,232.79	\$ 905,609.77	\$ 777,315.06	\$ 800,634.51	\$ 824,653.54	\$ 849,393.15	\$ 874,874.94
<b>TOTAL COSTOS OPERACIONALES ANUALES</b>	\$ 6,156,626.82	\$ 6,489,395.78	\$ 6,531,565.40	\$ 6,727,512.36	\$ 7,091,137.98	\$ 6,597,337.22	\$ 6,795,257.34	\$ 7,175,918.56	\$ 7,209,088.51	\$ 7,425,361.17

## Proyección de ingresos:

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productividad del cultivo (Toneladas)	0.00	0.00	4.80	7.44	17.52	23.16	26.40	26.40	26.40	30.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 320,930.01	\$ 332,162.56	\$ 343,788.25	\$ 355,820.83	\$ 417,377.84	\$ 431,986.06	\$ 447,105.57	\$ 462,754.27	\$ 478,950.67	\$ 495,713.94
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 16,501,835.77	\$ 26,473,070.03	\$ 73,124,597.21	\$ 100,047,972.02	\$ 118,035,871.66	\$ 122,167,127.17	\$ 126,442,976.62	\$ 148,714,182.73

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Productividad del cultivo (Toneladas)	30.00	30.00	30.00	30.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 513,063.93	\$ 531,021.17	\$ 549,606.91	\$ 568,843.15	\$ 588,752.66	\$ 609,359.00	\$ 630,686.57	\$ 652,760.60	\$ 675,607.22	\$ 699,253.47
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	\$ 153,919,179.12	\$ 159,306,350.39	\$ 164,882,072.65	\$ 170,652,945.20	\$ 211,950,957.94	\$ 219,369,241.46	\$ 227,047,164.91	\$ 234,993,815.69	\$ 243,218,599.24	\$ 251,731,250.21

INGRESOS DEL PROYECTO	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Productividad del cultivo (Toneladas)	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Hectáreas sembradas en el proyecto	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Valor tonelada - fruto de Palma	\$ 723,727.34	\$ 749,057.80	\$ 775,274.82	\$ 802,409.44	\$ 830,493.77	\$ 859,561.06	\$ 889,645.69	\$ 920,783.29	\$ 953,010.71	\$ 986,366.08
<b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$ 260,541,843.97</b>	<b>\$ 269,660,808.50</b>	<b>\$ 279,098,936.80</b>	<b>\$ 288,867,399.59</b>	<b>\$ 298,977,758.58</b>	<b>\$ 257,868,316.77</b>	<b>\$ 266,893,707.86</b>	<b>\$ 276,234,987.63</b>	<b>\$ 285,903,212.20</b>	<b>\$ 295,909,824.63</b>

## Flujo de Caja con sensibilidad de la producción del fruto (+20%):

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 16,501,835.77	\$ 26,473,070.03	\$ 73,124,597.21	\$ 100,047,972.02	\$ 118,035,871.66	\$ 122,167,127.17	\$ 126,442,976.62	\$ 148,714,182.73
Costos Operacionales	\$ 0.00	\$ 1,545,085.00	\$ 2,029,718.00	\$ 2,985,563.56	\$ 2,757,610.23	\$ 2,915,514.64	\$ 3,261,010.15	\$ 3,620,139.69	\$ 3,630,852.07	\$ 3,739,777.64	\$ 4,157,685.85
Gastos Administrativos y Legales	\$ 0.00	\$ 17,852,763.96	\$ 19,591,663.67	\$ 20,179,413.58	\$ 20,784,795.99	\$ 21,408,339.87	\$ 22,050,590.06	\$ 22,712,107.77	\$ 23,393,471.00	\$ 24,095,275.13	\$ 24,818,133.38
Amortización de diferidos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 231,449.36	\$ 358,746.50	\$ 844,790.15	\$ 1,116,743.14	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,446,558.47
<b>Utilidad</b>	\$ 0.00	-\$ 19,397,848.96	-\$ 21,621,381.67	-\$ 6,894,590.73	\$ 2,571,917.31	\$ 47,955,952.55	\$ 73,619,628.67	\$ 90,430,652.75	\$ 93,869,832.64	\$ 97,334,952.40	\$ 118,291,805.03
Amortización de diferidos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 231,449.36	\$ 358,746.50	\$ 844,790.15	\$ 1,116,743.14	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,272,971.45	\$ 1,446,558.47
Inversión pre-operativa	\$ 520,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión fija	\$ 40,000,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión operativa	\$ 38,203,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión legal	\$ 1,207,800.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Valor residual (Tierras)	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>-\$ 79,930,800.00</b>	<b>-\$ 19,397,848.96</b>	<b>-\$ 21,621,381.67</b>	<b>-\$ 6,663,141.38</b>	<b>\$ 2,930,663.81</b>	<b>\$ 48,800,742.70</b>	<b>\$ 74,736,371.81</b>	<b>\$ 91,703,624.20</b>	<b>\$ 95,142,804.09</b>	<b>\$ 98,607,923.85</b>	<b>\$ 119,738,363.50</b>

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Ingresos	\$ 153,919,179.12	\$ 159,306,350.39	\$ 164,882,072.65	\$ 170,652,945.20	\$ 211,950,957.94	\$ 219,369,241.46	\$ 227,047,164.91	\$ 234,993,815.69	\$ 243,218,599.24	\$ 251,731,250.21	
Costos Operacionales	\$ 4,175,447.40	\$ 4,300,710.82	\$ 4,543,215.58	\$ 4,562,624.11	\$ 5,156,078.04	\$ 5,434,766.80	\$ 5,470,083.19	\$ 5,634,185.69	\$ 5,938,716.42	\$ 5,977,307.60	
Gastos Administrativos y Legales	\$ 25,562,677.38	\$ 26,329,557.71	\$ 27,119,444.44	\$ 27,933,027.77	\$ 28,771,018.60	\$ 29,634,149.16	\$ 30,523,173.64	\$ 31,438,868.85	\$ 32,382,034.91	\$ 33,353,495.96	
Amortización de diferidos	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	
<b>Utilidad</b>	\$ 122,734,495.87	\$ 127,229,523.40	\$ 131,772,854.17	\$ 136,710,734.85	\$ 176,287,991.13	\$ 182,564,455.34	\$ 189,318,037.92	\$ 196,184,890.99	\$ 203,161,977.74	\$ 210,664,576.49	
Amortización de diferidos	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	
Inversión pre-operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	
Inversión fija	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	
Inversión operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	
Inversión legal	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	
Valor residual (Tierras)	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>\$ 124,181,054.34</b>	<b>\$ 128,676,081.87</b>	<b>\$ 133,219,412.64</b>	<b>\$ 138,157,293.32</b>	<b>\$ 178,023,861.29</b>	<b>\$ 184,300,325.50</b>	<b>\$ 191,053,908.09</b>	<b>\$ 197,920,761.15</b>	<b>\$ 204,897,847.91</b>	<b>\$ 212,400,446.65</b>	

FLUJO DE CAJA	AÑOS DE PRODUCCIÓN									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ingresos	\$ 260,541,843.97	\$ 269,660,808.50	\$ 279,098,936.80	\$ 288,867,399.59	\$ 298,977,758.58	\$ 257,868,316.77	\$ 266,893,707.86	\$ 276,234,987.63	\$ 285,903,212.20	\$ 295,909,824.63
Costos Operacionales	\$ 6,156,626.82	\$ 6,489,395.78	\$ 6,531,565.40	\$ 6,727,512.36	\$ 7,091,137.98	\$ 6,597,337.22	\$ 6,795,257.34	\$ 7,175,918.56	\$ 7,209,088.51	\$ 7,425,361.17
Gastos Administrativos y Legales	\$ 34,354,100.84	\$ 35,384,723.86	\$ 36,446,265.58	\$ 37,539,653.55	\$ 38,665,843.15	\$ 39,825,818.45	\$ 41,020,593.00	\$ 42,251,210.79	\$ 43,518,747.11	\$ 44,641,275.31
Amortización de diferidos	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47
<i>Utilidad</i>	\$ 218,295,246.14	\$ 226,050,818.70	\$ 234,385,235.66	\$ 242,864,363.52	\$ 251,484,907.28	\$ 209,998,602.63	\$ 217,631,299.05	\$ 225,361,299.82	\$ 233,728,818.11	\$ 242,396,629.68
Amortización de diferidos	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,735,870.16	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47	\$ 1,446,558.47
Inversión pre-operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión fija	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión operativa	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Inversión legal	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Valor residual (Tierras)	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 57,210,450.35
<b>FLUJO DE CAJA ANUAL</b>	<b>\$ 220,031,116.30</b>	<b>\$ 227,786,688.87</b>	<b>\$ 236,121,105.83</b>	<b>\$ 244,600,233.69</b>	<b>\$ 253,220,777.45</b>	<b>\$ 211,445,161.10</b>	<b>\$ 219,077,857.52</b>	<b>\$ 226,807,858.29</b>	<b>\$ 235,175,376.58</b>	<b>\$ 301,053,638.49</b>