

**EDUARDO ALFREDO JIMENEZ OBANDO  
EDUARDO OSWALDO GUTIERREZ LOPEZ**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UNA EXTRACTORA  
PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLE  
PARA LA FEDERACIÓN DE PALMICULTORES DE  
ESMERALDAS”**

Trabajo de Conclusión de Carrera (T.C.C.)  
presentado como requisito parcial para la  
obtención del grado en Ingeniería  
Comercial de la Facultad de Negocios y  
Marketing especialización mayor  
Marketing, especialización menor  
Negocios Internacionales.

**UNIVERSIDAD DEL PACIFICO**

Quito, 2015

JIMENEZ, Eduardo Alfredo y GUTIERREZ, Eduardo Oswaldo., Implementación de una Extractora para la Producción de Biocombustible para la Federación de Palmicultores de Esmeraldas Quito: UPACÍFICO, 2015, 242p. Raúl Stiegwardt (Trabajo de Conclusión de Carrera – T.C.C. presentado a la Facultad de Negocios y Economía de la Universidad Del Pacífico).

Resumen: Asesorar a la Federación de Palmicultores de Esmeraldas., para emprender una mejora en el combustible del Ecuador, que ayude a conservar el medio ambiente. Así colaboramos a mejorar el combustible a nivel nacional e internacional y el estilo de vida de las personas, esto generara muchas plazas de trabajo para el país y un mayor desarrollo industrial. El proceso de extracción, elaboración y producción de aceite rojo de palma africana busca solucionar esta deficiencia y hacer del combustible menos contaminante para el medio ambiente mediante procesos químicos que no generen un efecto invernadero, esto ayudara que los automóviles tengan un combustible más amigable y que las personas respiremos un aire más puro. Dentro de los factores comerciales es muy buena opción generar una matriz productiva a base del aceite rojo de la palma africana porque resulta más eficiente y menos costoso que generar combustible a base del petróleo, se puede ver que hay poca iniciativa por parte de los empresarios y gobierno por factor riesgo, para desarrollar este proyecto y ponerlo en marcha; y así poder cubrir la demanda del mercado.

Palabras claves: Extracción, Biocombustible, Palma Africana.

	<b>ENTREGA DE TRABAJO (CONCLUSIÓN DE CARRERA DE GRADO)</b>	Fecha: 02/12/2015
	<b>PA-FR-67</b>	Versión: 001
		Página: III de 1

### DECLARACIÓN

**Al presentar este Trabajo de Conclusión de Carrera como uno de los requisitos previos para la obtención del grado de Ingenieros de la Universidad Del Pacífico, hacemos entrega del documento digital, a la Biblioteca de la Universidad.**

**Los estudiantes certifican estar de acuerdo en que se realice cualquier consulta de este Trabajo de Conclusión de Carrera dentro de las Regulaciones de la Universidad, acorde con lo que dictamina la L.O.E.S. 2010 en su Art. 144.**

**Conforme a lo expresado, adjunto a la presente, se servirá encontrar cuatro copias digitales de este Trabajo de Conclusión de Carrera para que sean reportados en el Repositorio Nacional conforme lo dispuesto por el SENESCYT.**

**Para constancia de esta declaración, suscribe**



**Eduardo Alfredo Jiménez Obando  
Estudiante de la Facultad de Negocios  
Universidad Del Pacífico**



**Eduardo Oswaldo Gutiérrez López  
Estudiante de la Facultad de Negocios  
Universidad Del Pacífico**

**Fecha:  
Título de T.C.C.:**

Quito, 02 Diciembre del 2015  
Implementación de una extractora para la producción de biocombustible para la federación de palmicultores de Esmeraldas.

**Autores:**

Eduardo Alfredo Jiménez Obando  
Eduardo Oswaldo Gutiérrez López

**Tutor:**

Raúl Stiegwardt

**Miembros del Tribunal:**

PhD Alfredo Vergara

PhD Norma Molina

Ing. Gastón Snadoval

**Fecha de calificación:**

24 de Septiembre del 2015

## **DEDICATORIA**

Primeramente a DIOS, a nuestros puntales que son nuestros padres; que en todo momento nos brindaron su apoyo, comprensión y paciencia en la elaboración de nuestra tesis y a todas las personas que nos ayudaron a seguir adelante con nuestro proyecto.

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento especial a Dios, Jesucristo, Virgen del Quinche, Divino Niño, por ayudarnos a cumplir con este objetivo; nuestros abuelos, mis padres, amigos, mi novia; por darnos la fuerza y aliento necesario que necesitábamos durante la elaboración de este proyecto; agradecerle a nuestro tutor Raúl Stiegwardt por dedicarnos su valioso tiempo en la culminación de nuestro proyecto.

## RESUMEN EJECUTIVO

Actualmente los países han apoyado la utilización de biocombustibles con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, impulsar la disminución de los combustibles de transporte, desarrollar alternativas al petróleo a largo plazo, utilizar tierras no cultivadas y reforestar en zonas que han sufrido daños ambientales. Se espera también que el incremento de la producción de biodiesel y bioetanol ofrezca nuevas oportunidades a los países que los producen como fuente de ingresos, empleo en las zonas rurales o de bajos recursos.

El biodiesel es un combustible renovable proveniente de aceites vegetales o grasas de origen animal, que puede ser usado total o parcialmente para reemplazar el combustible diésel de los motores de ignición sin requerir una modificación sustancial de los mismos. Tradicionalmente el biodiesel es obtenido mediante una transformación de aceites o grasas, haciendo reaccionar un alcohol de cadena corta. Las materias primas más frecuentes para la producción de biodiesel son los aceites de las oleaginosas de producción mundial, tales como caña de azúcar, girasol, soja y palma africana, aunque también se están experimentando numerosas fuentes alternativas como son los aceites de fritura reciclados y las grasas animales.

El biodiesel es una alternativa energética que ha ganado una especial atención en el mercado global. Países como Alemania, EEUU y Brasil lo han usado e implementado con éxito en las dos últimas décadas en los vehículos. A pesar

de esto, muchas veces ha sido cuestionado y aún está sujeto a superar varios problemas y muchos prejuicios. Es por eso que se hace necesario seguir investigando lugares, insumos y procedimientos que hagan esta alternativa más viable técnica, social y económicamente rentable.

El principal problema del biodiesel es su precio, debido a los altos costos de las materias primas, además de los procesos necesarios de extracción, pre-tratamiento y transformación de los aceites, los cuales dependen de las características del tipo de aceite seleccionado y del lugar donde se produce la oleaginosa de donde proviene.

## ABSTRACT

Countries are currently supported the use of biofuels in order to reduce emissions of greenhouse gases, boost declining transportation fuels, developing alternatives to oil long-term uncultivated land use and reforestation in areas that have suffered environmental damage. It is also expected that the increased production of biodiesel and bioethanol offer new opportunities for countries that produce them as a source of income, employment in rural or low-income. Biodiesel is a renewable fuel derived from vegetable oils or animal fats, which can be used wholly or partly to replace diesel fuel ignition engines without requiring a substantial modification thereof. Traditionally biodiesel is obtained by a transformation of fats or oils by reacting a short chain alcohol. The most frequent for the production of biodiesel raw materials are oils of world oil production, such as sugarcane, sunflower, soybean and palm oil, but are also experiencing numerous alternative sources such as recycled cooking oil and animal fats.

Biodiesel is an alternative energy that has gained particular attention in the global market. Countries like Germany, the US and Brazil have used and implemented successfully in the past two decades in vehicles. Despite this, it has often been questioned and is still subject to overcome various problems and prejudice. That is why it is necessary to further investigate places, supplies and procedures that make this alternative more technical, social and economically feasible cost.

The main problem with biodiesel is its price, due to the high costs of raw materials, in addition to the necessary extraction, pre-treatment and processing of oils, which depend on the characteristics of the type of oil selected and place where the oil from which occurs.

## ÍNDICE GENERAL

<b>PÁGINAS PRELIMINARES</b>	<b>PÀG.</b>
PORTADA	I
RESUMEN Y PALABRAS CLAVES	II
DECLARACION	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
RESUMEN EJECUTIVO	VI
ABSTRACT	VIII
ÍNDICE GENERAL	X
ÍNDICE DE CUADROS, TABLAS, GRAFICOS, ANEXOS	XVII
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>ÁMBITO DEL PROYECTO</b>	
1.1 Definición del Proyecto.....	5
1.2 Localización Geográfica del Desarrollo del Proyecto.....	6
1.3 Mercado Actual del Proyecto.....	7
1.4 Objetivo del Proyecto.....	7
1.4.1 General.....	7
1.4.2 Específicos.....	8
1.5 Justificación del Proyecto.....	8
1.6 Diésel vs Biodiesel.....	10
1.6.1 Biografía de Rudolf Diesel.....	10
1.6.2 Situación Actual del Diesel.....	10
1.6.3 Ventajas de Utilizar Diesel.....	13
1.6.4 Situación Actual del Biodiesel.....	15
1.6.5 Ventajas de Utilizar Biodiesel.....	17

## **CAPÍTULO II**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

2.1 Productos de la Palma Africana.....	18
2.1.1 Características Técnicas del Producto.....	20
2.1.2 Clasificación por su Uso-Efecto.....	21
2.2 Investigación de Mercado.....	22
2.2.1 Segmentación del Mercado.....	22
2.3 Análisis de la Demanda de la Palma Africana.....	24
2.3.1 Factores que afectan la Demanda.....	25
2.3.2 Comportamiento Histórico de la Demanda.....	27
2.4 Demanda actual del Producto.....	27
2.5 Análisis de la Oferta de la Palma Africana.....	28
2.5.1 Factores que afectan a la oferta.....	30
2.5.2 Comportamiento histórico de la oferta.....	31
2.6 Oferta Actual del Producto.....	32
2.7 Análisis del precio en el mercado del producto o servicio.....	32
2.7.1 Factores que influyen en el comportamiento de los precios.....	32
2.8 Comportamiento histórico y tendencias.....	34
2.9 Mercadeo y Comercialización.....	37
2.9.1 Estrategias de producto o servicio.....	37

## **CAPÍTULO III**

### **ESTUDIO TECNICO**

3.1 Características Técnicas del Proyecto.....	39
3.1.1 Objetivos del estudio técnico.....	39
3.2 Tamaño del proyecto.....	39
3.3 Factores determinantes del proyecto.....	40
3.3.1 Condicionantes del mercado.....	40
3.3.2 Disponibilidad de recursos financieros.....	41
3.3.3 Disponibilidad de Mano de Obra.....	42
3.3.4 Disponibilidad de Fertilizantes.....	43
3.4 Economías de escala.....	46
3.5 Tamaño óptimo.....	47

3.6 Localización del proyecto.....	48
3.6.1 Macro localización.....	49
3.6.2 Justificación.....	50
3.6.3 Mapa de Macro Localización.....	51
3.3.4 Micro localización.....	52
3.3.5 Criterios de Selección.....	52
3.3.6 Transporte y Comunicaciones.....	53
3.3.7 Cercanías de las fuentes de abastecimiento.....	53
3.3.8 Cercanía al mercado.....	54
3.3.9 Factores ambientales.....	54
3.3.10 Estructura Legal.....	55
3.3.11 Posibilidad de eliminación de desechos.....	55
3.3.12 Condiciones climáticas.....	56
3.3.13 Descripción de la Hacienda “Pensilvania”.....	56
3.3.14 Plano de micro localización.....	57
3.7 Ingeniería del Proyecto.....	57
3.7.1 Diagramas de flujo del proyecto.....	58
3.7.2 Descripción de procesos.....	58

## **CAPÍTULO IV**

### **ASPECTOS TECNOLOGICOS DEL PROYECTO**

4.1 Proceso de Cultivo de la Palma Africana.....	60
4.1.1 Descripción.....	60
4.1.2 Clasificación.....	61
4.1.3 Origen y Localización.....	64
4.1.4 Composición Nutricional.....	65
4.1.5 Importancia Económica y Distribución Geográfica.....	66
4.2 Requerimientos Edafoclimáticos.....	67
4.2.1 Clima.....	68
4.2.2 Suelo.....	69
4.2.3 Propagación.....	70
4.2.4 Germinación de Semillas.....	74
4.2.5 Previvero.....	76

4.2.6 Vivero.....	77
4.2.7 Establecimiento de la Plantación.....	80
4.3 Particularidades del Cultivo.....	81
4.3.1 Siembra.....	81
4.3.2 Resiembra.....	82
4.3.3 Polinización.....	83
4.3.4 Control de malas hierbas.....	84
4.3.5 Poda.....	86
4.3.6 Fertilización.....	86
4.4 Plagas y Enfermedades.....	87
4.4.1 Plagas.....	88
4.4.2 Enfermedades.....	102
4.4.3 Recolección.....	116
4.4.4 Aplicaciones.....	117
4.5 Proceso de Obtención del Biodiesel.....	119
4.5.1 Definiciones y especificaciones del Biodiesel.....	119
4.6 Propiedades del Biodiesel.....	121
4.7 Materias primas.....	123
4.7.1 Aceites vegetales convencionales.....	124
4.7.2 Aceites vegetales alternativos.....	125
4.7.3 Aceites vegetales modificados genéticamente.....	126
4.7.4 Aceites de fritura usados.....	126
4.7.5 Grasas animales.....	127
4.7.6 Aceites de otras fuentes.....	127
4.8 Transesterificación.....	128
4.8.1 Proceso Discontinuo.....	129
4.8.2 Proceso Continuo.....	131
4.9 La glicerina subproducto del biodiesel.....	133
4.10 Balance energético de la producción de biodiesel.....	134

## **CAPÍTULO V**

### **LA EMPRESA Y SU ORGANIZACIÓN**

5.1 Objetivos del Estudio Organizacional.....	<b>136</b>
5.2 Base Legal.....	<b>136</b>
5.3 Nombre o Razón Social.....	<b>144</b>
5.4 Titularidad de propiedad de la empresa.....	<b>145</b>
5.5 Tipo de Empresa.....	<b>146</b>
5.6 Base Filosófica de la Empresa.....	<b>146</b>
5.7 Misión.....	<b>147</b>
5.8 Visión.....	<b>147</b>
5.9 Objetivos SMART.....	<b>147</b>
5.10 Análisis FODA.....	<b>149</b>
5.11 Estrategias Empresariales.....	<b>151</b>
5.12 Principios y Valores.....	<b>152</b>
5.12.1 Principios.....	<b>152</b>
5.12.2 Valores.....	<b>153</b>
5.13 La Organización.....	<b>154</b>
5.14 Estructura Orgánica.....	<b>154</b>
5.14.1 Nivel Gerencial.....	<b>155</b>
5.14.2 Nivel Administrativo – Operativo.....	<b>157</b>

## **CAPÍTULO VI**

### **ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIO AMBIENTE**

6.1 Situación Actual y Factores Ambientales.....	161
6.2 Aspectos Generales del Impacto Ambiental.....	165
6.3 Prácticas agrícolas y el manejo del Medio Ambiente.....	166
6.4 Impactos sobre el Medio Ambiente.....	166
6.5 Impactos mayores.....	167
6.6 Impactos menores.....	168
6.7 Recomendaciones y Sugerencias para reducir el Impacto Ambiental.....	168
6.7.1 Estrategias Ambientales.....	168
6.7.2 Recomendaciones Ambientales.....	172
6.7.3 Sugerencias Ambientales.....	174

## **CAPÍTULO VII**

### **ANÁLISIS Y EVALUACION FINANCIERA**

7.1 Objetivos del Estudio Financiero.....	177
7.2. Inversión del proyecto.....	177
7.2.1 Presupuesto de Mano de Obra.....	177
7.2.2 Presupuesto de Mano de Obra Directa.....	178
7.2.3 Presupuesto de Mano de Obra Indirecta.....	179
7.2.4 Presupuesto Materiales y Equipos de Oficina.....	180
7.2.5 Presupuesto Luz, Agua y Teléfono.....	181
7.2.6 Presupuesto de Arriendo.....	182
7.2.7 Presupuesto de Publicidad.....	183
7.2.8 Presupuesto de Imprevistos.....	184
7.2.9 Presupuesto de las Inversiones.....	184
7.3 Capital de Trabajo, Inversión total.....	185
7.4 Cuadro de Financiamiento.....	186
7.5 Estructura de los Costos.....	187
7.6 Presupuesto de Ingreso.....	187
7.7 Punto de Equilibrio.....	188
7.8 Estado de Pérdidas y Ganancias.....	191

7.9 Balance General.....	192
7.10 Flujo de Caja.....	193
7.11 Valor Actual Neto (VAN).....	194
7.12 Tas Interna de Retorno (TIR). ....	195
7.13 Relación Beneficio Costo (BC) .....	196
7.14 Periodo de Recuperación de la Inversión.....	197
7.15 Análisis de Sensibilidad con un Incremento del 4% en los Costos de Producción.....	199
<b>Conclusiones.....</b>	<b>200</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>202</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>203</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>205</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLAS</b>	<b>No</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
<b>Tabla</b>	<b>1</b>	Cantidad Demanda por Unidad de tiempo	<b>25</b>
<b>Tabla</b>	<b>2</b>	Cantidad Ofertada por Unidad de tiempo	<b>29</b>
<b>Tabla</b>	<b>3</b>	Composición Nutricional	<b>66</b>
<b>Tabla</b>	<b>4</b>	Propiedades del Biodiesel	<b>122</b>
<b>Tabla</b>	<b>5</b>	Materias Primas	<b>124</b>
<b>Tabla</b>	<b>6</b>	Encuesta-Pregunta No. 1	<b>207</b>
<b>Tabla</b>	<b>7</b>	Encuesta-Pregunta No. 2	<b>208</b>
<b>Tabla</b>	<b>8</b>	Encuesta-Pregunta No. 3	<b>209</b>
<b>Tabla</b>	<b>9</b>	Encuesta-Pregunta No. 4	<b>210</b>
<b>Tabla</b>	<b>10</b>	Encuesta-Pregunta No. 5	<b>212</b>

## ÍNDICE DE GRAFICOS

<b>GRAFICOS</b>	<b>No</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
<b>Gráfico</b>	<b>1</b>	Distribución del raquis alrededor de la palma	<b>21</b>
<b>Gráfico</b>	<b>2</b>	Demanda	<b>26</b>
<b>Gráfico</b>	<b>3</b>	Demanda de la palma africana en el Ecuador	<b>26</b>
<b>Gráfico</b>	<b>4</b>	Oferta	<b>30</b>
<b>Gráfico</b>	<b>5</b>	Oferta de la palma africana en el Ecuador	<b>30</b>
<b>Gráfico</b>	<b>6</b>	Mapa de Macro localización	<b>52</b>
<b>Gráfico</b>	<b>7</b>	Clasificación	<b>62</b>

<b>Gráfico</b>	<b>8</b>	Morfología	<b>64</b>
<b>Gráfico</b>	<b>9</b>	Vivero	<b>80</b>
<b>Gráfico</b>	<b>10</b>	Transesterificacion	<b>129</b>
<b>Gráfico</b>	<b>11</b>	Proceso Discontinuo	<b>131</b>
<b>Gráfico</b>	<b>12</b>	Proceso Continuo	<b>132</b>
<b>Gráfico</b>	<b>13</b>	Encuesta-Pregunta No. 1	<b>207</b>
<b>Gráfico</b>	<b>14</b>	Encuesta-Pregunta No. 2	<b>208</b>
<b>Gráfico</b>	<b>15</b>	Encuesta-Pregunta No. 3	<b>209</b>
<b>Gráfico</b>	<b>16</b>	Encuesta-Pregunta No. 4	<b>211</b>
<b>Gráfico</b>	<b>17</b>	Encuesta-Pregunta No. 5	<b>212</b>

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURAS</b>	<b>No</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
<b>Figura</b>	<b>1</b>	Mapa de Macro localización	<b>51</b>
<b>Figura</b>	<b>2</b>	Descripción de Procesos	<b>58</b>
<b>Figura</b>	<b>3</b>	D. de flujo de la Administración	<b>58</b>
<b>Figura</b>	<b>4</b>	Presupuesto de Mano de Obra Directa	<b>178</b>
<b>Figura</b>	<b>5</b>	Presupuesto de Mano de Obra Indirecta	<b>179</b>
<b>Figura</b>	<b>6</b>	Presupuesto de Materiales de Oficina	<b>180</b>
<b>Figura</b>	<b>7</b>	Presupuesto de Luz, Agua y Teléfono	<b>181</b>
<b>Figura</b>	<b>8</b>	Presupuesto de Arriendo	<b>182</b>
<b>Figura</b>	<b>9</b>	Presupuesto de Publicidad	<b>183</b>
<b>Figura</b>	<b>10</b>	Presupuesto de Imprevistos	<b>184</b>
<b>Figura</b>	<b>11</b>	Presupuesto de las Inversiones	<b>184</b>

<b>Figura</b>	<b>12</b>	Capital de Trabajo, Inversión Total	<b>185</b>
<b>Figura</b>	<b>13</b>	Cuadro de Financiamiento	<b>186</b>
<b>Figura</b>	<b>14</b>	Estructura de los Costos	<b>187</b>
<b>Figura</b>	<b>15</b>	Presupuesto de Ingreso	<b>187</b>
<b>Figura</b>	<b>16</b>	Punto de Equilibrio	<b>188</b>
<b>Figura</b>	<b>17</b>	Estado de Pérdidas y Ganancias	<b>191</b>
<b>Figura</b>	<b>18</b>	Balance General	<b>192</b>
<b>Figura</b>	<b>19</b>	Flujo de Caja	<b>193</b>
<b>Figura</b>	<b>20</b>	Valor Actual Neto (VAN)	<b>194</b>
<b>Figura</b>	<b>21</b>	Tasa Interna de Retorno (TIR)	<b>195</b>
<b>Figura</b>	<b>22</b>	Relación Beneficio Costo (BC)	<b>196</b>
<b>Figura</b>	<b>23</b>	Periodo de Recuperación la Inversión	<b>197</b>
<b>Figura</b>	<b>24</b>	Análisis de Sensibilidad con un Incremento del 4% en los Costos de Producción	<b>199</b>

### ÍNDICE DE ANEXO

<b>ANEXOS</b>	<b>No.</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PAG.</b>
<b>Anexo</b>	<b>1</b>	Encuesta	<b>206</b>
<b>Anexo</b>	<b>2</b>	Gusano cabrito ( <i>Opsiphanes cassina</i> F.)	<b>214</b>
<b>Anexo</b>	<b>3</b>	Gusano túnel ( <i>Stenoma cecropia</i> M.)	<b>214</b>
<b>Anexo</b>	<b>4</b>	Gusano Monturita ( <i>Sibine</i> spp.)	<b>215</b>
<b>Anexo</b>	<b>5</b>	Gusano Cipres ( <i>Automeris</i> spp.)	<b>215</b>
<b>Anexo</b>	<b>6</b>	Gusano canasta ( <i>Oiketicus kirbyi</i> )	<b>215</b>
<b>Anexo</b>	<b>7</b>	Picudo de la palma ( <i>Rhynchophorus</i> P.)	<b>216</b>

<b>Anexo</b>	<b>8</b>	Strategus aloeus	<b>216</b>
<b>Anexo</b>	<b>9</b>	Hormigas	<b>217</b>
<b>Anexo</b>	<b>10</b>	Ratas	<b>217</b>
<b>Anexo</b>	<b>11</b>	Taltuzas (Orthogeomys spp.)	<b>217</b>
<b>Anexo</b>	<b>12</b>	Antracnosis	<b>218</b>
<b>Anexo</b>	<b>13</b>	Arqueo pudrición común de la flecha	<b>218</b>
<b>Anexo</b>	<b>14</b>	Pudrición del cogollo	<b>219</b>
<b>Anexo</b>	<b>15</b>	Pestalotiopsis	<b>219</b>
<b>Anexo</b>	<b>16</b>	El síndrome del anillo rojo	<b>220</b>
<b>Anexo</b>	<b>17</b>	Podredumbre basal húmeda	<b>220</b>
<b>Anexo</b>	<b>18</b>	Pudrición basal corchosa	<b>220</b>
<b>Anexo</b>	<b>19</b>	Podredumbre basal seca	<b>221</b>
<b>Anexo</b>	<b>20</b>	Pudrición basal por Ganoderma	<b>221</b>
<b>Anexo</b>	<b>21</b>	Fractura de la corona	<b>222</b>
<b>Anexo</b>	<b>22</b>	Falla de racimos	<b>222</b>

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la vida cotidiana existen un sinnúmero de productos de elaboración, entre esa gran variedad se encuentra el aceite rojo de palma africana el cual es un semi-elaborado de gran producción y comercialización. La palma africana, es actualmente uno de los más importantes cultivos en el Ecuador por su extensión, por su impacto socio-económico, por su potencial de aceite, generación de biocombustible, por representar una de las oleaginosas con un alto rendimiento por unidad de superficie y por tener excelente adaptación a las condiciones agras climáticas del país.

La palma africana también es conocida como palma aceitera, porque de ella se extrae aceite comestible, que tiene diversos usos, como por ejemplo; productos alimenticios, medicinales, fabricación de fibras, la savia sirve para la producción de vino, y en estos últimos años el palmiste que es el rechazo de la palma es usado de alimento para el ganado más que todo en las épocas de sequía; en estos últimos también ha sido utilizada como materia prima para la elaboración de combustible de origen vegetal llamado Biodiesel.

El Biodiesel es un combustible sustituto del Gas-oil, ya que en poco tiempo las reservas de petróleo se agotaran a nivel mundial, y tendremos que utilizar otros mecanismos para la elaboración de un nuevo combustible que

no perjudique el medio ambiente; ya que casi el 99.99% de las fábricas, vehículos, maquinarias y barcos en su totalidad utilizan el combustible diésel.

Bajo las problemáticas de las bajas reservas de petróleo a nivel mundial y del cual se extrae el diésel, del cual se han producido muchos daños ambientales a nivel mundial; nos vemos obligado a utilizar nuevas alternativas válidas a futuro para poder sustituir al diésel, materias primas ecológicas como la soya, girasoles, caña de azúcar, palma africana entre otros para la producción de Biodiesel.

Como objetivo principal se ha seleccionado el cultivo de la Palma Africana para la obtención del BIODIESEL, tomando en cuenta que el proceso de molienda más el proceso químico conlleva al cultivo de aceite vegetal como lo es lo el de la palma africana y la producción en volumen tiene un promedio de 240 mil toneladas anuales que supera la producción de otros aceites vegetales como la soya, caña de azúcar, girasoles entre otros; el sector de aceites y grasas vegetales a nivel mundial especialmente en la Unión Europea ofrece oportunidades en el crecimiento de los exportadores en países en desarrollo.

El cultivo y producción de la palma africana se ha extendido a nivel mundial y en países como Ecuador ha generado ingresos de divisas por motivos de la exportación del aceite de la palma africana y más aún en países

subdesarrollados como el Ecuador, esto significa un ingreso rentable en el campo empresarial.

**CAPITULO 1.-** En este proyecto podemos apreciar que se basa brevemente en la definición del proyecto, localización geográfica, objetivos generales y específicos, haremos mención también de las ventajas y desventajas de la producción y elaboración del Biodiesel.

**CAPITULO 2.-** Se hace mención en el estudio de mercado, técnicas de producción de la palma africana, características de la elaboración de la palma africana, rendimientos de los análisis de la demanda a nivel mundial y así tener una idea de la elaboración para la producción estimada de Biodiesel.

**CAPITULO 3.-** Tenemos la demanda actual y la oferta actual de la palma africana a nivel mundial, tenemos también las características técnicas del producto para saber la clasificación y es tipificación del producto, tamaño óptimo, tamaño del proyecto, la disponibilidad de insumos, recursos financieros, disponibilidad de la mano de obra, justificación del proyecto y la macro localización y micro localización del estudio donde se va a llevar a cabo este proyecto.

**CAPITULO 4.-** Se realizara un estudio técnico del proyecto y de todas las plantaciones de todos los que conforman la asociación de palmicultores de la ciudad de Esmeraldas para analizar la instalación donde se va a efectuar

el proyecto. En este capítulo también podemos encontrar aspectos tecnológicos, como controlar las plagas, enfermedades, fertilización, procesos químicos y agrícolas para tener un sembrío idóneo para el cultivo de la palma africana.

**CAPITULO 5.-** Tenemos como está estructurada la empresa, el estudio organizacional de la empresa, el análisis FODA y SMART de la empresa, la misión y la visión de la empresa y la estructura orgánica en sí de la empresa para elaborar este proyecto.

**CAPITULO 6.-** Tratamos los impactos ambientales que genera la producción, elaboración, comercialización y extracción de la palma africana y las medidas precautelares que se deben fomentar para la protección del medio ambiente donde habitan tanto fauna como flora.

**CAPITULO 7.-** Hacemos referencia del análisis financiero como los costos que demanda este proyecto, la rentabilidad del proyecto, el periodo de recuperación de los inversionistas, el periodo de recuperación del proyecto en sí, los análisis de sensibilidad, los objetivos financieros, la estructura del financiamiento para saber si es viable el proyecto y en cuanto tiempo podrán recuperar su dinero los socios del proyecto.

Finalizamos el estudio de este proyecto con las conclusiones y recomendaciones que extrajimos de los diversos estudios y proyecciones que nos va a demandar este tipo de proyecto a futuro y la comercialización del Biodiesel a nivel mundial.

## **CAPÍTULO I**

### **ÁMBITO DEL PROYECTO**

#### **1.1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO.**

Por las variables que se presentan en el mundo actual y el impacto ambiental que se presenta en la actualidad hemos tenido que buscar maneras y formas de reemplazar el petróleo por un combustible más amigable para el medio ambiente y que este no genere un impacto ambiental a futuro. Sabiendo que las reservas de petróleo a nivel mundial cada vez son más escasas hemos tenido que generar otras formas de hacer combustible a menor costo y preservando la naturaleza; estas alternativas ayudaran a los Palmicultores a mejorar sus ingresos y así retribuir al medio ambiente la preservación de fauna y flora, que con el derivado del petróleo lo único que hacía era destruir lo poco que la naturaleza nos puede dar y esto producía grandes impactos ambientales dentro de países subdesarrollados que les costaba mantener y mejorar el ecosistema por motivos de lo cuantioso que significaba regenerar la flora y la fauna.

Por tal motivo hemos elegido la elaboración de aceite vegetal de donde vamos a fabricar el biodiesel mediante un proceso de molienda más un proceso químico que se llevara a cabo para la extracción del aceite de palma

africana lo cual representa un promedio en volumen de 240 mil toneladas de aceite vegetal anuales para la producción y exportación del biodiesel.<sup>1</sup>

Teniendo en cuenta que uno de los mejores cultivos de oleaginosas que da origen al aceite vegetal es el de la palma africana hemos comparado con la producción de otros aceites para el estudio de este proyecto como lo son: Palma africana-5550 lt/ha, Coco-2510 lt/ha, Aguacate-2460 lt/ha, Maní-990 lt/ha, Girasol-890 lt/ha, Árbol de tung-880 lt/ha, Soya.420 lt/ha; sabiendo esto hemos decidido hacer el estudio de la producción del biodiesel, así generando más ingresos al país.

## **1.2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL DESARROLLO DEL PROYECTO.**

Siendo la provincia de Esmeraldas una de las provincias más idóneas para el sembrío de Palma Africana se ha llevado acabo el estudio y se ha escogido este sector por la importancia estratégica y geográfica que tiene la provincia de Esmeraldas por la cercanía que tiene los sembríos con el puerto marítimo que es uno de los más importantes del país por su calado, así los barcos pueden entrar y salir sin ningún problema de este puerto. La plantación se encuentra ubicada en un zona potencialmente alta en lo que es la agricultura y el turismo; está ubicada a unos 22 km de la ciudad de Esmeraldas en el cantón Atacames el lugar designado para el estudio se llama Salima que es donde se va a llevar a cabo el proyecto y consta de 800 ha las cuales van

---

<sup>1</sup> Los litros que se obtienen por hectárea anualmente.

hacer explotadas para la extracción de aceite para la elaboración de biodiesel.

### **1.3 MERCADO ACTUAL DEL PRODUCTO.**

El combustible de origen vegetal y que está revolucionando el mundo se llama Biodiesel, el cual se produce alrededor de unos 30 países a nivel mundial. Es un combustible que se obtiene a través de semillas, plantas, algas oleaginosas y a través del reciclamiento de aceite usado mediante un proceso químico de cocción se puede volver a reutilizar para producir aceite de buena calidad para la extracción de biodiesel. Es un combustible sustituto de la gasolina, que utilizan todas las máquinas y motores a base de diésel, el cual es producido a base de materias primas agrícolas (aceites vegetales y grasas animales). En la actualidad existe un gran potencial con el desarrollo y la utilización del biodiesel en países de la Unión Europea como Alemania, Francia, España e Inglaterra; dado que son los mayores consumidores y productores de biodiesel a nivel mundial por lo tanto nuestro mercado potencial para nuestro proyecto serían los países de la Comunidad Europea.

### **1.4 OBJETIVO DEL PROYECTO.**

#### **1.4.1 General.**

Desarrollar un estudio exhaustivo financiero, tecnológico y económico del cultivo de la palma africana para la elaboración y exportación de biodiesel.

### **1.4.2 Específicos.**

- Analizar el entorno de la palma africana en Ecuador y otras regiones donde se siembra.
- Determinar el costo de oportunidad de la siembra de palma africana para biodiesel en comparación con otros productos, medido en términos de lo que deja de percibir el país al generar biodiesel a partir de este cultivo.
- Conocer las características agroecológicas del cultivo, especialmente con fines de producción de biodiesel.
- Comparar las diferencias de calidad del biodiesel obtenido a partir del aceite de palma Africana con otros tipos de aceite.
- Identificar que tan rentable y factible es el proyecto promedio de la siembra de palma africana para la producción de biodiesel bajo determinados supuestos y analizar la viabilidad del financiamiento del mismo a través de deuda.
- Diseñar un esquema de financiamiento apropiado por parte de la banca comercial para esta actividad (producción de palma africana para biodiesel).

## **1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.**

El calentamiento global de la atmosfera es el principal desafío y problema que enfrenta la humanidad a nivel mundial. Los dos gases responsables de la destrucción de la capa de ozono y del medio ambiente son el Metano (CH<sub>4</sub>) y el Anhídrido Carbónico (CO<sub>2</sub>) más conocido como el “Efecto Invernadero”. En el caso del Dióxido de Carbono y como es fuente energía a base de combustibles fósiles como el petróleo.

Con este estudio se presentará información detallada que permita conocer, evaluar y juzgar el proyecto de siembra de palma aceitera con fines de extracción y refinación de biodiesel desde un punto de vista económico financiero.

La Asociación de Palmicultores de la ciudad de Esmeraldas necesita analizar el potencial del aceite de palma africana para la elaboración del biodiesel en cualquier época del año, y así analizar el desarrollo productivo de la calidad del aceite para dicha elaboración; mediante esta asesoría podemos conocer la cantidad, calidad de aceite necesitamos para la elaboración de biodiesel ofreciendo así una alta tecnificación y grandes niveles de producción sin afectar al medio ambiente.

Este estudio constará de un análisis financiero, análisis técnico, análisis del costo de oportunidad que existe al comparar la opción de usar la tierra para sembrar palma africana para biodiesel versus otras alternativas.

Hoy en día los países de la Comunidad Europea son los mayores consumidores de biodiesel a nivel mundial, ya que ellos tienen aprobado y certificado la utilización del biodiesel en los automotores, por lo tanto ya no es un producto experimental sino que es algo real; por estos motivos países como el Ecuador cuenta con una capacidad agrícola vital para el sembrío del cultivo de oleaginosas, a costos muy bajos y favoreciendo al medio ambiente y generando muchas plazas de trabajo.

## 1.6 DIÉSEL VS BIODIESEL.

### 1.6.1 BIOGRAFÍA DE RUDOLF DIESEL.

Rudolf Christian Karl Diesel (París, 18 de marzo de 1858 Canal de la Mancha, 29 o 30 de septiembre de 1913) fue un ingeniero alemán, inventor del carburante diesel y del motor de combustión de alto rendimiento que lleva su nombre, el motor diesel.

Era hijo de inmigrantes bávaros, asentados en París.

En 1870 la familia tuvo que abandonar Francia al estallar la guerra franco-prusiana, y Rudolf fue enviado a Augsburgo.

En Múnich fue discípulo del inventor de la nevera, Carl von Linde, a partir de 1875. Luego regresó a



París como representante de la empresa de máquinas frigoríficas de su maestro. Entre 1893 y 1897 construyó en los talleres de la compañía MAN AG, perteneciente al grupo empresarial alemán Krupp, el primer motor del mundo que quemaba aceite vegetal (aceite de palma) en condiciones de trabajo. Éste fue presentado en la feria internacional de París y posteriormente fue llamado con el apellido de su inventor.

El Instituto de Ingenieros Mecánicos le concedió la Orden del Mérito por sus investigaciones y desarrollos sobre los motores con aceite de maní (cacahuete), que posteriormente usaron petróleo por ser un combustible más económico.

Se supone que murió ahogado la noche del 29 al 30 de septiembre de 1913, pues desapareció del buque que cubría el trayecto de Amberes a Inglaterra en el que viajaba. Un par de días después, un bote de la guardia costera encontró su cuerpo. Como era lo común en aquel entonces, sólo se tomaron sus pertenencias (identificadas posteriormente por su hijo) y el cuerpo fue arrojado de nuevo al mar.

La inexistencia de una nota o carta de suicidio ha inducido a pensar que podría haberse tratado de un accidente: Diesel, víctima de frecuentes dolores de cabeza, tal vez habría salido a pasear a cubierta, y caído al agua en un descuido. Sin embargo, también es cierto que no se puede descartar totalmente el suicidio, dado que su situación económica entonces era desesperada, pues se encontraba casi en quiebra. La hipótesis de que agentes

alemanes lo asesinaran para evitar la difusión de sus inventos es del todo absurda, puesto que tanto Francia como el Reino Unido disfrutaban ya por entonces de licencias sobre sus patentes.<sup>2</sup>

### **1.6.2 SITUACIÓN ACTUAL DEL DIESEL.**

El abandono paulatino del petróleo ha comenzado. En 15 o 20 años la bioenergía cubrirá el 25 % de las necesidades de la energía mundial. Las principales causas de éste nuevo escenario están dadas por la presión de los precios del petróleo y por los problemas ambientales. Esto se refleja en la creciente participación de las inversiones del sector energético en las energías renovables.

Tan sólo en mercados automotrices como el europeo, la mitad de los coches vendidos son a base de combustible diesel. Por su parte, en los EE.UU. y especialmente en Japón, los fabricantes de coches cada vez más dejan a un lado los sistemas de propulsión a base de gasolina, cambiando lentamente a sistemas más económicos y eficientes como el biodiesel.

Así mismo, marcas de gran alcance como Honda también han tomado partido en este fortalecimiento del combustible diesel, desarrollando un nuevo Toyota también ha tomados acciones con referencia a este tema, forjó una alianza con BMW para abastecer sus coches con motores diésel de

---

<sup>2</sup> Herring, Peter. Ultimate Train (Edición 2000). London: Dorling Kindersley. p. 148.

tamaño medio, que pronto llegarán a los concesionarios europeos de la marca.

Por lo tanto, la tecnología diésel espera crecer su demanda en países como EE.UU. y Japón, en donde actualmente su cuota de mercado es del 3 % y el 1 % respectivamente. Pero, hay que rescatar que las señales que se ven hoy en día en el mercado automotriz mundial son alentadoras para este tipo de motores.<sup>3</sup>

### **1.6.3 VENTAJAS DE UTILIZAR DIÉSEL.**

- El diesel no solo es usado en los camiones y autobuses, se usa también en lanchas, trenes, grúas y muchos más equipos de tipo masivo industrial.
- En cuanto a contaminación, el diesel tiene algunas ventajas y desventajas. El diésel genera muy poco monóxido de carbono y bióxido de carbono, que es lo que genera el calentamiento global, por lo que es una ventaja.
- Las nuevas ventajas, no sobre el combustible, sino en los motores a diésel, es la aparición de la inyección directa controlada por sistemas mecatrónicos, actualmente los catalizadores pueden reducir hasta el 80 por ciento de monóxido y bióxido del poco que genera y la disminución en el ruido de estos motores ha generado un mayor interés en el mercado.

---

<sup>3</sup> El uso del combustible diésel se fortalece a nivel mundial.

- La mayor ventaja de los coches diésel, y la más conocida por todos, es su bajo consumo.
- Los motores diésel están diseñados para exprimir al máximo cada gota de combustible y el combustible diesel es más calorífico que la gasolina, esto es: un motor diesel produce más potencia con menos combustible que un motor de gasolina.
- Da mayor potencia, es decir: un coche diesel tiene mayor empuje desde bajas vueltas.
- Su costo se compensa con su mayor duración.
- Requiere menor mantenimiento.
- Es menos contaminante.
- No necesitan de bujía para encender la mezcla.
- Disponen de mayor torque (fuerza) a bajas revoluciones.
- Son 30% más eficientes.
- El diésel se evapora con mayor lentitud debido a su mayor densidad y su aprovechamiento energético es mejor.

- Las presiones de inyección y combustión son muchísimo más alta.
- El precio del galón está por debajo de la gasolina.

#### **1.6.4 SITUACIÓN ACTUAL DEL BIODIESEL.**

Hoy en día países como Alemania, Austria, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Malasia y Suecia son pioneros en la producción, ensayo y uso de biodiesel en automóviles.

El biodiesel es un combustible líquido muy similar en propiedades al aceite diésel, pero obtenido a partir de productos renovables, como son los aceites vegetales y las grasas animales. El biodiesel en comparación con el diesel de recursos fósiles- puede producirse a partir de aceites vegetales de diferentes orígenes, como soya, maní y otros aceites vegetales, tales como el aceite para cocinar usado, o incluso, excremento animal.

En la Unión Europea se estipuló que a partir del 2008, el 5% de los combustibles debe ser renovable, porcentaje que deberá duplicarse para 2015: En Francia, todos los combustibles diésel poseen un mínimo del 1% de biodiesel. En Alemania, el biocombustible se comercializa en más de 350 estaciones de servicio y su empleo es común en los cruceros turísticos que navegan en sus lagos.

En los EE UU, flotas de carga mediana y liviana que son centralmente llenadas de combustible en el medio oeste y en el este son actualmente las principales usuarias del combustible biodiesel. Las porciones del mercado total son bajas: por ejemplo, en Alemania, donde el biodiesel está disponible en cerca de 1.000 de un total de 16.000 estaciones de llenado de combustible, la participación del biodiesel está en el orden de 0,3% del diésel vendido, lo cual equivale a 100.000 t. Se espera que esto se eleve a quizás 300.000 en el futuro cercano, pero incluso los optimistas no esperan que la participación se eleve por sobre un 5%-10% como máximo.

Varias flotas de buses escolares y de transporte público están usando biodiesel en los EE.UU. Según, el uso del biodiesel como un combustible alternativo (esto es, en su forma pura) no se espera que sea importante, pero como una mezcla puede aumentar en los EE.UU y en otras partes, aunque quizá principalmente en flotas cautivas con llenado de combustible central o nicho de mercado en áreas ambientales sensibles.

Tras el anuncio de los aranceles definitivos de la Unión Europea, el Gobierno había anunciado un esperado aumento en 2015 del corte en el gasoil de 8% a 10% para el sector automotor. Asimismo, se sumaba la novedad de llevar también al 10% “la mezcla” con biodiesel de los combustibles para las centrales eléctricas.

Se suponía que con estas dos medidas se incrementaría la demanda interna del biocombustible en cerca de 450 mil toneladas. No alcanzaba para suplir

los problemas del mercado externo pero sería un alivio para la golpeada industria.<sup>4</sup>

### **1.6.5 VENTAJAS DE UTILIZAR BIODIESEL.**

- Disminuye contaminación ambiental (gases de efecto invernadero).
- Se obtiene a partir de fuentes renovables (aceites y grasas de origen vegetal y animal y de etanol) por lo que su producción es sostenible.
- Estimula el sector agrícola incrementando el beneficio social al crear fuentes de empleo.
- Intereses económicos (precios elevados del petróleo).
- El biodiesel tiene mayor lubricidad que el diesel de origen fósil, por lo que extiende la vida útil de los motores.
- Es más seguro de transportar y almacenar, ya que tiene un punto de inflamación 100°C mayor que el diésel fósil. El Biodiesel podría explotar a una temperatura de 150°C.
- El biodiesel se degrada de 4 a 5 veces más rápido que el diésel fósil y puede ser usado como solvente para limpiar derrames de diesel fósil.

---

<sup>4</sup> Revista Mercados y Tendencias, Situación Actual y Ventajas del Biodiesel. Edición # 90, 2015.

## **CAPÍTULO II**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

#### **2.1. PRODUCTOS DE LA PALMA AFRICANA.**

La palma aceitera fue introducida en nuestro país en 1953, en la provincia de Esmeraldas, cantón La Concordia, por Roscoe Scott; en esa época las plantaciones eran relativamente pequeñas. No es sino hasta el año de 1967 cuando comienza a entrar en auge con más de 1.000 hectáreas sembradas.

En la actualidad, el cultivo de Palma africana es uno de los principales cultivos en el país debido a los múltiples usos de esta planta y así también a su uso como biocombustible. Se cultiva principalmente en la provincias de Esmeraldas, Los Ríos, Pichincha, Santo Domingo y la provincias Orientales de Sucumbíos y Orellana.

Los frutos de la palma aceitera son carnosos y forman un racimo, Estos racimos son cultivados y llevados a las plantas extractoras de aceite donde después de varios procesos físicos y químicos, se logra extraer el aceite. Este se utiliza en la industria alimenticia para hacer manteca vegetal, utilizada como aceite para freír o aliñar; se puede elaborar también derivados equivalentes al aceite de cacao y jabón. Algunos de los subproductos resultantes en el proceso son utilizados como abono para las

mismas plantas y como fuente de extracción de un aceite mucho más fino que el que se obtiene de esta.

La Palma Africana genera una gran variedad de productos y sub productos que son utilizados en la alimentación y la industria.

El primer producto obtenido es el Aceite Crudo a partir del cual se elaboran mantecas y aceites para el consumo humano directo. Tiene también aplicación en la industria alimentaria, a través de la panificación, galletería, fritura industrial, margarina, heladería, jabonería, etc.

Para conseguir estos productos la materia prima obtenida debe ser sometida a un tratamiento en el que se aplican básicamente procedimientos físicos que consisten en:

**a. Extracción**

**b. Refinación**

**c. Fraccionamiento**

Por su composición física, el aceite de palma africana puede usarse en diversas preparaciones sin necesidad de hidrogenarse. Actualmente, es el segundo aceite más consumido en el mundo y se emplea como aceite de cocina, para elaborar productos de panadería, pastelería, confitería,

heladería, sopas instantáneas, salsas, diversos platos congelados y deshidratados, cremas no lácteas para mezclar con el café.

A su vez, los aceites de palma y palmiste sirven de manera especial en la fabricación de productos oleoquímicos como los ácidos grasos, alcoholes grasos, compuestos de nitrógeno graso y glicerol, elementos esenciales en la producción de jabones, detergentes, lubricantes para pintura, barnices, gomas y tinta.

Los aceites, productos de estos procesos de extracción, son utilizados como materia prima para la producción de jabones, snacks, grasas y aceites, supliendo en un 100% los requerimientos de las materias primas de aceite de palma que demandan estos procesos.<sup>5</sup>

### **2.1.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PRODUCTO.**

#### **Características Generales de la Palma Africana.**

A continuación se describen algunas características técnicas de la Palma Africana:

- **Nombre Común:** Palma africana de aceite.
- **Origen:** América
- **Familia:** Palmaceae

---

<sup>5</sup> Los productos y subproductos de la Palma Africana. Agroimsa, 2010.

- **Género:** *Elaeis guineensis* Jacq.

### 2.1.2 CLASIFICACIÓN POR SU USO-EFECTO.

**USO INDUSTRIAL.-** Sus frutos se emplean para la elaboración del aceite crudo de palma y del palmiste.

**USO AGRICOLA.-**Las hojas que se desprenden de la cosecha y de la poda, se las agrupa de 30 a 50 cm de la planta y son una barrera física contra el ataque de diferentes enfermedades como la sagalassa.

Los racimos vacíos o raquis que quedan después de la extracción del aceite pueden ser colocados alrededor de la pata de la planta, aproximadamente a 30 cm de esta y se debe colocar de 200 a 300 kg por planta. Esta aplicación entre las principales funciones que cumple, es la de mantener la materia orgánica en la planta.

#### Grafico No. 1

**Distribución del raquis alrededor de la palma africana.**



racimos vacíos o raquis.

**Elaborado por:** Autores de Tesis

## **2.2. INVESTIGACIÓN DE MERCADO.**

Con el fin de poder estructurar de una manera correcta las características del producto y el posicionamiento del mismo es necesaria la utilización de procedimientos y técnicas relacionados con la investigación de mercados con el fin de poder entender de una manera clara las principales variables del mercado y el comportamiento de este último.

### **2.2.1. SEGMENTACIÓN DEL MERCADO.**

El resultado de la segmentación de mercados será el de la elección del mercado meta al cual espera llegar el producto. Para el caso de este proyecto, los consumidores son las extractoras de aceite, vehículos livianos y maquinarias pesadas.

A pesar de que es importante conocer que no todos los clientes son siempre iguales, en este caso al ser las extractoras de aceite los clientes, prácticamente serían iguales, ya que todos los clientes persiguen el mismo objetivo, el cual es producir la mayor cantidad de aceite y la principal forma de lograrlo es recibiendo mayor cantidad de fruta.

**La Organización de las Naciones Unidas realiza esta división de la siguiente forma:**

- Productos alimenticios, incluidos tabacos.
- Textiles e industrias del cuero.
- Industria de la madera, incluidos muebles.
- Fabricación de papel e imprentas.
- Fabricación de sustancias químicas y de productos químicos.
- Fabricación de productos minerales no metálicos, exceptuando los derivados del petróleo y del carbón.

Para el caso del presente proyecto se requiere seguir dos criterios de los explicados anteriormente, el primero es la segmentación por actividad, ya que el principal producto del proyecto se les comercializara a empresas de productos alimenticios según la división previamente estudiada y más específicamente a extractoras de aceite crudo de palma.

El otro criterio que se debe considerar es la segmentación geográfica, ya que en el país existen alrededor de 40 extractoras de aceite crudo, las cuales se encuentran ubicadas principalmente en las vías Santo Domingo– Quinindé y Santo Domingo – Quevedo, para el presente proyecto la principal variable que se debe considerar es esta, ya que los precios de la fruta son los mismos

en todas las extractoras, éstos son fijados por FEDAPAL, por lo cual los proveedores venden su fruta a los mismos precios en todas las extractoras, siendo la única diferencia, que el transporte de la fruta costara según cual sea la distancia entre plantación y extractora.

Para el caso del presente proyecto por la ubicación de las haciendas donde se ubican los sembríos de la Palma Africana, únicamente se debe analizar las extractoras que se encuentren en un perímetro no mayor a 60 Km a la redonda, para que de esta forma no se incrementen los costos por transporte de fruta. Por este motivo únicamente se debe considerar a P.D.A (Palmeras de los Andes) que es el único cliente potencial.

### **2.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE LA PALMA AFRICANA.**

Podemos determinar que para el caso del aceite de palma se produce el tipo de demanda elasticidad cruzada, ya que se requiere de más aceite de palma ya que a nivel mundial y nacional es necesario más cantidad de aceite crudo de palma y más aún cuando el precio del aceite sube influenciado por algunos motivos que ya se los han explicado entre los que pueden destacar el precio del barril del petróleo.

Para el año 2015, la producción de aceite de palma se espera que bordee las 600.000 TM de las cuales, el 43% será destinado al consumo local y el 57% a la exportación; esto último generara en este año, un ingreso de divisas

superior a los 300 millones de dólares para el Ecuador, según las proyecciones de Ancupa.

### **2.3.1 FACTORES QUE AFECTAN LA DEMANDA.**

#### **- Disminución de la demanda de aceite de palma.**

Al disminuir la cantidad demandada de aceite vegetal de palma, el cual es extraído, lógicamente la cantidad de fruta y aceite de palma demandada decrecerá al igual que el precio.

#### **-Daños en la planta Extractora.**

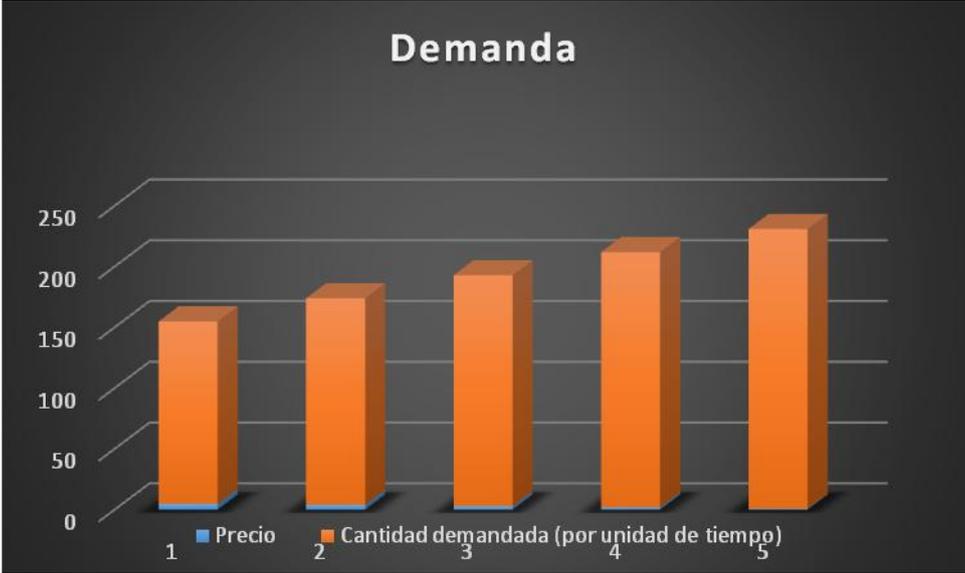
Lógicamente si la planta extractora sufre algún daño en sus instalaciones que impida la elaboración del aceite, la demanda se verá afectada ya que disminuirá, a pesar de que la solución para los proveedores del aceite vegetal es sencillamente entregar el producto a otra Extractora aunque esto signifique un aumento en los costos de transporte.

**Tabla No. 1**

<b>Precio</b>	<b>Cantidad demandada (por unidad de tiempo)</b>
<b>5</b>	<b>\$ 150</b>
<b>4</b>	<b>\$ 170</b>
<b>3</b>	<b>\$ 190</b>
<b>2</b>	<b>\$ 210</b>
<b>1</b>	<b>\$ 230</b>

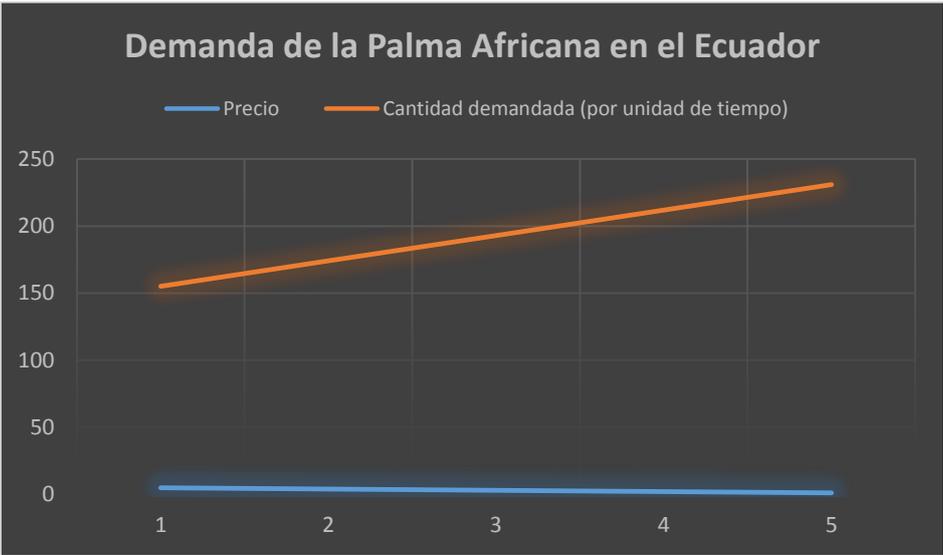
Elaborado por: Autores de Tesis

Grafico No. 2



Elaborado por: Autores de Tesis

Grafico No. 3



Elaborado por: Autores de Tesis

### **2.3.2 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LA DEMANDA.**

La demanda del aceite vegetal en el sector se ha mantenido constante, ya que la demanda histórica depende directamente de la capacidad de producción de la planta extractora de aceite de la zona, es decir, de la capacidad de recibir el producto por parte de la Asociación de Palmicultores. Según la investigación de mercados se determinó que las instalaciones de los sembríos que están localizados en la parroquia Salima provincia de Esmeraldas se encuentran en funcionamiento con esta capacidad de producción por más de 5 años, tiempo en el cual se han ido realizando los cambios y arreglos suficientes para que la capacidad de procesamiento de la planta sea la misma, la cual es aproximadamente 2.000 TM de aceite vegetal mensual. Además según el gerente de la Asociación de Palmicultores, se tiene planificado mantener esta capacidad de producción constante durante los siguientes años.

### **2.4 DEMANDA ACTUAL DEL PRODUCTO.**

La demanda actual se mantiene bajo las mismas condiciones de la demanda que ha existido en los últimos años, es decir, 2.000 TM de aceite de palma mensual para la producción de aceite vegetal, lo que significa 24.000 TM de aceite de palma anuales para la producción de aceite para la elaboración de biodiesel.

Las procesadoras de aceite de palma en el país no tienen cupo, es decir, pueden comercializar todo el aceite vegetal de palma que produzcan. Esta producción únicamente depende de la cantidad de aceite de palma que reciban, por lo que su capacidad de producción se limita a la producción en sí del producto que compran y puedan procesar.

Basados en la afirmación anterior, queda demostrado que la demanda de aceite de palma en el sector, es decir, la demanda de palma de la Asociación de Palmicultores de la ciudad de Esmeraldas actualmente es de 2.000 TM mensuales, la que a su vez constituye el aceite necesario para que la Extractora trabaje a sus porcentajes óptimos de rendimiento.

## **2.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA DE LA PALMA AFRICANA.**

En general en el Ecuador, se puede considerar que la comercialización de fruta de palma africana se ubica dentro de la oferta de competencia perfecta, ya que el producto que se comercializa es prácticamente el mismo, es decir, aceite de palma africana, que solo puede variar en estado de madurez o variedad de palma cosechada, además los cultivadores no pueden influir sobre el precio al que se comercializa en el mercado.

Es importante destacar que existen una gran cantidad de extractoras que son los clientes, lo cual es otra característica fundamental de este tipo de oferta y por último el precio se determina por la interacción existente entre oferta

y demanda, por supuesto ligado con los precios internacionales del aceite de palma. A diferencia de la situación en el Ecuador en general, en la zona de Salima únicamente no existe una extractora para la elaboración y refinación para extraer el aceite de palma, por lo que se considera que existe una oferta oligopólica, porque existen muy pocos vendedores alrededor y el producto que se oferta es el mismo, aceite de palma.

**Tabla No. 2**

<b>Precio</b>	<b>Cantidad ofertada (por unidad de tiempo)</b>
<b>5</b>	<b>\$ 230</b>
<b>4</b>	<b>\$ 210</b>
<b>3</b>	<b>\$ 190</b>
<b>2</b>	<b>\$ 170</b>
<b>1</b>	<b>\$ 150</b>

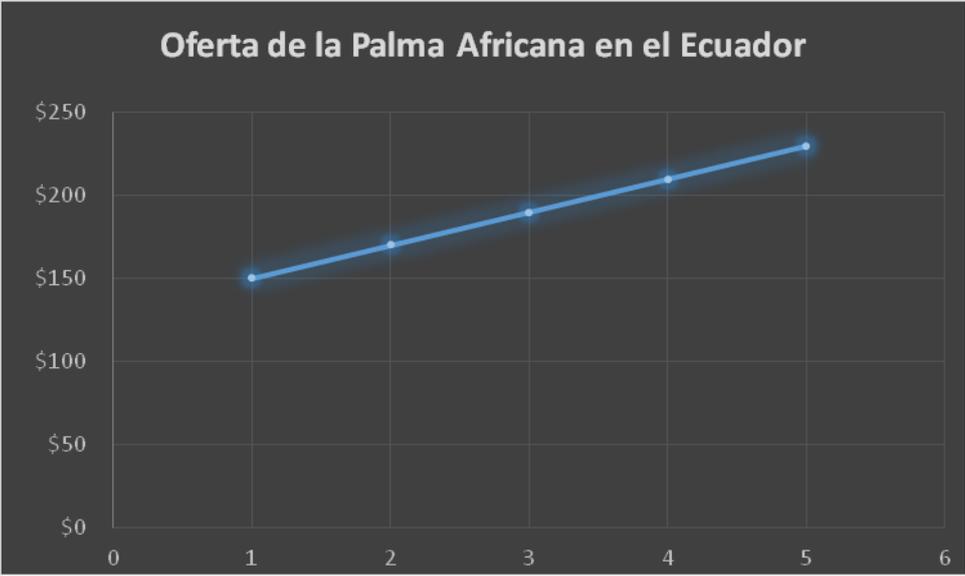
**Elaborado por:** Autores de Tesis.

**Grafico No. 4**



**Elaborado por:** Autores de Tesis.

**Grafico No. 5**



**Elaborado por:** Autores de Tesis

**2.5.1 FACTORES QUE AFECTAN A LA OFERTA.**

**- Capacidad de producción de los competidores.**

Si los productores empiezan a aumentar o disminuir su nivel de producción, lógicamente la oferta se verá afectada, ya que a más producción existirá mayor oferta, o viceversa.

**- Incursión de nuevos competidores.**

Puede también existir en la zona nuevas plantaciones de palma africana, las cuales después de algunos años empezaran a producir, por lo que existirá mayor oferta en algunos años. A de esto, cabe considerar que también existirán plantas que dejaran de producir por enfermedad y principalmente por terminar su ciclo productivo.

**- Condiciones climáticas.**

Según demostró la investigación de mercado, el 100% de las plantaciones del sector no tiene sistema de riego y la palma africana requiere de 120 a 150 mm / mes, por lo que de no existir esta cantidad de agua, la planta no mantiene niveles óptimos de producción todo el año, ya que depende de la cantidad de agua que las lluvias provean para que los frutos maduren más rápidamente.

**2.5.2 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LA OFERTA.**

Dentro de los estudios podemos reflejar que la oferta de aceite en el sector de Salima en los últimos cinco años ha tenido un incremento sostenido.

## **2.6 OFERTA ACTUAL DEL PRODUCTO.**

Según la investigación de mercados, la oferta actual de fruta de palma en el sector de Salima es aproximadamente 1.500 TM mensuales de palma. Comparando esta oferta con el promedio mensual de la oferta histórica de los últimos años, se puede observar que es considerablemente más alta, un 33% más alta que el promedio mensual del año 2014, esto es debido principalmente a que en el año 2010 han existido mejores condiciones climáticas, al existir lluvias hasta agosto cuando normalmente únicamente se producen lluvias hasta el mes de mayo o junio.

## **2.7 ANÁLISIS DEL PRECIO EN EL MERCADO DEL PRODUCTO O SERVICIO.**

### **2.7.1 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS.**

#### **- Precio del barril del petróleo**

En ocasiones ha existido una relación directa entre el precio del barril del petróleo con el precio internacional del aceite de palma, por ejemplo en

noviembre del 2010 cuando el barril del petróleo alcanzó un precio record de 98,88 USD/barril, el precio de la TM de aceite crudo de palma también sufrió un incremento importante para la fecha alcanzando los 900 USD/TM, lo que para la fecha se convertía en un verdadero record. Además es importante destacar que últimamente cada vez es más común la utilización de biodiesel en vez de diésel de petróleo, lo que se convierte en otro motivo que demuestra la influencia del precio del barril del petróleo sobre el precio de la palma africana.

#### **-Precio del aceite de otras oleaginosas.**

Al tener las mismas aplicaciones las oleaginosas que la palma africana, la cual es otra oleaginosa, lógicamente de producirse algún cambio importante en el precio de alguna de estas como lo son el maíz o la soya, lógicamente se ve afectado el precio internacional del aceite crudo de palma, lo que por supuesto repercute en el precio del aceite de palma.

#### **-Condiciones climáticas a nivel mundial.**

Al depender algunas oleaginosas en algunos países directamente de las condiciones climáticas como en Australia y Argentina el trigo y la colza, donde cuando se producen condiciones de sequias la producción disminuye totalmente, lo que conlleva a menor oferta y que el precio internacional de estos aceites suban o caso contrario en caso de existir producciones mayores

de lo esperadas por las condiciones climáticas el precio disminuye, este tipo de cambios también puede afectar al precio del aceite de palma.

#### **-Situación del dólar estadounidense.**

Comúnmente el aceite de palma africana se comercializa en dólares, por lo que cuando esta moneda sufre algún tipo de devaluación, la respuesta lógica es el aumento del precio del aceite de palma y como consecuencia de la fruta.

#### **-Políticas económicas.**

Pueden existir algunas políticas que afecten al precio del aceite de palma, esto se ve reflejado en políticas como la dictada en días anteriores en el Ecuador, donde se fijó el precio de los aceites vegetales, lo que por supuesto puede provocar la disminución en el precio del aceite y obviamente esto se verá reflejado en la fruta.

## **2.8 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO Y TENDENCIAS.**

Durante el año 2008 el precio de la fruta y aceite crudo de palma africana, han alcanzado precios muy elevados. Para el mes de marzo del 2008 el precio de la tonelada métrica de aceite crudo de palma llegó a 1.285 dólares americanos y el precio de la tonelada de fruta alcanzó los 197,31 dólares americanos. Si comparamos estos precios, con los precios promedios de

fruta y de aceite del 2007, se encuentra un incremento de prácticamente el 100%. Ya que el precio promedio del 2007 de fruta fue de 105,62 \$/TM y de aceite 670,37 \$/TM.

**Existen algunas causas para la elevación de los precios entre estas se encuentran:**

- La sequía ocurrida durante el 2010 en países como Australia y Argentina, los cuales son productores de oleaginosas y al reducirse la producción, se produjo la elevación de los precios de todos los cultivos similares.
- Cada vez es más común la utilización de biodiesel en vez de diesel de petróleo. Esto queda demostrado cuando el aceite de colza, otra oleaginosa, también ha experimentado una repentina y muy significativa alza en el precio. Esto se produce, como resultado de un acelerado aumento en el consumo de aceite refinado como bio-combustible. Para finales del 2013 se calculó que entre 60-70 mil toneladas de aceite de colza fueron necesarios para reemplazar diesel de fuentes hidrocarburíferas por el aceite de colza solo en Alemania.
- El precio record del barril del petróleo, el cual supero en junio del 2012 los 140 dólares americanos por barril, siendo 40 dólares americanos más que el precio registrado en noviembre del 2011. Y considerando que en ciertos aspectos empieza a ser el aceite de palma un sustituto del petróleo y a su vez la fruta de la palma la principal materia prima para la elaboración del aceite,

lógicamente es una de las principales razones para el aumento del precio de la fruta de palma.

Como se puede observar, el precio de la fruta durante agosto, ha llegado a niveles muy por debajo de los alcanzados desde marzo hasta julio, aproximadamente un 20% menor. Entre las razones que se les puede atribuir este descenso del precio sobresalen las siguientes:

- El 2010 en Sudamérica se produjeron más lluvias de las esperadas en los últimos meses, por lo que las producciones de soya y girasol en Brasil, Argentina y Paraguay será mayor de lo esperada, aproximadamente 3 millones de toneladas más de lo estimado.
- Los altos precios de aceites de oleaginosas, han tenido una respuesta negativa en el mercado, produciendo que la demanda mundial disminuya en aproximadamente de 500 mil a 1 millón de toneladas año. Esta disminución se da principalmente en países en vías de desarrollo.
- En términos generales la producción mundial de los 17 principales aceites vegetales, se incrementará en aproximadamente 8.1 millones de toneladas, con respecto últimos balances, de esta forma se produce un incremento en los stocks y la lógica disminución de los precios.

Según la investigación de mercado, la Asociación de Palmicultores encuentra comprando fruta de palma a un precio de 200 USD/TM el cual

corresponde al 17% del precio del aceite crudo de palma, el cual se encuentra en los 900 USD/TM. Esta disminución en el precio presentada en los últimos días, puede ser producto además de las razones ya explicadas anteriormente por la crisis financiera que está viviendo los Estados Unidos, la cual únicamente es comparable con la crisis de los años 30. Por este motivo es muy difícil llegar a estimar el precio que tendrá la fruta de palma durante los siguientes meses o años.<sup>6</sup>

## **2.9 MERCADEO Y COMERCIALIZACIÓN.**

### **2.9.1 ESTRATEGIAS DE PRODUCTO O SERVICIO.**

Para la comercialización de la fruta de palma africana es muy importante explicar las condiciones físicas en las que tiene que estar esta, para ser aceptada por la extractora. Estas condiciones principalmente son que la fruta se encuentre en estado madura, una fruta en estado de madurez se caracteriza por ser de un color rojizo, dentro de lo posible tener un buen tamaño y ser de la variedad de palma, esto solo se lo puede conseguir con un material apropiado al momento de la siembra.

Formular o aplicar una estrategia del producto para este caso es muy complejo, ya que las extractoras no buscan ningún tipo de presentación o características de fruta en especial para pagar un mayor valor por la fruta, ya

---

<sup>6</sup> Comportamiento histórico y tendencias, Grupo de análisis de las perspectivas de desarrollo, Banco Mundial, 2008.

que este ya se encuentra previamente determinado, por lo que el objetivo del presente proyecto será el de entregar un producto con las características antes ya señaladas.

Como se puede observar, el precio de la fruta durante agosto, ha llegado a niveles muy por debajo de los alcanzados desde marzo hasta julio, aproximadamente un 20% menor. Entre las razones que se les puede atribuir este descenso del precio sobresalen las siguientes:

- El 2012 en Sudamérica se produjeron más lluvias de las esperadas en los últimos meses, por lo que las producciones de soya y girasol en Brasil, Argentina y Paraguay será mayor de lo esperada, aproximadamente 3 millones de toneladas más de lo estimado.
- Los altos precios de aceites de oleaginosas, han tenido una respuesta negativa en el mercado, produciendo que la demanda mundial disminuya en aproximadamente de 500 mil a 1 millón de toneladas año. Esta disminución se da principalmente en países en vías de desarrollo.
- En términos generales la producción mundial de los 17 principales aceites vegetales, se incrementará en aproximadamente 8.1 millones de toneladas, con respecto a la 53 última estación, de esta forma se produce un incremento en los stocks y la lógica disminución de los precios.

## **CAPÍTULO III**

### **ESTUDIO TÉCNICO**

#### **3.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO.**

##### **3.1.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO TÉCNICO.**

- Determinar el tamaño adecuado del proyecto en función a los resultados del estudio de mercado y la disponibilidad de recursos financieros, mano de obra, materias primas y fertilizantes.
- Estudio de la localización del proyecto en base a las condiciones climáticas de la región, disponibilidad de mano de obra, cercanía a las fuentes de abastecimiento.
- Definir la ingeniería del proyecto, mediante la identificación de materias primas, insumos, mano de obra y otros requerimientos necesarios para alcanzar los mayores niveles de productividad.
- Definir los principales efectos ambientales que la implementación del proyecto de un cultivo de palma africana puede provocar.

#### **3.2 TAMAÑO DEL PROYECTO.**

El tamaño del proyecto depende principalmente de la capacidad económica de la organización, ya que se debe considerar que los cultivos de palma africana empiezan su producción aproximadamente a partir de finales del segundo año de establecida la plantación, por lo que es necesario resaltar que esta inversión en un inicio es intensiva desde el punto de vista económico ya que al no existir fruta ni aceite que vender únicamente se producen egresos para la organización por distintos rubros.

Entre estos egresos principalmente se encuentran la consolidación entre los socios para la adquisición del terreno, obras de infraestructura, trabajos de vialidad, compra de plantas y otros gastos en todo lo referente a la manutención de la plantación. La otra condición para la definición del tamaño del proyecto es la demanda insatisfecha definida en el estudio de mercado.

Más allá de la importancia que significan los limitantes antes mencionados es importante analizar otras variables como son: maquinaria y equipos, mano de obra, extractora, entre otros.

### **3.3 FACTORES DETERMINANTES DEL PROYECTO.**

#### **3.3.1 CONDICIONANTES DEL MERCADO.**

El presente proyecto es de carácter agrícola, ya que el producto que comercializaran es la fruta de palma y el aceite, el cual se lo obtiene de un

proceso exclusivamente de carácter agrícola. En base al estudio de mercado que se realizó, se determinó que la demanda insatisfecha de fruta de palma que tiene la Asociación de Palmicultores en la Hacienda de Salima llamada “Pensilvania” para los próximos diez años es de aproximadamente 24.000 TM de fruta anual, lo que significa alrededor de 2.000 TM mensual.

### **3.3.2 DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FINANCIEROS.**

Entre los factores más importantes para determinar el tamaño del proyecto, se encuentran los recursos financieros, ya que como se señaló anteriormente en este tipo de cultivo se inicia la cosecha alrededor de un año después de establecida la plantación, por lo que se tiene que considerar que durante este tiempo la compañía solo tendrá que realizar desembolsos de dinero y no recibirá ningún rédito.

Es necesario considerar que de la cantidad de terreno que se siembre con palma africana, depende directamente la inversión inicial. En el presente proyecto de inversión se realizará la siembra en el terreno que se encuentran disponible para este propósito en la Hacienda “Pensilvania”, que son aproximadamente 800 Ha totales pero vamos a sembrar solo en 600 Ha.

A pesar de esto para estimar la rentabilidad o no del proyecto, es importante considerar todos los rubros económicos necesarios para establecer una plantación de palma, fertilizantes, obras de infraestructura, entre otros. Se estima que la inversión inicial para la siembra de 600 ha de palma africana

es de \$200.000 USD, de los cuales aproximadamente un 60% son inversión inicial, ya que se la debe realizar para la compra y siembra de las plantas y en general para la puesta en marcha del proyecto por parte de los socios.

### **3.3.3 DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA.**

En las poblaciones de la Parroquia Salima y la Unión de Atacames que pertenece al cantón Atacames que se encuentran cerca de la propiedad donde se hace el estudio del proyecto, la mayoría de personas se dedica a trabajos relacionados con la agricultura, por lo que tienen pleno conocimiento sobre las labores de campo relacionadas a un cultivo de palma africana. Además es necesario recalcar que para estos trabajos no se requiere de personal calificado, por lo que se torna sencillo que aprendan las labores que deben ejecutar en la plantación.

Aparte se requiere contar con un capacitador quien cumplirá con las funciones de instruir dentro de la compañía. Todos los meses los socios pagarán un porcentaje por tonelada producida a ANCUPA del 0,75% y a FEDAPAL del 2%, por los cuales los socios pueden solicitar cuando sea necesario un Ing. Agrónomo para todo lo referente al manejo técnico de la plantación sin ningún costo adicional.

El hecho de no existir disponibilidad de plantas para el año 2013 en ninguno de los principales viveros del país, se convierte en la principal limitación del presente proyecto, ya que se debe planificar que a inicios del 2014

únicamente se deberá desembolsar el valor correspondiente para la reserva de las plantas y a inicios del año 2015 proceder a la siembra y en términos generales a la ejecución del proyecto.

En lo referente al proveedor de plantas, este será la empresa INIAP, ya que el precio por planta es menor y además estas plantas son las que existen actualmente en la plantación; y han tenido un desarrollo normal y es una semilla garantizada.

### **3.3.4 DISPONIBILIDAD DE FERTILIZANTES.**

Para el caso del presente proyecto los socios tendrán que conseguir fertilizantes y pesticidas requeridos durante el crecimiento de la palma africana, con el objetivo de que la plantación mantenga niveles óptimos de producción.

Los fertilizantes son cualquier sustancia orgánica o inorgánica que contribuye a las plantas con uno o varios elementos nutritivos importantes para el correcto desarrollo de estas. A los fertilizantes también se les conoce como abonos.

Existen varios tipos de fertilizantes, entre algunos tipos de estos encontramos los siguientes: abono mineral, abono mineral simple, abono mineral complejo, abono orgánico, entre otros.

Es importante destacar que entre los principales nutrientes para las plantas, encontramos a los macroelementos y microelementos. Entre los principales macroelementos se encuentran el Nitrógeno (N), Fosforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), entre otros. En cambio, entre los microelementos encontramos a los siguientes: Boro (B), Cloro (Cl), Cobalto (Co), Hierro (Fe), Manganeso (Mn), entre otros.

En términos generales se considera que existen dos tipos de pesticidas que son: los naturales y los sintéticos. Los naturales son organismos vivos que ayudan a la eliminación de agentes infecciosos en una determinada plantación, mientras que los sintéticos son los que no tienen como base para su elaboración a algún organismo vivo.

Para fertilizar un terreno, en el que se piensa sembrar palma africana, previamente se debe realizar un análisis de suelo donde se va a establecer la plantación para determinar las cantidades de los elementos químicos presentes en el suelo y con esta información realizar los cálculos correspondientes sobre las cantidades de fertilizantes requeridos.

Aparte de los análisis de suelos, es importante que durante el crecimiento de las plantas en campo se realice análisis foliares, para que con la combinación de estos datos planificar las cantidades de fertilizantes requeridos en la plantación.

Es importante conocer que no es necesario recolectar muestras de suelo ni foliares de todas las plantas, sino que se debe recolectar muestras solo de algunas, que dentro de lo posible sean representativas en la plantación y a estas homogeneizarlas por separado, es decir, por una parte las de suelo y por otra las foliares, siendo el principal motivo para realizar esto hecho el económico.

Cabe destacar, que por obvias razones estos resultados es muy complicado que sean los mismos entre plantaciones, normalmente son diferentes de ahí la dificultad de poder establecer un plan de fertilización con anterioridad, sino por el contrario durante la vida de las plantas, las aplicaciones de fertilizantes dependerán directamente del resultado de los análisis foliares y de suelos.

A pesar de esto, ANCUPA tiene estándares de fertilizantes requeridos según la edad de las plantas, con los cuáles para el presente proyecto se deberá planificar un plan de fertilización, para con este, calcular los costos que se tendrá por este rubro en la plantación.

Con respecto a la aplicación de pesticidas, depende del criterio del técnico el uso de estos ya que se los puede aplicar de una forma preventiva o en forma de respuesta a síntomas de enfermedades que presenten las plantas. Según la investigación de mercado, en la zona la principal plaga que se presenta es la Sagalassa, la cual es producida por un insecto conocido como Sagalassa valida Walker y entre los principales síntomas se encuentran un

amarillamiento pronunciado de las hojas, siendo los principales insecticidas para el combate de esta plaga Endosulfan y Carfuran.

Al existir un sin número de plagas que atacan a la palma africana, es muy complicado poder predecir cuáles serán las que sufran, una plantación por constituirse, de ahí que para elaborar un plan de aplicación de pesticidas para el control fitosanitario prácticamente depende del criterio del técnico.

### **3.4 ECONOMÍAS DE ESCALA.**

Las economías de escala, básicamente plantea que las empresas que pueden basar sus operaciones en este modelo, son en las que primero se debe definir y desarrollar los costos más relevantes para la producción de un bien o servicio.

Después, se debe estimar la real capacidad de producción de la empresa y compararla con los costos de producción antes definidos y llegar a la conclusión que a más producción el costo unitario por producto disminuye.

Este modelo se aplica principalmente a industrias como las petroquímicas y las aceiteras. Para el presente proyecto no se aplica este modelo, ya que este es de carácter agrícola y no de tipo industrial, además las plantas de palma africana tienen un nivel de producción que depende de muchas variables como el tipo de terreno que fueron sembradas, la cantidad de lluvias en la región y otras. Por lo que es imposible aumentar la producción por el simple

deseo o necesidad de hacerlo y para de esa forma conseguir que los costos de mano de obra disminuyan al existir mayor producción con el mismo número de trabajadores.

Cabe considerar que si bien es cierto que normalmente las plantas de palma con adecuados planes de fertilización pueden aumentar su producción, estas tienen un límite del cual por diferentes razones no pueden pasar, a pesar del cuidado que se les tenga.

Por este motivo aunque con un adecuado plan de fertilización se puede aumentar la producción, este plan también aumentará los costos fabriles de la plantación lo que conllevará a que a mayor producción, producirá mayores costos.

### **3.5 TAMAÑO ÓPTIMO.**

La determinación del tamaño óptimo de un proyecto es el resultado final de él análisis interrelacionado de algunas variables, entre las principales variables encontramos: la demanda, la disponibilidad de fertilizantes y otros requeridos en la producción, la localización del proyecto, entre otros. Siendo el factor más importante para la determinación del tamaño óptimo la demanda proyectada.

Según el estudio que nos presentaron los socios de la empresa que vamos asesorar para el presente proyecto, la demanda insatisfecha proyectada de

fruta de palma africana en el sector es de 500 TM mensuales por alrededor de los próximos diez años, para conseguir cubrir esta demanda insatisfecha se requeriría de aproximadamente 2.500 hectáreas, con una productividad anual de 50 TM por Ha – año.

Para el presente proyecto, se considera la disponibilidad del terreno como la variable determinante para decidir el tamaño óptimo del proyecto. Los socios producirán y comercializarán la fruta de palma africana, una extensión de 800Ha porque este es el terreno disponible para la siembra de palma en la Hacienda “Pensilvania” como ya se señaló.

Se tiene la opción de negociar un período de gracia, el cual puede ser hasta que la plantación alcance su vida productiva y de esa forma existan los fondos necesarios para pagar los dividendos mensuales, los cuales pueden ser negociados hasta 10 años con una tasa de interés de entre el 8,0 % hasta el 9%.

Cabe destacar que al menos el 10% del valor total del proyecto tiene que ser financiado directamente por los socios de la plantación, convirtiéndose en otra de las razones por las que el tamaño óptimo del proyecto debe ser de 600 Ha, ya que una extensión más grande de terreno debiese tener una inversión inicial muy alta. Ya que solo para esta extensión el 10% de la inversión representa alrededor de \$200.000 USD.

### **3.6 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.**

La localización de un proyecto es una de las variables más importantes por estudiar, ya que esta puede tener una gran influencia sobre los rendimientos económicos que la organización pueda tener cuando el proyecto entre en ejecución. Además es necesario recalcar que los socios han considerado que la ubicación actual del proyecto es ideal para el cultivo y producción de palma africana siendo esta la mejor ubicación de este proyecto en un futuro, por lo que se debe considerar todas estas variables ya que la ubicación del proyecto tiene que ser de forma definitiva.

En el caso de una plantación, como lo es del presente proyecto, es de suma importancia escoger una región que por sus condiciones climáticas permita un correcto desarrollo del cultivo, ya que cada planta tiene diferentes características por lo que requiere de condiciones específicas para su normal crecimiento, siendo esta una de las principales variables para el éxito o fracaso de un proyecto de carácter agrícola como lo es el presente.

### **3.6.1 MACRO LOCALIZACIÓN.**

La macro localización consiste en la ubicación de la organización en el país y en el espacio rural y urbano de alguna región. Para definir esta ubicación es importante considerar algunos aspectos como:

- Existencia y costos de mano de obra.

- Distancia de los principales clientes.
- La existencia de vialidad y medios de transporte.
- Distancia de los principales proveedores.
- Condiciones climáticas adecuadas según sea el objeto de la empresa.

Teniendo en cuenta todas estas variables, se considera a la región costa específicamente la provincia de Esmeraldas es apta para recibir a una plantación de palma africana, ya que además de cumplir con las condiciones climáticas para el cultivo, en la ciudad y sus alrededores es donde principalmente se encuentran los proveedores de las principales necesidades para un cultivo de este tipo.

### **3.6.2 JUSTIFICACIÓN.**

El sector de Esmeraldas que es donde se va a realizar el proyecto, principalmente porque como se señaló anteriormente existen en la región las condiciones climáticas para el cultivo, además se va a establecer la plantación en una Hacienda propia llamada “Pensilvania” que pertenece a uno de la Asociación de Palmicultores de la ciudad, la cual se encuentra ubicada en el cantón Atacames, parroquia Salima. Al poseer el terreno la inversión inicial lógicamente será menor aunque deberá ser considerado en

el estudio financiero para determinar con la mayor precisión posible si el proyecto es o no rentable.

Además de estas razones encontramos otras como:

- En la zona de influencia de “Pensilvania”, existe una gran cantidad de trabajadores que conocen las labores de palma y en general no es mano de obra costosa.
- En los alrededores de la propiedad y con la cercanía que tiene la provincia de Esmeraldas con la provincia de Santo Domingo, se encuentran los viveros de palma africana, por lo que se torna más sencillo realizar la compra de plantas.
- Las principales empresas de fertilizantes se encuentran en la ciudad, entre estas encontramos Agripac, Agro veterinarias, entre otras.
- La plantación se encuentra cerca de una extractora, por lo que los gastos de transporte de la fruta desde la plantación hasta la extractora no serán elevados.
- Por todas estas razones, vemos que el estudio del proyecto se va a realizar en la provincia de Esmeraldas.

### **3.6.3 MAPA DE MACRO LOCALIZACIÓN.**

Grafico No. 6



Fuente: Codeso

### 3.6.4 MICRO LOCALIZACIÓN.

En resumen, la micro localización intenta describir la ubicación exacta que tendrá un proyecto, en este caso la plantación de palma africana, la micro localización tiene como principal objetivo el de seleccionar el emplazamiento óptimo de un proyecto y describir las características de este, costos de la plantación, infraestructura requerida y otras leyes y reglamentos que sean imperantes a la ubicación del proyecto.

### 3.6.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN.

El presente proyecto se va a realizar en la Hacienda “Pensilvania”, la cual se encuentra ubicada aproximadamente 22 Km de la ciudad de Esmeraldas, por ser este terreno propio y de la familia Jiménez- Díaz y ser una zona en la cual ya existe palma africana, con lo que queda demostrado que es totalmente factible establecer en estos terrenos este tipo de cultivo.

### **3.6.6 TRANSPORTE Y COMUNICACIONES.**

Al ser el producto que se va a comercializar aceite de palma africana, es muy importante que este cerca la extractora para la producción y elaboración del Biodiesel cercana a la plantación, para que el costo por transporte de la fruta y aceite no sea muy elevado.

En lo referente a las comunicaciones, en la plantación existen dos antenas de las operadoras, Movistar y Claro la cual ayudan a tener una mejor comunicación con los empleados, mediante vía celular, y existe también una línea telefónica local para llamadas fijas.

Otro servicio importante es el acceso a Internet por medio del WI-FI que permite tener un enfoque satelital de la propiedad.

### **3.6.7 CERCANÍAS DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO.**

La principal materia prima, obviamente son las plantas de palma africana, las cuales se deben adquirir en viveros certificados de palma africana, los cuales se encuentran todos ubicadas en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, por lo que no existe ningún inconveniente en transportar las plantas hasta la plantación por la cercanía de provincia a provincia.

El mismo caso se da en insumos, es decir, fertilizantes, pesticidas y otros ya que la mayor parte de las empresas se encuentran en Santo Domingo de los Tsáchilas, por lo que el transporte hasta la Hacienda no es costoso, ya que en auto o camión se toma aproximadamente unas dos horas de la ciudad de Santo Domingo hasta la Hacienda “Pensilvania”, de los cuales únicamente los últimos 2 Km son en un camino de segundo orden.

### **3.3.8 CERCANÍA AL MERCADO.**

El mercado del presente proyecto, como ya se lo explicó anteriormente son las extractoras de aceite vegetal crudo de palma. Cabe considerar que estará cercana a la plantación donde se va a desarrollar el proyecto.

### **3.3.8 FACTORES AMBIENTALES.**

La ventaja del presente proyecto es que se va a realizar una siembra de palma africana en sectores donde ya existe palma africana adulta, por esta razón no se va a deforestar un bosque nativo, lo cual si pudiese causar un

daño fuerte al ecosistema, sino por el contrario únicamente se va a continuar con una plantación de palma ya establecida en la Hacienda “Pensilvania”.

### **3.3.9 ESTRUCTURA LEGAL.**

Actualmente, la Hacienda “Pensilvania” es manejada por varios socios que constituirán la compañía con sus debidos RUC al día, de la cual serán los propietarios de la Hacienda y será la encargada de la administración de la plantación y obviamente de este proyecto de siembra de palma. Para la creación de esta empresa se debe cumplir con todos los requisitos y permisos que la ley dispone.

### **3.3.10 POSIBILIDAD DE ELIMINACIÓN DE DESECHOS.**

Al momento que realizan la cosecha de fruta de palma africana, es necesario que corten algunas hojas de la palma antes de extraer el fruto, la cosecha consiste en separar la fruta de palma, que se encuentra en forma de gajo, del estípote de la planta. Después de cortado el gajo este cae al suelo y es posteriormente recogido y agrupado con otros para que después sea transportado a la extractora.

Las hojas producto de la cosecha y las que se producen por la poda (procedimiento que consiste en retirar hojas secas de la planta que ya no cumplen con ninguna función útil dentro del organismo de la palma), se acomodan en la corona de la planta y sirven como materia orgánica para

mantener el cultivo, por lo que este tipo de desechos no es ningún problema de que los eliminen.

Además, cabe considerar que los cultivos de fruta de palma normalmente son fertilizados con productos químicos para poder alcanzar rendimientos altos y tener plantaciones rentables.

### **3.3.11 CONDICIONES CLIMÁTICAS.**

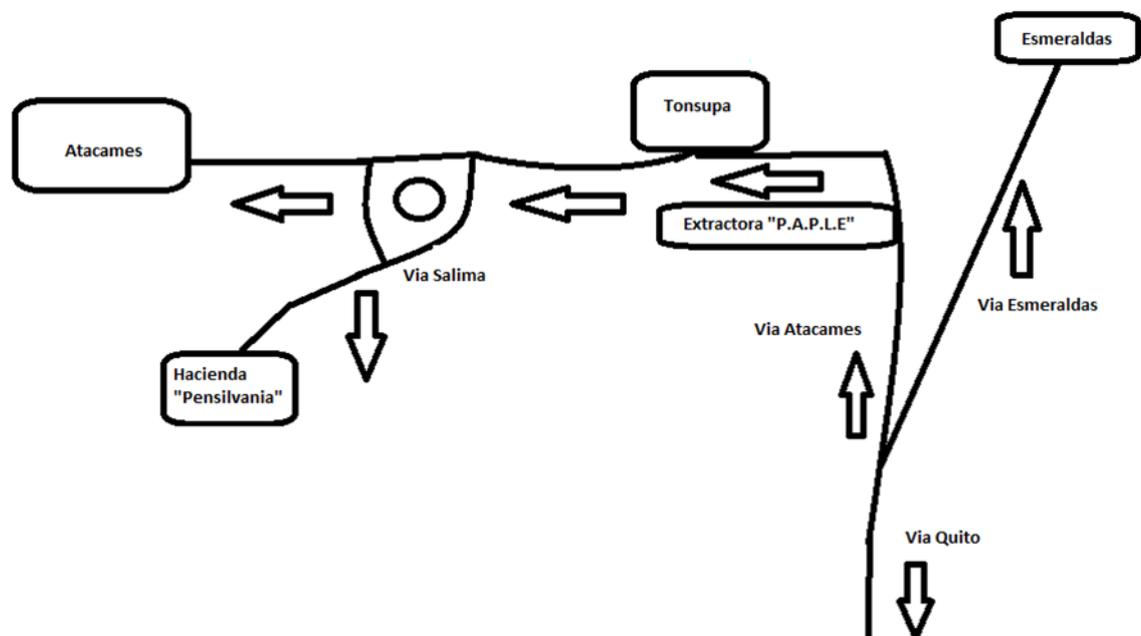
Descubrimos como Asesores de este proyecto que en este sector existen las condiciones climáticas requeridas para un cultivo de palma africana, ha demostrado que la cantidad de hectáreas de palma que se encuentran sembradas alrededor de la parroquia de Salima. Este es una región tropical calurosa, con temperaturas máximas de 36°C y mínimas de 22°C, además normalmente en la mayor parte del año se producen lluvias y tiene altos índices de luminosidad, siendo con estas características un lugar apropiado para establecer este tipo de cultivo.

### **3.3.12 DESCRIPCIÓN DE LA HACIENDA “PENSILVANIA”.**

La Hacienda “Pensilvania” donde los socios van a enfocar su proyecto, se encuentra ubicada en la provincia de Esmeraldas, a 22 Km de la ciudad en el cantón de Atacames.

La Hacienda se encuentra compuesta por un solo lote, comprende un área total de 800 Ha, aptas para la siembra de cualquier cultivo; por su topografía es ideal para el cultivo de cualquier variedad de semilla de palma africana, por lo cual los socios pueden sembrar sin ningún inconveniente en esta propiedad para que se pueda ejecutar el presente proyecto.

### 3.3.13 PLANO DE MICRO LOCALIZACIÓN.



### 3.7 INGENIERÍA DEL PROYECTO.

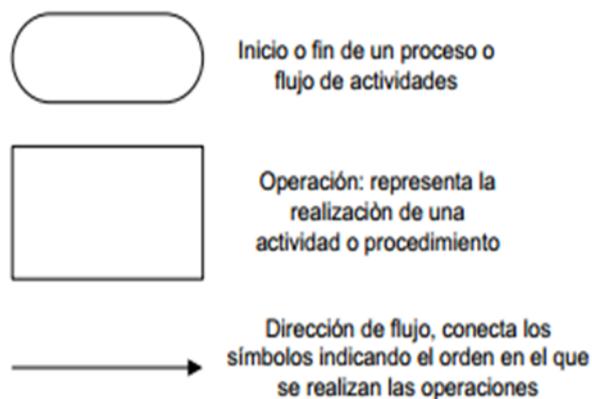
La ingeniería de los proyectos abarca principalmente aspectos técnicos de un proyecto, como la infraestructura requerida para el proceso de fabricación del producto o servicio que busque comercializar una organización.

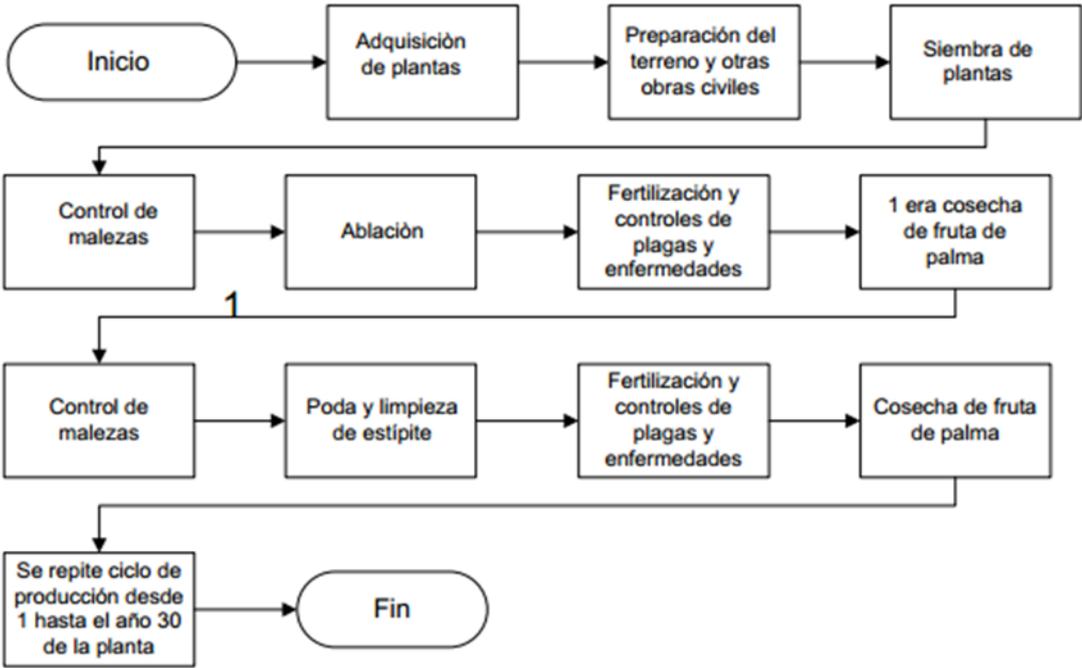
#### 3.7.1 DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROYECTO.

Para el presente proyecto, se realizará un diagrama de flujo en el que claramente se observe el proceso productivo de una plantación de palma africana, desde que las plantas son sembradas, la cosecha de los frutos de palma hasta que estas culminan su vida productiva.

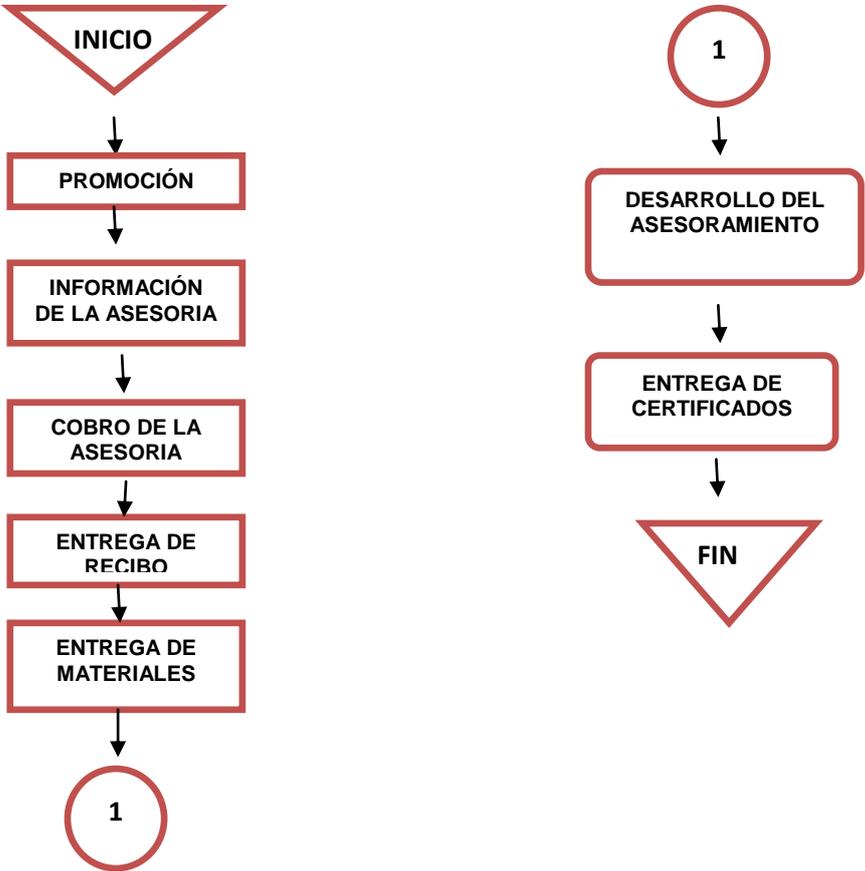
### 3.7.2 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS.

Para el presente proyecto, los socios realizaron un diagrama de flujo en el que claramente se observe el proceso productivo de una plantación de palma africana, desde que las plantas son sembradas, la cosecha de los frutos de palma hasta que estas culminan su vida productiva.





• **DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE LA ASESORÍA.**



## CAPÍTULO IV

### ASPECTOS TECNOLÓGICOS DEL PROYECTO

#### 4.1 PROCESO DE CULTIVO DE LA PALMA AFRICANA.

##### 4.1.1 DESCRIPCIÓN.

La Palma Africana es originaria de Guinea Occidental y pertenece a la familia palmaceae. Es una planta monoica que consiste en tener flores femeninas y masculinas, se trata generalmente de un tallo único y esbelto, rara vez ramificado, liso o áspero, cubierto de fibras, espinas, etc. Las palmeras jóvenes van desarrollando durante sus primeros años su yema apical o palmito y su sistema radicular, lanzando hojas más grandes, y solo cuando han adquirido su grosor definitivo empiezan a crecer en altura, manteniendo siempre un diámetro constante a lo largo de todo el tallo; la palma de aceite es una planta propia de climas cálidos, se desarrolla hasta los 500 metros sobre el nivel del mar.

Es una palmera monoica (las flores femeninas y masculinas, se producen independientes, en una misma planta) con tronco solitario de 10 -15 (20) m. de altura y 30-60 cm. de diámetro con cicatrices de las hojas viejas. Hojas pinnadas de 4-5 m. de longitud, con 100-150 pares de folíolos de 50-100 cm. de longitud. Se insertan en el raquis en varios planos, dándole a la hoja

aspecto plumoso, de color verde en ambas caras. Pecíolo de 1-1.5 m. de longitud con los folíolos de la base convertidos en espinas y con fibras. Inflorescencia corta pero muy densa, de 10-30 cm. de longitud. Frutos ovoides, muy abundantes, en racimos con brácteas puntiagudas. Son de color rojizo y de hasta 4 cm. de diámetro.

#### **4.1.2 CLASIFICACIÓN.**

La clasificación de la palma de aceite en variedades se basa principalmente en la forma, color y composición del fruto, y en la forma de la hoja.

##### **Las partes del fruto son:**

(1) Estigma.

(2) Exocarpo.

(3) Mesocarpo o pulpa.

(4) Endocarpo o cuesco.

(5) Endospermo o almendra.

(6) Embrión.

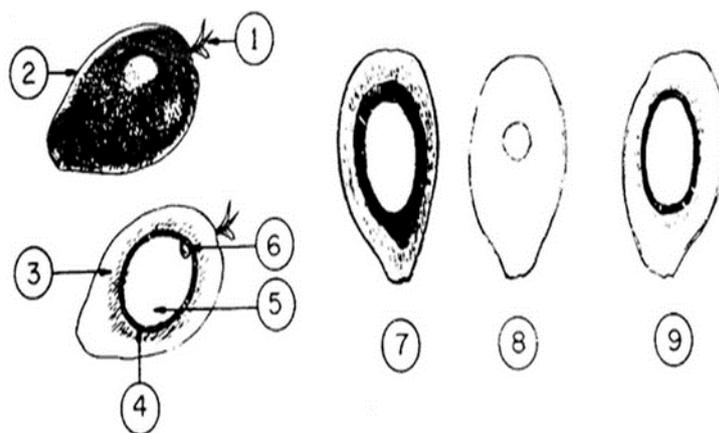
**Es difícil diferenciar formas definidas en la palma de aceite. Sin embargo, se distinguen las siguientes variedades:**

(7) Dura. Su fruto tiene un endocarpo de más de 2 mm de espesor. El mesocarpo o pulpa contiene fibras dispersas, y es generalmente delgado.

(8) Pisífera. No tiene endocarpo. La almendra es desnuda. El mesocarpo no contiene fibras y ocupa gran porción del fruto. Esta variedad produce pocos frutos en el racimo.

(9) Ténera. Es el híbrido del cruce entre Dura y Pisífera. Tiene un endocarpo delgado de menos de 2 mm de espesor. En el mesocarpo se encuentra un anillo con fibras.<sup>7</sup>

**Grafico No. 7**



**Fuente:** Infotecnia

<sup>7</sup> Tomado <http://www.angelfire.com/biz2/palmaaceitera/infotecnica.html>

### **Morfología.**

La morfología de la palma de aceite es la característica de las monocotiledóneas.

(10) Raíces de anclaje.

(11) Raíces primarias.

(12) Raíces secundarias.

(13) Raíces terciarias.

Las raíces se originan del bulbo radical de la base del tronco. En su mayor parte son horizontales. Se concentran en los primeros 50 m del suelo. Sólo las de anclaje se profundizan.

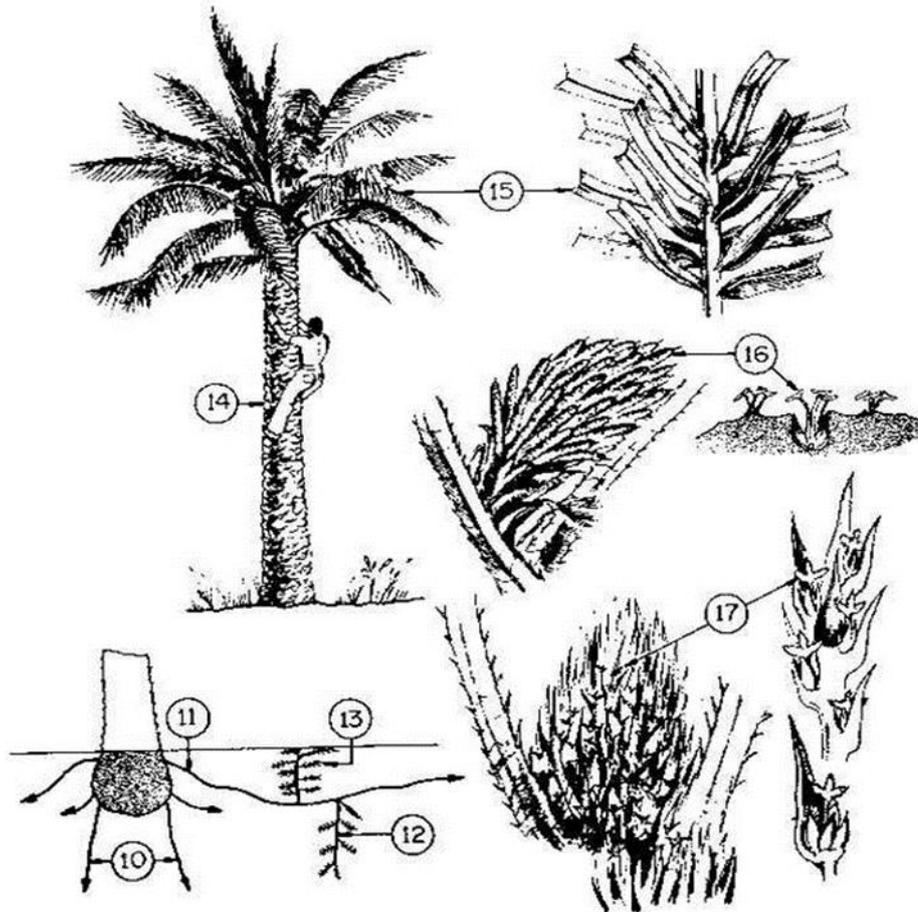
(14) Tronco o estipe con un solo punto terminal de crecimiento con hojas jóvenes, denominado palmito. Puede alcanzar hasta 30 m de longitud.

(15) Hojas de 5 a 7 m de longitud, con 200 a 300 folíolos en dos planos diferentes. El pecíolo es de aproximadamente 1,50 m de largo y se ensancha en la base. La cara superior es plana y la inferior redondeada. Sus bordes son espinosos, con fibras. Las hojas permanecen adheridas al tronco por 12 años o más.

(16) Inflorescencia con flores masculinas.

(17) Inflorescencia con flores femeninas.<sup>8</sup>

**Grafico No. 8**



**Fuente:** Infotecnia

### **4.1.3 ORIGEN Y LOCALIZACIÓN.**

<sup>8</sup> <http://www.angelfire.com/biz2/palmaaceitera/infotecnica.html>

La palma africana (Palma aceitera africana, Coroto de Guinea, Palmera Aabora, Palmera de Guinea) es una planta tropical propia de climas cálidos cuyo origen se ubica en la región occidental y central del continente africano, concretamente en el golfo de Guinea, de ahí su nombre científico *Elaeis guineensis* Jacq., donde ya se obtenía desde hace 5 milenios. A pesar de ello, fue a partir del siglo XV cuando su cultivo se extendió a otras regiones de África.

Su propagación a mínima escala se inició en el siglo XVI a través del tráfico de esclavos en navíos portugueses, siendo entonces cuando llegó a América, después de los viajes de Cristóbal Colón, concretamente a Brasil. En esta misma época pasa a Asia Oriental (Indonesia, Malasia, etc.).

La producción mundial de aceite de palma se calcula en más de 3.000 millones de toneladas métricas. Los principales países productores son: Malasia, Nigeria, Indonesia, Costa de Marfil, y otros países africanos y sudamericanos.

#### **4.1.4 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL:**

**Tabla No. 3**

COMPUESTO	CANTIDAD
Calorías	884 Kcal
Agua	0.00 g
Proteína	0.00 g
Grasa	100.00 g
Cenizas	0.00 g
Carbohidratos	0.00 g
Fibra	0.0 g
Calcio	0 mg
Hierro	0.01 mg
Fósforo	0 mg
Vitamina E	15.94 mg

**Fuente:** Ancupa

**Elaborado por:** Autores de Tesis

Los datos de la composición nutricional del aceite de palma deben interpretarse por 100 g de la porción comestible.

#### **4.1.5 IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.**

La palma africana ha sido utilizada desde la antigüedad para la obtención de aceite. Produce dos tipos de aceite, el del fruto y el de la semilla, respectivamente. El aceite alimentario se comercializa como aceite comestible, margarina, cremas, etc., y el aceite industrial es utilizado para la fabricación de cosméticos, jabones, detergentes, velas, lubricantes, etc. El aceite de palma africana representa casi el 25 % de la producción de aceites vegetales en el mundo. Es considerado como el segundo aceite más ampliamente producido sólo superado por el aceite de soja.

A pesar de ello, dentro de las plantas oleaginosas, es la de mayor rendimiento en toneladas métricas de aceite por hectárea. En comparación con otras especies oleaginosas, la palma africana tiene un rendimiento por hectárea varias veces superior. Es así que para producir lo que mismo que una hectárea de palma, se necesitan sembrar 10 y 9 ha. de soja y girasol, respectivamente.

Debido a esto, el cultivo de la palma africana es de gran importancia económica ya que provee la mayor cantidad de aceite de palma y sus derivados a nivel mundial.

África central fue el productor principal, concretamente el Congo antes de su independencia y posteriormente Nigeria. Desde los años 80, Malasia comienza el dominio del mercado, sin embargo, con la crisis asiática de 1997, la tendencia fue invertir en otras áreas del trópico. En América Latina, después de ensayos poco exitosos al principio del siglo XX, se retomó nuevamente el cultivo de forma extensiva a finales de los años 80.

La mejor adaptación de la palma de aceite se encuentra en la franja ecuatorial, entre 15 grados de latitud norte y sur, donde las condiciones ambientales son más estables.

#### **4.2. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.<sup>9</sup>**

---

<sup>9</sup> **Edafología.**- Es una rama de la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea.

#### 4.2.1 CLIMA.

La palma africana es una planta propia de la región tropical calurosa, por ello se ubica en aquellas zonas que presentan temperaturas medias mensuales que oscilan entre 26 °C y 28 °C, siempre que las mínimas mensuales no sean inferiores a 21 °C. Temperaturas inferiores a 17 °C durante varios días provocan una reducción del desarrollo de plantas adultas y en vivero detienen el crecimiento de las plántulas.

En cuanto a las precipitaciones, las condiciones favorables para esta especie están determinadas por la cantidad y distribución de las lluvias, que presentan rangos oscilantes entre 1800 mm y 2300 mm al año. Sin embargo, se puede presentar el caso de regiones con precipitaciones superiores a los 2300 mm, pero con largas épocas de sequía, razón por la cual los rendimientos no se corresponden con el régimen hídrico de la zona. A pesar de ello, se estima que una disponibilidad de 125 mm al mes, es suficiente para lograr las máximas producciones, lo que indicaría, que zonas con 1.500 mm de lluvia al año, regularmente distribuidas, son deseables para el cultivo de la palma africana.

En relación a la luz, la palma africana se identifica como planta heliófila<sup>10</sup>, por sus altos requerimientos de luz. Para lograr altas producciones se requieren 1.500 horas de luz al año, aproximadamente, siendo importante la distribución de las mismas. Por ello, las zonas que presentan valores medios

---

<sup>10</sup> Diccionario Aristos: **Heliófila.**- [organismo, planta] Que precisa de la luz directa del sol para desarrollarse.

mensuales superiores a las 125 horas de luz, se consideran adecuadas para el cultivo de esta planta. La insolación afecta, además, a la emisión de las inflorescencias, fotosíntesis, maduración de los racimos y contenido de aceite del mesocarpio.

En cuanto a la humedad relativa, es necesario un promedio mensual superior al 75%.

#### **4.4.2 SUELO.**

El grado de rusticidad de la palma africana, permite su adaptación a una amplia gama de condiciones agroecológicas con diversidad de suelos, dentro del marco ambiental del trópico húmedo.

Tolera suelos moderadamente ácidos (5,5-6,5), aunque éstos en general presentan deficiencias de elementos nutritivos tales como nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y boro, que obligan a un manejo adecuado de la fertilización e imponen la aplicación de enmiendas. Cuando hay una alta acidez en el subsuelo se limita la profundización de las raíces y ocasiona susceptibilidad en las plantas a períodos prolongados de déficit hídrico.

Los suelos óptimos son los de textura franco-arcillosa. En los suelos ligeros, de textura arenosa a franco-arenosa, se presentan problemas de lavado y lixiviación de nutrientes, por lo que su consistencia es insuficiente para el soporte de la planta. Los suelos pesados, de textura arcillosa, presentan

limitaciones para su manejo, por la dificultad para drenarlos y por la facilidad con la que se compactan.

Por tanto, los suelos óptimos para el cultivo de la palma africana, son suelos profundos con buen drenaje, de textura ligeramente arcillosa, con buen contenido en materia orgánica, topografía de plana a ligeramente ondulada con pendientes inferiores al 2% y con un nivel de fertilidad de medio a alto.

Es necesario evitar la formación de horizontes excesivamente coherentes, ya que el sistema radical es sensible a dicho fenómeno. Por tanto, la palma africana se desarrolla de forma adecuada en medios porosos, con suficiente capacidad de saturación de humedad, que permitan, además de un buen desarrollo radical, soportar cortos períodos de sequía, sin disminuir su producción.<sup>11</sup>

#### **4.2.3 PROPAGACIÓN.**

La selección del material de propagación es importante para asegurar altos rendimientos y calidad en el aceite de modo que haga rentable el cultivo de la palma. Si se utiliza semilla, ésta debe estar certificada y garantizar las siguientes características:

- Alto grado de pureza (>95%).

---

<sup>11</sup> Tomado

[http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma\\_africana\\_aceitera\\_coroto\\_de\\_guinea\\_aabora.htm](http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera_coroto_de_guinea_aabora.htm)

- Porcentaje de germinación superior al 85%.
- Alta productividad en racimos: en condiciones óptimas de cultivo 28-30 t • ha-1 • año-1.
- Alta tasa de extracción de aceite del orden del 25%.
- Precocidad en el inicio de la producción: 30-32 meses de la siembra definitiva.
- Crecimiento lento del tallo en altura: 40-45 cm • año-1.

Generalmente se utiliza la semilla de la variedad Tenera, producto de un cruce entre las variedades Dura y Pisífera.

Una vez seleccionada la semilla, se procede a su germinación, proceso que tarda entre 75 y 90 días, para luego transferirlas al vivero, donde una vez desarrolladas se trasplantan al campo.

También es posible colocar la semilla recién germinada en un previvero, utilizándose bolsas negras de 20 cm de altura por 12 cm de ancho y colocadas unas al lado de la otras en bloques de 1 m de ancho, lo que permitirá colocar 70 plántulas • m-2. La duración de esta fase es de 60 a 120 días. Esta fase permite controlar en espacios relativamente pequeños,

grandes cantidades de plántulas, de manera que el material trasplantado al vivero es de muy buena calidad, ya que además de los controles realizados en el previvero, se lleva a cabo una rigurosa selección de las plántulas, para lograr posteriormente un comportamiento lo más uniforme posible.

La fase de vivero tiene una duración de 10 a 14 meses. Un desarrollo inicial adecuado en esta fase repercute directamente sobre el comportamiento de las plántulas en el campo y afectará a la producción de racimos durante los primeros años de cosecha. El vivero debe tener una pendiente inferior al 2% y disponibilidad suficiente de agua para riego ( $6 \text{ mm} \cdot \text{día}^{-1}$ ). Para el diseño del vivero es necesario conocer el número total de plantas requeridas, que permitirá establecer a su vez un diseño del sistema de riego adecuado. El área utilizada debe ser preferiblemente cuadrada o rectangular y la distribución de las plantas debe hacerse en triángulos equiláteros (tresbolillos) y a una distancia entre ellas de 0,90, 1,00 ó 1,20 m dependiendo del tiempo que permanecerán en el vivero, 10,12 ó 14 meses respectivamente.

De forma rutinaria, en vivero se realizan labores tales como control de malas hierbas en el suelo y en las bolsas, riegos diarios ( $6 \text{ mm} \cdot \text{día}^{-1}$ ), fertilización mensual y control de plagas y enfermedades. El control de malas hierbas en las calles y drenajes debe hacerse preferiblemente con herbicidas pre-emergentes, sin embargo, en las bolsas se realiza a mano. Un método que ha resultado satisfactorio también, es el uso de una capa de 3

cm de espesor de cáscara de arroz o concha de maní, la cual se renueva cada tres meses.

En vivero, un suministro suficiente de agua y a una frecuencia adecuada garantiza un buen desarrollo de la palma, por lo que se recomienda aplicar 6 L• m<sup>-2</sup>, diariamente en la época seca. En invierno, la frecuencia de riego dependerá de las lluvias, teniendo presente, que si éstas son inferiores a los 6 mm deben completarse con el riego.

En cuanto a la fertilización, es conveniente realizar un análisis de suelo para elaborar un programa racional de fertilización.

Las plagas más comunes en el vivero son las hormigas, roedores, grillos y en épocas de sequías prolongadas sin suministro adecuado de riego, pueden aparecer ácaros, que pueden ser evitados con riegos sistematizados.

En cuanto a enfermedades, son muy comunes algunos hongos de manchas foliares, tal es el caso de los diversos tipos de antracnosis causadas por los géneros *Botryodiplodia*, *Melanconium* y *Glomerella*. La prevención y el control de estas enfermedades se realiza con un manejo adecuado del vivero en cuanto a distanciamiento de las palmas, frecuencia de fertilización y volumen de agua suministrada por riego y aplicaciones preventivas de fungicidas a base de carbonatos a baja concentración.

En fase de vivero se suelen descartar un 5% de las plantas por razones tales como desarrollo de una planta inferior al promedio, folíolos soldados, dispersos o estrechos, perímetro del cuello inferior a 25 cm etc. En general, las plantas seleccionadas deben presentar una armonía en su arquitectura, es decir, deben tener una altura entre 1 y 1,20 m y un mínimo de 8 hojas funcionales.

También pueden utilizarse como material de propagación los hijuelos. La separación de estos de la planta madre se debe realizar con mucho cuidado, regando bien el suelo que se encuentra alrededor de la palma varios días antes de la separación, de forma que se asegure que buena parte de la tierra que rodea las raíces queda adherida a ellas. Si los hijuelos no se necesitan como material de propagación deben de eliminarse.<sup>12</sup>

#### **4.2.4 GERMINACIÓN DE SEMILLAS.**

Las semillas de palma de aceite se distribuyen precalentadas para acelerar y mejorar su germinación. Se venden empacadas en bolsas de polietileno transparentes y tratados con un desinfectante.

Estas semillas se sacan de las bolsas y se sumergen en agua para someterlas a remojo, durante siete días.

---

<sup>12</sup> Tomado  
[http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma\\_africana\\_aceitera\\_coroto\\_de\\_guinea\\_aabora.htm](http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera_coroto_de_guinea_aabora.htm)

Luego se colocan en su lugar sombreado durante un periodo corto hasta que se haya evaporado el agua de su superficie.

El porcentaje de humedad debe ser del 21 al 22% para semillas de la variedad Dura y del 28 al 30% para semillas Ténera.

Las semillas se colocan de nuevo dentro de las bolsas de plástico. Estas se amarran, procurando dejar un buen espacio de aire en su interior.

Las bolsas se colocan en un cuarto a temperatura ambiente evitando que se forme agua de condensación en las paredes internas.

Aproximadamente 10 días después, emerge la radícula en forma de un germen blanco que se destaca sobre el color negro de la semilla.

Luego, emerge la plúmula. A medida que vayan germinando, las semillas deben sacarse con cuidado de las bolsas y colocarse en cajas de madera, en medio de tela humedecida.

Si durante la germinación la semilla pierde humedad, se asperja ligeramente con agua. Las bolsas se agitan bien para permitir su humedecimiento uniforme. Si se presentan ataques de hongos, deben tratarse con una solución de Ditiocarbamato al 0,04%. Las semillas que no germinen en 45

días, deben descartarse. Comúnmente, el porcentaje de germinación es del 90 al 98%.<sup>13</sup>

#### **4.2.5 PREVIVERO.**

Si se va a manejar un número grande de palmitas, 50.000 o más, se recomienda establecer un previvero, antes de establecer el vivero. Así se economiza espacio, se aprovecha mejor el agua y se reducen los costos de mantenimiento.

En el previvero se usan bolsas de polietileno de 15 x 23 cm que se llenan con 1,6 kg de suelo rico en materia orgánica. Las semillas germinadas se siembran a profundidad de 1 a 2 cm. Las bolsas se colocan sobre el suelo nivelado y limpio, una a continuación de otra, en surcos de 10 bolsas de ancho y del largo que se quiera. Deben colocarse palos horizontales en todo el perímetro de la era de bolsitas, para sostenerlas. Aquí permanecen las plántulas de cuatro a cinco meses.

El mantenimiento del previvero incluye riego diario, para mantener el suelo humedecido pero no saturado, aplicación semanal de una solución de urea, 14 g en 4,5 litros de agua para 100 plántulas. También se puede usar un fertilizante compuesto 15:15:6:4, en la misma dosis, para el mismo número de plántulas.

---

<sup>13</sup> Tomado  
[http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma\\_afriicana\\_aceitera\\_coroto\\_de\\_guinea\\_aabora.htm](http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_afriicana_aceitera_coroto_de_guinea_aabora.htm)

Cuando las plántulas tienen cuatro o cinco hojitas se trasplantan al vivero, en bolsas de mayor tamaño.

Antes del trasplante al vivero, debe hacerse una selección de plántulas para eliminar aquellas anormales.

#### **4.2.6 VIVERO.**

El vivero puede establecerse a partir de semillas germinadas o de plántulas provenientes del previvero. Se emplean bolsas de polietileno negro de 38 x 50 cm con perforaciones en la base.

Se utiliza suelo suelto, rico en materia orgánica.

En el vivero, las palmitas permanecen de seis a ocho meses, si se parte de plántulas de previvero, o de 10 a 12 meses, si se siembran semillas germinadas. El vivero debe estar libre de malezas. Se le suministra agua de manera regular. Generalmente no es necesario dar sombra al vivero, pero sí se recomienda para el previvero. El control sanitario se realiza a fin de mantener el vivero libre de plagas y enfermedades.

**Para la fertilización de las palmitas de vivero, se sugiere la siguiente mezcla de fertilizantes:**

- Una parte de urea.
- Una parte de sulfato de potasio.
- Una parte de superfosfato triple.
- Dos partes de sulfato de magnesio.

De esta mezcla se aplican 14 g a cada palma, a la edad de tres meses y de cinco meses. Se aplican 28 g a cada palma, a la edad de siete y a la de nueve meses. A los 11 meses se aplican 42 g a cada palma.

**(1) Vivero a partir de plántulas.** Cuando se trasplantan plantitas del previvero, las bolsas deben llenarse con tierra hasta un nivel que permita colocar la plántula con su bloque de suelo, de tal forma que su cuello quede a 2,5 cm por debajo del borde de la bolsa. Luego, se agrega más tierra, apisonándola con las manos.

**(2) Vivero a partir de semillas germinadas.** Si se siembran las semillas germinadas directamente en las bolsas de vivero, éstas deben llenarse con tierra hasta 1,2 cm por debajo de su borde. La semilla con el germen diferenciado en plúmula y radícula. Se siembra de igual manera que en las bolsas de previvero. Al sembrar la semilla debe tenerse el cuidado de que la plúmula, o sea, el brote más corto, quede hacia arriba y la radícula, hacia abajo.

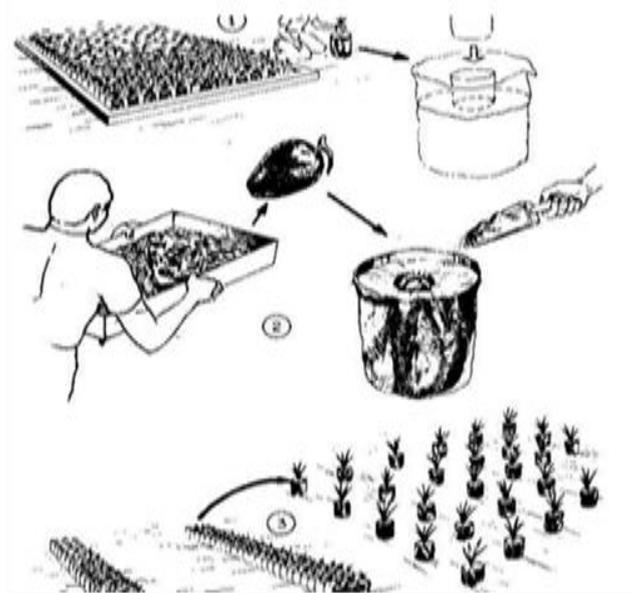
**(3) Distanciamiento de las bolsas del vivero.** Las bolsas con plántulas o con semillas germinadas, se colocan juntas en hileras de tres, dejando una calle de 2,10 m. El largo de las hileras puede ser cualquiera. Cada 50 m se dejan caminos de 3 m de ancho en el sentido norte a sur y este a oeste, que facilitará el paso de los obreros para las labores de mantenimiento y el transporte de las palmas al sitio definitivo. Cuando las plántulas tengan una altura de 40 a 50 cm se separan las bolsas a 45 cm entre sí.

Antes del trasplante debe hacerse una selección de las palmitas del vivero. Se eliminan aquéllas que presentan anomalías en su desarrollo y ataque de plagas o enfermedades.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Tomado  
[http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma\\_africana\\_aceitera\\_coroto\\_de\\_guinea\\_aabora.htm](http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera_coroto_de_guinea_aabora.htm)

**Grafico No. 9**



**Fuente:** Agrytec

#### **4.2.7 ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN.**

Mientras se establecen el previvero y el vivero, debe adecuarse y prepararse el terreno para la plantación, trazarse los lotes y las vías, y establecerse el cultivo de cobertura.

Al planear la plantación se deben establecer dos caminos principales que cruzan en ángulo recto, orientados de norte a sur y oriente a occidente. Los lotes no deben ser más anchos de 300 a 350 m para facilitar el transporte de los racimos a los sitios de recolección. El largo es de 1.000 m.

Los drenajes deberán ser paralelos a los caminos principales y secundarios. Hay que determinar el lugar en donde se instalará la fábrica para el beneficio de los racimos y los campamentos para los obreros.

Después del establecimiento del cultivo de cobertura, comúnmente llamado kudzú tropical o centrosema, se demarcan los sitios de siembra y se inicia la ahoyadura. La siembra es en triángulo o al tresbolillo, con distancias 9 X 9 m. De esta manera caben 143 palmas por hectárea.

Los huecos para el trasplante de las palmitas son de 45 X 45 X 40 cm. Debe retirarse la bolsa antes de plantar la palmita. La tierra alrededor de la palma debe apisonarse con fuerza. El cuello debe quedar al ras del suelo.

### **4.3 PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.**

#### **4.3.1 SIEMBRA.**

La siembra es una de las labores más importantes en el desarrollo de la vida productiva de una plantación, debido a que la permanencia del cultivo en el campo va a ser de muchos años.

Existen un conjunto de labores previas a la siembra que son determinantes para garantizar el éxito de la misma y cuyos resultados influyen posteriormente en la obtención de las producciones esperadas. Algunas de estas labores son el acondicionamiento de los suelos, trazado y construcción

de drenajes y vialidad interna, trazado de plantación o demarcación de parcelas y establecimiento de cultivos de cobertura.

La época de siembra adecuada para garantizar el cultivo es a inicios del período de lluvias, cuando se disponga en el suelo de suficiente humedad, para garantizar un buen desarrollo del sistema radical.

Por otra parte, los distanciamientos de siembra más usados son de 9 x 9 m entre plantas, al tresbolillo y 7,8 m entre hileras, proporcionándonos una densidad de siembra de 143 plantas • ha<sup>-1</sup>, o bien distanciamientos de 8,5 x 8,5 m entre plantas en el mismo sistema y 7,36 m entre hileras, con el que se obtienen 160 plantas • ha<sup>-1</sup>. La orientación de las hileras de palmas debe ser Norte-Sur.<sup>15</sup>

#### **4.3.2 RESIEMBRA.**

Las palmas plantadas en campo deben ser observadas periódicamente y aquellas que presenten algún desarrollo anormal o simplemente mueran, serán reemplazadas por plantas que para este fin se mantienen en vivero. Se estima que para esta fase un valor normal de reemplazo es el 5% del material sembrado.

---

<sup>15</sup>[http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma\\_africana\\_aceitera\\_coroto\\_de\\_guinea\\_aabora.htm](http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera_coroto_de_guinea_aabora.htm)

### 4.3.3 POLINIZACIÓN.

La palma africana produce flores masculinas y femeninas en inflorescencias distintas y de forma separada en una misma planta, de tal manera que se necesita trasladar el polen de una flor a otra. Por esta razón, se necesitan agentes polinizadores que aseguren una buena fructificación.

La acción del viento y de las abejas para trasladar el polen es muy pobre, viéndose esta situación aún más comprometida con los materiales genéticos de alta producción de racimos, que durante los dos o tres primeros años de producción emiten muy pocas inflorescencias masculinas y son casi exclusivamente femeninos.

La polinización se debe iniciar entre los 26-28 meses de la siembra.

La polinización manual consiste en la utilización de una mezcla de polen – talco (1/20), espolvoreando 0,1 g por inflorescencia femenina en estado de anthesis (receptiva). La flor permanece en este estado tres días, caducando posteriormente. El porcentaje de fructificación es de 60% de frutos normales.

Por otro lado, también es posible la polinización entomófila. Las inflorescencias masculinas y femeninas emiten un suave olor a anís que atrae especialmente a unos pequeños insectos, denominados curculiónidos, que se alimentan y reproducen en las flores masculinas. Estos insectos

tienen el cuerpo cubierto de vellosidades a las que se adhieren los granos de polen, y al moverse entre las flores femeninas van liberando y asegurando la polinización de éstas. Estos insectos visitan las flores femeninas por error, inducidos por el olor a anís.

En América, uno de los insectos que mejor se ha establecido en las plantaciones es *Elaeidobius kamerunicus*, lo que ha permitido diseñar un sistema de polinización, capturando dichos insectos en cultivos de más de 7 años de edad y liberándolos más tarde el cultivos jóvenes. La liberación de estos polinizadores obedece a un sistema que asegure una población de 20.000 insectos • ha-1 cada tres días. Con este sistema de polinización, el porcentaje de polinización es de 80%.

Ambas modalidades de polinización se suspenden entre el sexto y séptimo año de edad de las palmas, que es cuando la emisión de flores masculinas es suficiente para abastecer la necesidad de polen y los insectos polinizadores ya establecidos aseguran de esta manera la fructificación de las flores femeninas de forma natural. El porcentaje de fructificación en este periodo alcanza el 85-95% de frutos normales.

#### **4.3.4 CONTROL DE MALAS HIERBAS.**

Es necesario prestar especial atención a determinadas especies vegetales tales como las gramíneas, ya que su sistema radical activo se ubica en los estratos superficiales del suelo y compite con el de la palma. Aún cuando

existen patrones técnicos en cuanto a las condiciones edafoclimáticas óptimas para el cultivo de la palma, la problemática de las malezas puede ser un problema importante en las plantaciones. Su distribución, frecuencia y densidad responden a las características de cada zona y por esta razón, los controles de la misma en la palma deben realizarse considerando cada caso de forma particular.

El control de malezas en este cultivo se realiza en los callejones y en los círculos. En los callejones se efectúa fundamentalmente usando cultivos de cobertura, de los cuales el más generalizado es el Kudzú Tropical (*Pueraria phaseoloide*), aunque pueden utilizarse otros tales como *Desmodium ovalifolium*, *Centrosema pubescens*, *Calopogonium* spp. Estas especies cubren totalmente las calles, formando una masa vegetal de hasta 1 m de altura, evitando, por tanto, el desarrollo de especies indeseables.

El control de malas hierbas en los círculos es importante para propiciar la rapidez del crecimiento vegetativo, principalmente en palmeras jóvenes, ya que su sistema radicular en desarrollo sufre mucho si tiene que competir con las malas hierbas de su entorno. Por ello, no se debe permitir la invasión de plantas de cobertura sobre la corona de las hojas, pues al bloquear la flecha no se permite la apertura de nuevas hojas y se reduce la capacidad de fotosíntesis.

Durante los primeros años, el mantenimiento de los círculos deberá ejecutarse de forma manual, ya que la palma africana en este periodo es muy

susceptible a los daños por herbicidas. En condiciones normales, el control manual en época lluviosa y en palmas jóvenes se ejecuta cada 36-60 días y en plantas adultas cada 60-90 días. En cambio, para el control químico las aplicaciones pueden variar entre 60 y 135 días.

#### **4.3.5 PODA.**

La eliminación de hojas secas y seniles o no funcionales se realiza en el momento del corte del racimo, es decir, en la cosecha, sin embargo, es conveniente realizar una poda anual para eliminar inflorescencias masculinas deterioradas, racimos podridos y algunas epifitas que se desarrollan en el estipe. Por ningún motivo se cortarán hojas verdes funcionales.

#### **4.3.6 FERTILIZACIÓN.**

La palma africana es una planta con un elevado potencial de producción y debido a su alta productividad, genera grandes volúmenes de biomasa en forma de hojas, inflorescencias, racimos, raíces y desarrollo del estipe. Por esta razón, la extracción y uso de los nutrientes en este cultivo es alto, unos procedentes de las reservas minerales que existen en el suelo, otros, producto del reciclaje de partes de la planta, también por efecto de la fijación de los cultivos de cobertura y por residuos vegetales de los mismos y por último, por abonados producto de un programa de fertilización.

En definitiva, los objetivos que se persiguen con la fertilización son el suministro de nutrientes para promover el desarrollo vegetativo y la resistencia a plagas y enfermedades y el reemplazamiento de los nutrientes exportados por los racimos en la cosecha.

Para elaborar un programa de fertilización lo más conveniente es llevar a cabo análisis foliares y de suelo. Los primeros constituyen una base fundamental para el conocimiento del estado nutricional de la planta. De la misma forma, el análisis de las propiedades físicas y químicas del suelo es importante para determinar los procedimientos de manejo así como los requerimientos nutricionales del cultivo.

Una serie de ensayos sobre fertilización en palma africana, han permitido establecer una relación entre la producción y los porcentajes de elementos minerales (expresados en materia seca), estableciéndose así los niveles críticos, aunque para cada plantación deberán establecerse los mismos. Estos datos se pueden utilizar para interpretar los resultados de los análisis foliares.

A partir del tercer año, el abonado se programa de acuerdo con los resultados de los análisis foliares, considerando la tasa de exportación de nutrientes en los racimos y la expectativa de producción.

#### **4.4 PLAGAS Y ENFERMEDADES.**

#### **4.4.1 PLAGAS.**

##### **Gusano cabrito (*Opsiphanes cassina* F.)**

El adulto de *Opsiphanes cassina* es una mariposa café claro, de unos 72 mm con unas manchas amarillas que forman una marca en forma de "Y" en las alas anteriores, siendo su período de actividad de 7 a 10 días. Las larvas pueden llegar a medir hasta 90 mm, son verdes con bandas amarillas dorsales, poseen cuernos en la cabeza y una cola en forma de "V" muy pronunciada. Su ciclo de vida tiene una duración de unos 70 días, acortándose considerablemente durante períodos secos.

Esta plaga causa defoliaciones severas en palmas a partir de los siete años de edad, aunque también se han observado ataques en resiembras de pocos meses de edad cercanas a palmas adultas atacadas por la plaga. Las larvas, generalmente, pupan en las hojas, aunque gran cantidad de ellas también lo hacen en plantas epífitas que crecen sobre el tronco y en las malezas que crecen en el suelo.

La voracidad de las larvas es bastante alta, de forma que una única larva puede consumir hasta tres folíolos durante su desarrollo hasta que se convierte en pupa. Los niveles tolerables de defoliación son aproximadamente del 6,25% cuando la plaga se sitúa en la parte superior del follaje y del 17% cuando se sitúa en la mitad inferior de la corona.

Los métodos de control de esta plaga han sido bastante problemáticos, de forma que la decisión de aplicar un producto insecticida debe basarse en los niveles tolerables de defoliación, capacidad de defoliación de cada estadio y en un conocimiento lo más exacto posible de los enemigos naturales presentes y su capacidad potencial de reducir la población de la plaga a niveles aceptables en generaciones sucesivas. Por ello, debe recordarse que durante las primeras generaciones observadas durante una explosión, el nivel de parasitismo observado es bajo, pero este se eleva considerablemente a partir de la tercera generación y puede de por sí ser más que suficiente para mantener la plaga bajo control.

La aplicación de insecticidas han dado resultados erráticos y probablemente han sido negativos para los insectos benéficos. La aplicación de una formulación de *Bacillus thuringiensis* parece ser la decisión más adecuada cuando se requiere disminuir la población. Estas aplicaciones deberían realizarse cuando la mayoría de las larvas estén en el tercer estadio pues aún el nivel de defoliación causado es bajo.

Por otra parte, la población de adultos se puede reducir apreciablemente mediante el uso de cebos preparados con frutas maduras picadas las cuales son impregnadas con algún insecticida, aunque el uso indiscriminado de estos cebos puede ser negativo para los enemigos naturales.

También existen varios enemigos naturales identificados en huevos, larvas, pupas y adultos, entre los cuales se encuentran avispas, moscas, chinches y pájaros.



### **Gusano túnel (*Stenoma cecropia* M.)**

El adulto de *Stenoma cecropia* es una mariposa de color marrón oscuro con zonas rosadas y un penacho de escamas negras sobre el tórax. El tamaño es de 26- 30 mm en las hembras y 23- 25 mm en los machos. Durante su alimentación en el envés de las hojas, forman un envoltorio en forma de cuerno, que el gusano agranda conforme va creciendo. Este cuerno o cápsula es construido con partículas vegetales cementadas con excrementos y otras secreciones de la larva y el interior del túnel está tapizado con seda, la cual se extiende fuera de la entrada y le sirve a la larva como protección cuando está fuera del cuerno alimentándose.

El daño se inicia en las hojas bajas, pero al aumentar la población del insecto, las larvas aparecen en hojas cada vez más jóvenes.

Las larvas de esta mariposa son fuertes defoliadores que pueden consumir hasta 50 cm<sup>2</sup> de tejido individualmente. Los primeros ataques normalmente se inician a la orilla de espacios abiertos tales como caminos, canales, etc. El índice crítico se ha establecido en 70- 80 larvas en la hoja 17 para la palma adulta, siendo el nivel de referencia en la palma joven (3- 5 años) de 35 larvas por hoja.

Durante los chequeos se puede abrir el cuerno para constatar si la larva está saludable o parasitada. Con experiencia la presencia de un gusano activo se detecta al ver cerca de la guarida los gránulos de excremento fresco y la tela recién hilada. Si no se observa tela o excrementos nuevos, y el borde alrededor de los sitios de alimentación está seco, es indicio de que la larva ha muerto o está pupando.

Generalmente, los ataques más fuertes ocurren en las estaciones más lluviosas, ya que las épocas secas favorecen el ataque de los enemigos naturales del insecto.

La avispa *Rhysipolis* spp. Ataca las larvas entre los estadios 5- 8 estados, siendo el nivel de parasitismo muy elevado durante el período seco. Otra avispa, *Elasmus* spp., también puede ser importante bajo ciertas circunstancias.

Como medidas de manejo adicional, se recomienda la recolección manual de los cuernos en palma joven y su colocación en cajas de recuperación de

parásitos. Estas son jaulas de cedazo que por su tamaño no permiten la salida de los adultos alados, pero sí la de los insectos parasitoides.

También se han obtenido buenos resultados mediante tratamientos con *Bacillus thuringiensis* o realizando un buen manejo de las malezas beneficiosas para ayudar a la restauración de la población de controladores.



### **Gusano Monturita (Sibine spp.)**

La especie *Sibine fusca* es tal vez la más común en la palma africana. El adulto es una mariposa nocturna cuyas alas delanteras son de color rojo-marrón y las traseras marrones. El tamaño es del macho es de 34 mm y el de la hembra de 50 mm. Cuando están en reposo, las alas posteriores descansan sobre el cuerpo del insecto en forma de techo. Los adultos tienen el aparato bucal atrofiado y no se alimentan.

Existen 10 estados larvarios que se cumplen en 7-9 semanas. La larva es urticante, con las patas atrofiadas y la cabeza muy reducida y al completar el desarrollo mide unos 35 mm. Durante los cinco primeros estadios las larvas

son de color verde pálido y posteriormente desarrollan una coloración azul pálido en la parte anterior y posterior del cuerpo.

La pupa es también urticante, de color café claro y aparece en grupos sobre las bases peciolares. Cuando son pequeñas se alimentan de la epidermis del envés de las hojas y después del quinto estadio son capaces de comerse todo el tejido de las hojas excepto las nervaduras. Durante todo su desarrollo una larva puede consumir el equivalente a uno y medios folíolos.

Las soluciones de virus pueden aplicarse al follaje mediante las técnicas comunes de aplicación de insecticidas. En general, un tratamiento viral, para esta plaga se puede realizar preparando una solución con 20- 25 g de larvas enfermas maceradas y filtradas y luego diluyendo el contenido en 50 L para aplicar en una hectárea. La aplicación debe hacerse, preferentemente, al inicio del ciclo de la plaga, ya que la máxima mortalidad se alcanza después de 20- 30 días de tratamiento.

Esta plaga al igual que otros defoliadores, tiene muchos enemigos naturales, entre ellos avispas, moscas parasitoides y chinches depredadores, los cuales permiten un buen control de la plaga en condiciones naturales. Cuando se presenta un brote fuerte, se debe tratar de realizar un buen manejo de malezas, y si hay una fuerte defoliación esta debe pararse con aplicaciones aéreas de *Bacillus thuringiensis*.



**Gusano Cipres (Automeris spp.)**

Las larvas de *Automeris* spp. Son verdes y urticantes y se localizan en el envés de las hojas especialmente en las de mayor edad. Esta plaga tiene una alta potencialidad defoliadora pudiendo llegar a consumir las larvas individualmente, el equivalente a cuatro folíolos. El índice crítico se ha establecido en 50- 80 gusanos por árbol.

En los últimos estadíos, se ha notado una elevada mortalidad de larvas, causada probablemente por algún agente viral. Las larvas afectadas se vuelven inactivas y toman una coloración amarillenta, cayendo al suelo. También se ha observado depredación de las larvas por chinches pentatómidos y el ataque de varios parasitoides.



**Gusano canasta (*Oiketicus kirbyi*).**

Las hembras adultas carecen de patas, antenas, aparato bucal y de alas funcionales, y durante todo su ciclo permanecen dentro de una canasta o cesto que forman a partir de residuos vegetales y secreciones. Los machos también forman esta canasta pero en su etapa adulta son voladores nocturnos de unos 32- 52 mm de tamaño, de color pardo o negro y con puntos blancos.

Es una plaga cuya aparición es generalmente cíclica debido posiblemente a desequilibrios con sus enemigos naturales. Durante un ataque fuerte, el insecto puede alimentarse también de la cobertura y de varias malezas de la plantación.

Las larvas pueden consumir unos tres folíolos, durante todo su ciclo. Estas cuentan con un buen mecanismo de dispersión, ya que a ciertas horas del día, especialmente por las mañanas, estas se cuelgan de un hilo de seda muy fino casi hasta el nivel del suelo, siendo muy fácilmente dispersadas por el

viento o transportadas por personas o animales que caminen dentro de la plantación.

Existen varios enemigos naturales tales como avispas parasitoides y también enfermedades causadas por hongos y virus. El nivel crítico de referencia es de 10 cestos por hoja. Si es posible, los canastos se colectan manualmente en las áreas más problemáticas y se ponen en jaulas de liberación de parásitos. No obstante, hay que tener en cuenta que existe preferencia de las hembras a movilizarse hacia las hojas más jóvenes.

Si es necesario un control químico se pueden utilizar formulaciones de *Bacillus thuringiensis*, utilizando dosis considerablemente mayores a las necesarias para otras familias de insectos más susceptibles a esta bacteria (1,5- 2,0 kg • ha<sup>-1</sup>), ya que el cesto les confiere gran protección.



### **Picudo de la palma (*Rhynchophorus palmarum*).**

El adulto es un gran abejorro negro (ocasionalmente levemente rojizo) de unos 20- 41 mm de longitud sin considerar el largo del rostrum. El macho frecuen-temente es más pequeño que la hembra y posee un penacho de pelos

sobre el pico. Vive 40 días o más, es de hábitos diurnos, pero con mayor actividad durante la mañana y al atardecer.

La larva no posee patas, es blanquecina o amarilla crema y presenta la región de la cabeza fuertemente endurecida. Su ciclo de vida es de 80-160 días.

Al llegar al estado de pupa, la larva se rodea de material fibroso de la planta y permanece en este estado entre 16 y 30 días. La pupación ocurre, generalmente, en las base de las hojas jóvenes o viejas, aunque también puede producirse en el tronco o en las bases peciolares de la base del mismo.

El daño directo lo causan las larvas que taladran y destruyen los tejidos internos en el tallo y el cogollo. Cualquier herida atrae a los adultos que depositan allí sus huevos. El ataque de las larvas puede matar una planta debido a daños en el meristemo principal o bien al desarrollo de pudriciones causadas por microorganismos.

Como mecanismo de control se utilizan distintos diseños de trampas para adultos preparadas a partir de tallos de palmas improductivas o que no son útiles por cualquier razón. Otro tipo de trampas utilizan pedazos de piña o caña machacada en recipientes de plástico o latas con agujeros. El uso de la feromona de agregación producida por el macho permite incrementar el número de capturas por trampa en un factor entre 6 y 30. Debido a la

naturaleza agregada de la población adulta de *Rhynchophorus palmarum* la intensidad del trapeo puede variar entre 1 y 10 trampas • ha-1.



### **Strategus aloeus.**

El adulto de *Strategus* spp. Es un gran abejorro de unos 40- 50 mm de largo. El macho posee tres proyecciones muy sobresalientes sobre la parte anterior del cuerpo. La larva posee tres pares de patas, es de color blancuzco y mide entre 90- 100 mm cuando completa su desarrollo. Existen tres estados larvales que tienen una duración de unos ocho meses. El ciclo total de vida del insecto es de casi un año.

La hembra deposita sus huevos sobre materia orgánica en descomposición, tales como troncos de árboles o palmas de una siembra anterior y aquí se desarrollan los diferentes estadios larvarios. Las larvas también pueden encontrarse debajo de estos sitios, en los primeros 30-40 cm del suelo.

El daño lo causa solamente el adulto, el cual hace un túnel en el suelo cerca de la planta y empieza a devorar el bulbo basal por debajo. Más tarde, el insecto continúa devorando los tejidos más tiernos del cogollo. La presencia

de este abejorro es fácilmente detectable por un cúmulo de tierra fresca cerca de la base de la planta.

Debido a que los mayores ataques se presentan en siembras nuevas cuando existen cúmulos de materia orgánica en descomposición se debe favorecer el desarrollo de una leguminosa de rápido crecimiento sobre esta materia. Al estar cubiertos por la leguminosa o maleza, los troncos dejan de ser atractivos para la hembra que no los encuentra o bien no puede realizar la puesta.

En ataques ya establecidos, se aplica una solución insecticida en el hueco en donde se aloja el adulto en el día, cerca de la base de la planta.

También se ha observado que el armadillo es un excelente depredador de *Strategus* spp.



### **Hormigas.**

El daño causado por las hormigas zompopas o arrieras puede ser serio si no se mantiene un programa de control permanente. La destrucción de hormigueros debe iniciarse lo antes posible, pues la eliminación de grandes colonias es más difícil y costosa. Lo más recomendable para combatir las es la colocación de cebos en los caminos de mayor actividad, aproximadamente a un metro y medio de la boca del hormiguero.



### **Ratas.**

Las ratas son animales que se reproducen extremadamente rápido. En general generales, una hembra se encuentra sexualmente activa en 3-4 meses y produce una camada cada dos meses con un promedio de 6 individuos. El mayor daño lo causan en los racimos.

El combate de las ratas debe de ser integral debiendo manipular el ambiente de la plantación para hacerlo más inadecuado para la población de ratas. Esto implica destruir la mayoría de los sitios utilizados por los roedores para refugiarse y multiplicarse, siendo fundamental la limpieza y el control de malas hierbas en la plantación.

Otra opción es realizar un programa integrado de control biológico, favoreciendo el desarrollo de una población fuerte de aves rapaces, complementando este método con el uso de cebos envenenados.



### **Taltuzas (Orthogeomys spp.)**

El daño de las taltuzas se reconoce por la presencia en palmas jóvenes de un amarillamiento y secado del follaje progresando de las hojas más viejas hacia arriba. Los síntomas son similares a los causados por un déficit hídrico severo.

El animal se alimenta del bulbo subterráneo de la palma por lo cual estas pueden volcarse. La identidad del animal se detecta por la presencia de montículos de tierra, correspondiente a los túneles excavados por el animal.

Daños severos pueden ocurrir en palmas de menos de dos años de edad creciendo en suelos de texturas muy livianas.

El control de las taltuzas es comúnmente complicado y requiere de personal entrenado en la colocación de trampas mecánicas en las madrigueras.



#### **4.4.2 ENFERMEDADES.**

##### **Antracnosis.**

*Colletotrichum* spp. Es un hongo oportunista que ataca severamente plantas con algún tipo de estrés, particularmente nutricional o de suministro de agua. Es el hongo más comúnmente asociado a la antracnosis en vivero. Inicialmente aparecen sobre las hojas más jóvenes puntos pequeños algo acuosos entre las venas. Las lesiones tienden a ser elongadas y al crecer son muy oscuras o pardas y están rodeadas por un borde de tejido más pálido. El centro puede cubrirse de una masa rosada. Las lesiones más activas pueden detectarse por un olor a violeta.

Estas lesiones crecen y cambian a un color pardo oscuro que se rodea de un borde de color claro y un halo amarillento difuso. A medida que la lesión se

desarrolla el centro de la misma se seca y toma una textura papelosa, cambiando a un color gris. En esta fase de la lesión se puede observar fácilmente cerca de la zona necrótica central, una serie de puntitos negros.

Los ataques de la antracnosis son favorecidos por condiciones de estrés sobre las plantas, en particular excesos de sombra, desbalances nutricionales y un suministro inadecuado del agua.

La infección se facilita cuando las plantas están muy juntas y las hojas se rozan entre ellas, por lo que se recomienda a veces aumentar las distancias de siembra, pero antes de que las raíces hayan traspasado las bolsas, o de lo contrario la planta sufre un estrés muy fuerte.



### **Arqueo foliar y pudrición común de la flecha.**

El arqueo foliar es una condición genética que aparece generalmente en palmas entre uno y tres años de edad, aunque también puede aparecer en palmas de hasta 7 años y en plantas en vivero. Uno de los primeros síntomas de esta enfermedad consiste en el desarrollo de lesiones oscuras de apariencia acuosa en los folíolos aún plegados al raquis en las flechas.

Debido a su posición, estas lesiones pueden pasar desapercibidas y la primera evidencia de la enfermedad es la aparición de una flecha quebrada o fuertemente curvada cerca de su base o más comúnmente cerca de la parte media del raquis. El tejido necrótico de los foliolos se seca y se desprende, de manera que después de pocos días la hoja doblada solo presenta algunas fibras de los foliolos o los muñones de la base. Conforme las nuevas flechas van saliendo estas presentan síntomas similares con pudrición generalizada de foliolos y raquis, o bien un arqueamiento del raquis<sup>16</sup> con pudrición limitada de los foliolos.

La pudrición común de la flecha se presenta en plantas jóvenes y su sintomatología es prácticamente similar a la del arqueamiento foliar, excepto que en esta última se supone que no debe haber hojas con curvatura del raquis. Con la enfermedad de pudrición común de la flecha se desarrollan manchas necróticas y acuosas en los foliolos de la parte intermedia del raquis que no son fácilmente visibles hasta que estos abren o la pudrición se generaliza en toda la flecha. La flecha atacada se puede doblar cerca de su base cuando aún la mayoría de tejidos están todavía verdes. La presencia de una o más flechas parcialmente podridas en su base y que cuelgan entre las hojas más viejas, es el típico cuadro de la enfermedad.

Un ataque de arqueamiento foliar es normalmente transitorio y las plantas se recuperan "espontáneamente", después de unas pocas semanas o meses. En

---

<sup>16</sup> **CNIB:** Centro Nacional para la Investigación de Biomasa, Raquis.- El raquis de palma africana se utiliza para la producción de etanol de segunda generación por medio de la Estrategia SSFCC bajo el concepto de Biorrefinería.

el caso de la pudrición común de la flecha se ha recomendado ayudar a la planta enferma en el proceso de recuperación. Para esto se hace un tratamiento de cirugía del tejido enfermo, con una aplicación posterior de una mezcla de insecticida y fungicida. Como es imposible separar estas dos manifestaciones con claridad en la gran mayoría de los casos, generalmente se tratan todas las palmas enfermas, presenten o no hojas arqueadas.



### **Pudrición del cogollo.**

Los síntomas iniciales de esta enfermedad consisten en el desarrollo de parches cloróticos o de color pardo en las hojuelas basales de una de las hojas más jóvenes completamente abiertas. Este amarillamiento se extiende más tarde a todas las hojas. Durante estos primeros estados, la flecha puede o no presentar unas pocas manchas necróticas en algunos de los folíolos cerca de su extremo o en la parte media. La pudrición de la base de la flecha y del cogollo ocurre más tarde. Como consecuencia de la pudrición en la flecha, ésta se dobla cerca de la base o bien varias flechas permanecen pegadas y erectas. Eventualmente ocurre el secamiento de los folíolos, lo cual ocurre en forma irregular pero más frecuentemente a partir de las

puntas en el extremo de las hojas. Las hojas viejas permanecen verdes por largo tiempo antes de amarillear y secarse.

Para combatir esta enfermedad, la adopción de prácticas agronómicas óptimas, tiene el potencial de evitar o disminuir el problema de la pudrición del cogollo y trastornos similares. En particular es claro que condiciones pobres de aireación del suelo, y una nutrición desbalanceada predisponen a las plantas al trastorno.

El tratamiento de plantas con síntomas iniciales mediante cirugía del tejido afectado y la aplicación de una mezcla de un fungicida y un insecticida ayuda aparentemente a la recuperación de un buen porcentaje de las plantas tratadas. Este tratamiento puede ser menos efectivo en sitios en donde las condiciones ambientales son particularmente favorables para el desarrollo del trastorno.



### **Pestalotiopsis.**

*Pestalotiopsis* spp. Puede establecerse en lesiones causadas por diversos insectos y ácaros, otros hongos como *Curvularia* y a partir de daños mecánicos causados a las hojas. Sin embargo, los ataques han sido más severos cuando han existido grandes poblaciones de algunas especies de chinches de encaje.

Las lesiones en la palma africana aparecen generalmente en las hojas bajas pero en ataques severos sólo las hojas más jóvenes aparecen libres de manchas. Inicialmente las lesiones son de apariencia grasosa color café claro y luego blanco grisáceo o cenizo y frecuentemente se rodean de una zona color amarillo anaranjado. Al crecer, la lesión toma un aspecto sonado y se juntan unas con otras secando amplias zonas de tejido. Las partes más viejas de la lesión se cubren de unos puntitos negros.



**El síndrome del anillo rojo y la hoja pequeña en palma africana.**

Esta enfermedad es causada por el nematodo *Bursaphelenchus cocophilus* y generalmente se presenta en palmas mayores de 5 años.

Los síntomas más clásicos se producen cuando las hojas más viejas o intermedias amarillean y se secan progresivamente, avanzando estos síntomas hacia hojas cada vez más jóvenes.

Las hojas de mayor edad suelen quebrarse en el peciolo a corta distancia del tronco y la parte distal permanece colgando por largo tiempo. Al partir transversalmente el tronco de estas palmas se nota un anillo de tejido color pardo, crema, o rosado de unos pocos centímetros de grosor y localizado generalmente cerca de la periferia del tronco.

Otro de los síntomas es la condición conocida como "hoja pequeña" en donde la mayoría de las hojas conservan su color verde y frecuentemente no se observa ningún tipo de necrosis en el tallo de las palmas afectadas. Inicialmente la planta empieza a emitir hojas más cortas y el centro de la corona toma una apariencia compacta.

Conforme la enfermedad progresa, todas las nuevas hojas son cortas y deformes, con diferentes grados de secado de los folíolos a partir de las puntas, y grados anormales de endurecimiento en los raquis, adquiriendo la palma la apariencia de un plumero gigante. Las inflorescencias en desarrollo abortan, por lo cual estas plantas terminan siendo totalmente improductivas.

También es posible observar una sintomatología que es combinación de las dos descritas anteriormente.

No parece existir mayor duda del papel de *Rhynchophorus palmarum* como vector activo de *Bursaphelenchus cocophilus*, pero la presencia de insectos contaminados con el nematodo no necesariamente implica la aparición y desarrollo de la enfermedad del anillo rojo.

El control de la enfermedad debe de ser integral y dirigido tanto a reducir la población del vector como de las fuentes de inóculo del nematodo en la plantación y sus alrededores. En el caso de plantas con síntomas clásicos se recomienda envenenar la planta con un arboricida sistémico inyectado al tronco y derribarla una vez que ésta se seca.

En el caso de palmas que presentan el síntoma de hojas pequeñas sin necrosis extensiva en el tallo, puede existir la posibilidad de recuperación mediante el uso de nematicidas sistémicos inyectados al tronco, aplicados al cogollo, o bien absorbidos por el sistema radicular.

Debido a que el picudo es atraído por cualquier tipo de heridas del tronco, éstas deben evitarse al máximo, especialmente durante la cosecha y poda. También debe prestarse atención a la pudrición común de la flecha, daños por ratas, viento, etc., especialmente en palmas que han entrado en la etapa de susceptibilidad al ataque del nematodo, pues en estos casos será

aconsejable tratar la parte con un insecticida para evitar los riesgos de las visitas del insecto vector.



### **Podredumbre basal húmeda (Basal wet rot).**

Al principio, se observa el desarrollo de una coloración marrón-rojiza en los extremos de los folíolos en la punta de las hojas inferiores. En pocos días, las hojas superiores amarillean y toman un tono pardo- cenizo.

También se puede producir la pudrición de la fecha en una etapa temprana así como de algunos racimos. La infección prosigue hacia el bulbo basal por unas pocas raíces centrales y al llegar a esta zona se extiende rápidamente, causando una pudrición generalizada, que es húmeda y maloliente. La muerte de la planta puede ocurrir en 3- 4 semanas.

Dada la estrecha relación entre la aparición y desarrollo de la enfermedad y el mal drenaje, este aspecto debe mejorarse especialmente en plantaciones jóvenes. A pesar de esto se ha observado que la enfermedad también puede

aparecer esporádicamente en áreas aparentemente bien drenadas. La infección aquí se da probablemente a través de heridas en las raíces causadas por maquinaria, insectos, etc.



### **Pudrición basal corchosa.**

El hongo asociado a esta enfermedad es *Ustilina deusta*. Generalmente la palma afectada no muestra ningún síntoma externo y la producción y maduración de racimos es normal. Estas palmas pueden aparecer repentinamente quebradas cerca de su base. Al examinar esta región se nota una pudrición seca generalizada de los tejidos que abarca una gran parte del área transversal del tronco. El tejido más viejo afectado es café claro y surcado por numerosas bandas angostas, irregulares de color negro y blanco. La consistencia del tejido enfermo es corchosa por lo cual resulta fácilmente desprendible aún con la mano.

Usualmente aparecen externamente en la base del tronco, sobre las bases pectorales basales y sobre las raíces adventicias, los cuerpos fructíferos del hongo adheridos al tejido muerto externo. Cuando son jóvenes, estos cuerpos son redondeados, planos y de un color gris verdoso con los bordes

blancos, al crecer se desarrollan zonas concéntricas de diferentes tonalidades de gris, cuando maduran pierden la forma y el color inicial y cuando son viejos los cuerpos son secos, negros y de contorno y superficie muy irregular.



#### **Podredumbre basal seca.**

El hongo asociado a esta enfermedad es *Ceratocystes* spp. La enfermedad se presenta como una pudrición seca de color café claro, en la base del tallo en palmas adultas. En la base del tronco, se forma una cavidad generalmente de gran tamaño, al desintegrarse los tejidos internos y desprenderse de las partes sanas. Encima de esta cavidad a veces se forman raíces adventicias. En algunas ocasiones se observa que toda la parte central del tronco se ha desintegrado y sólo permanece sana una delgada capa de la periferia del tronco. Aunque esta desintegración de tejidos puede abarcar un metro o más de la base del tronco, la planta no muere y se mantiene así meses o incluso años.



**Pudrición basal por Ganoderma (Basal Stem Rot).**

En palmas jóvenes los principales síntomas son el moteado y posterior secado de algunas hojas bajas, la aparición de hojas más cortas y cloróticas, la necrosis de los tejidos, un follaje de tonalidad pálida con la producción de varias flechas sin abrir y un crecimiento general retardado. En palmas adultas, los síntomas se caracterizan por el desarrollo de una coloración pálida en las hojas más nuevas, las hojas más viejas amarillean, mueren y permanecen colgando alrededor del tronco y en la base de estas palmas se desarrollan los cuerpos fructíferos del hongo, que son grandes "orejas" de color café rojizo brillante y con un margen blanco en la cara superior y crema en la cara inferior.

Las plantas que presenten estos síntomas deben ser cortadas, y la porción enferma del tronco separada del tejido sano. Todos los remanentes del bulbo basal, incluyendo parte de las raíces, deben sacarse del suelo. Si se dispone de los medios adecuados, es aconsejable incinerar el material enfermo.

Cuando la enfermedad no está muy avanzada, puede aplicarse un arboricida en el tejido aún sano.



### **Fractura de la corona.**

Las plantas afectadas por este fenómeno presentan varias de las hojas jóvenes dobladas hacia un lado del tronco, siendo el grado de inclinación variable y provocando en casos extremos la quiebra completa de la corona. Cuando la fractura se produce por encima del punto de crecimiento la palma puede recuperarse por sí sola, aunque lo más frecuente es que estas fracturas sean invadidas por hongos y bacterias oportunistas que causan pudrición de los tejidos atrayendo a *Rhynchophorus palmarum*.

Una porción considerable de las plantas con fractura de corona pueden ser recuperadas mediante la poda de las hojas jóvenes afectadas. Posteriormente es necesario aplicar un insecticida para prevenir ataques del picudo.



### **Falla de racimos y podredumbre apical del racimo.**

La pudrición de los racimos (falla) se produce con mayor frecuencia en los periodos de máximo rendimiento y en las palmas jóvenes, lo cual liga esta condición con una causa fisiológica, ya que no se ha identificado ningún microorganismo como agente causal del problema.

En el caso de la pudrición distal del racimo, los principales síntomas son la pérdida del brillo natural de un grupo de frutos en el extremo del racimo, desprendiéndose posteriormente esta sección antes de la cosecha o en el momento en que el racimo cae al suelo después de ser cortado.

Es muy posible que la causa de la falla de racimos y de la podredumbre apical se localice en una nutrición inadecuada que no considera las fluctuaciones particulares en la producción de ciertos grupos de plantas.



#### **4.4.3 RECOLECCIÓN.**

La recolección es una de las actividades más importantes en las plantaciones de palma africana aceitera por lo que el éxito de la misma dependerá de una planificación racional.

La producción de racimos, con las variedades disponibles en el mercado, se inicia entre los 30 y los 36 meses de plantada en el campo.

La recolección en la palma se realiza durante todo el año.

La frecuencia de cosecha, es decir, el intervalo entre cosechas en un mismo lote, está asociada con la edad de la palma, con el material genético utilizado y con las condiciones climáticas de la región. En general, los ciclos oscilan entre 7 y 12 días en palmas jóvenes y entre 9 y 15 días en plantas adultas. En épocas lluviosas, los ciclos son más frecuentes que en épocas secas.

Para determinar la maduración óptima de racimos, es decir, el momento en que la planta logra un mayor contenido de aceite en el racimo y un menor porcentaje de ácidos grasos libres se utilizan criterios tales como el cambio de coloración de los frutos de violeta a anaranjado y el desprendimiento de aproximadamente dos frutos por cada kilogramo de racimo.

#### **4.4.4 APLICACIONES.**

La palma aceitera genera una gran variedad de productos y subproductos que son utilizados en la alimentación y la industria.

El producto principal obtenido es el aceite de palma crudo a partir del cual se elaboran mantecas y aceites para el consumo humano directo. Para lograrlo, son necesarias las siguientes etapas:

- **Esterilización:** se realiza a una presión de vapor de  $2-3 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$  durante 30-45 min dependiendo del estado de madurez de los racimos. Los objetivos de la esterilización son facilitar el desprendimiento de los frutos del raquis, reducir los ácidos grasos libres del aceite, posibilitar el proceso de extracción del aceite al suavizar el mesocarpio y facilitar el proceso de clarificación del aceite.

- **Desgranado:** consiste en separar los frutos contenidos en las espiguillas o raquidios de los racimos.

- **Digestión:** consiste en macerar los frutos bajo condiciones de vapor de agua a temperaturas de 95 °C. En esta fase se rompen las células en las cuales está contenida el aceite rojo este puede ser liberado espontáneamente o bien se facilita su extracción para la próxima etapa

- **Extracción del aceite:** se realiza con prensas de tornillos de doble eje.

- **Clarificación:** el aceite rojo del mesocarpio que sale de la prensa es aceite crudo, con altos contenidos de impurezas y gran cantidad de material fibroso proveniente del mesocarpio. Además, contiene materias no oleaginosas que se deben eliminar para lograr una buena calidad de los aceites.

Otro producto derivado de la palma africana es el aceite de palmiste que se extrae de la almendra de la semilla del fruto. Para su obtención se llevan a cabo las siguientes operaciones:

-**Clasificación y rompimiento de las nueces:** es conveniente para garantizar cierta homogeneidad en el material final. Esta operación se realiza haciendo pasar las almendras por zarandas especialmente diseñadas para tal fin.

-**Separación de las almendras y descarte del endocarpio:** el objetivo de esta labor es separar el endosperma o almendra de la nuez por diferencia de peso específico. Un método tradicional aún usado en muchas fábricas,

consiste en utilizar una mezcla de agua y arcilla cuyo peso específico sea mayor que el de la almendra ( $1,07 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$ ) y menor que el del endocarpio ( $1,3$  a  $1,4 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$ ) de manera que las almendras son separadas fácilmente. Los sistemas más modernos hacen uso de hidrociclones.

**-Secado y ensacado de las almendras:** una vez separadas las almendras, estas tienen aproximadamente un 20% de humedad, la cual es inadecuada para el almacenamiento de las mismas. El método de secado más utilizado son los silos con secadores de aire caliente, en cuya parte inferior están incorporadas las rejillas vibratorias por donde salen las almendras secas al 6-7% de humedad para ser ensacadas y almacenadas.

## **4.5 PROCESO DE OBTENCIÓN DEL BIODIESEL.**

### **4.5.1 DEFINICIONES Y ESPECIFICACIONES DEL BIODIESEL.**

El biodiesel es un biocarburante (nombre genérico de los biocombustibles para automoción) líquido producido a partir de los aceites vegetales y grasas animales, siendo la colza<sup>17</sup>, el girasol y la soja las materias primas más utilizadas para este fin.

---

<sup>17</sup> **Colza.-** En la agricultura, la colza es una variedad de planta de la que se extrae aceite, el aceite de colza. Este aceite vegetal es rico en ácidos grasos monoinsaturados.

Las propiedades del biodiesel son prácticamente las mismas que las del gasóleo de automoción en cuanto a densidad y número de cetano. Además, presenta un punto de inflamación superior. Por todo ello, el biodiesel puede mezclarse con el gasóleo para su uso en motores e incluso sustituirlo totalmente si se adaptan éstos convenientemente.

La ASTM (American Society for Testing and Material Standard) describe al biodiesel como ésteres monoalquílicos de ácidos grasos de cadena larga derivados de lípidos renovables tales como aceites vegetales o grasas de animales, y que se emplean en motores de ignición de compresión. Sin embargo, los ésteres más utilizados, son los de metanol y etanol (obtenidos a partir de la transesterificación de cualquier tipo de aceites vegetales o grasas animales o de la esterificación de los ácidos grasos) debido a su bajo coste y sus ventajas químicas y físicas.

**Además de la reacción principal hay otra serie de procesos que son también importantes:**

- 1. Pretratamiento del aceite:** en caso necesario, para eliminar los sólidos en suspensión mediante decantación y centrifugación.
- 2. Secado del aceite:** igualmente es preciso eliminar la humedad que pueda llevar el aceite para evitar problemas posteriores en la calidad del biodiesel.

**3. Esterificación:** en el caso de que el aceite tenga una acidez superior al 2% es necesario realizar previamente una esterificación; de este modo se eliminan reacciones no deseadas de saponificación que generarían jabones. De la reacción del ácido graso con el alcohol se obtiene éster y agua.

**4. Lavado y secado del biodiesel:** Con objeto de excluir el exceso de metanol y los restos de catalizador es necesario lavar el biodiesel. Para eliminar el agua de lavado es preciso proceder al secado del mismo.

**5. Tratamiento de la glicerina bruta:** El glicerol obtenido es una glicerina bruta con presencia de compuestos que no han reaccionado, restos de catalizador, metanol y biodiesel. Por este motivo es necesario realizar esta operación no sólo para valorizar la glicerina, sino también para optimizar la conversión de aceite en éster.

#### **4.6 PROPIEDADES DEL BIODIESEL.**

**Tabla No. 4**

<b>Propiedades</b>	<b>Biodiesel</b>	<b>Diesel</b>
<b>Norma del combustible</b>	<b>ASTM D975</b>	<b>ASTM PS121</b>
<b>Composición</b>	<b>C12-C22 FAME</b>	<b>C10-C21 HC</b>
<b>Metilester</b>	<b>95.5-&gt;98 % (normas)</b>	<b>-</b>
<b>Carbono (% peso)</b>	<b>77</b>	<b>86.5</b>
<b>Azufre (% peso)</b>	<b>0-0.0024</b>	<b>0.05 máx.</b>
<b>Agua (ppm peso)</b>	<b>0.05 % máx.</b>	<b>161</b>
<b>Oxígeno (% peso)</b>	<b>11</b>	<b>0</b>
<b>Hidrógeno (% peso)</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
<b>No. Cetano</b>	<b>48 - 55</b>	<b>40-55</b>
<b>PCI (KJ/Kg)</b>	<b>37,700</b>	<b>41,860</b>
<b>Viscosidad cinem. (40° C)</b>	<b>1.9-6.0</b>	<b>1.3 - 4.1</b>
<b>Punto de inflamación (°C)</b>	<b>100-170</b>	<b>60 - 80</b>
<b>Punto de ebullición (°C)</b>	<b>182-338</b>	<b>188-343</b>
<b>Gravedad específica (Kg/l) (60°F)</b>	<b>0.88</b>	<b>0.85</b>
<b>Relación de aire/combustible</b>	<b>13.8</b>	<b>15</b>

**Fuente:** Revista Energía a Debate

En cuanto a la utilización del biodiesel como combustible de automoción, ha de señalarse que las características de los ésteres son más parecidas a las del gasóleo que las del aceite vegetal sin modificar. La viscosidad del éster es dos veces superior a la del gasóleo frente a diez veces ó más de la del aceite crudo; además el índice de cetano de los ésteres es superior, siendo los valores adecuados para su uso como combustible. ASTM<sup>18</sup> ha especificado distintas pruebas que se deben realizar a los combustibles para asegurar su correcto funcionamiento. El biodiesel necesita tener unas especificaciones que enumere las propiedades y garantice la calidad de

<sup>18</sup> **ASTM.**- Es una organización de normas internacionales que desarrolla y publica, acuerdos voluntarios de normas técnicas para una amplia gama de materiales, productos, sistemas y servicios.

producto. Además, el biodiesel debe cumplir los requisitos para los combustibles minerales de automoción y que se encuentran recogidas en la norma europea EN-590. Los requerimientos específicos y los métodos de control para la comercialización y distribución de ésteres metílicos de ácidos grasos (Fatty Acid Methyl Ester, FAME) para su utilización en motores diesel con 100% de concentración se encuentran en la norma EN 14214 transcrita a la legislación española en el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes.

#### **4.7 MATERIAS PRIMAS.**

Las materias primas más comunes utilizadas a nivel mundial para la fabricación de biodiesel son los aceites de fritura usados y el aceite de girasol (el contenido medio del girasol en aceite es de 44% por lo que a nivel mundial sería la mejor opción en cuanto a agricultura energética). También se están realizando pruebas con aceite de colza y con Brassica carinata.

Cualquier materia que contenga triglicéridos puede utilizarse para la producción de biodiesel (girasol, colza, soja, aceites de fritura usado, sebo de vaca,...). A continuación se detallan las principales materias primas para la elaboración de biodiesel.

**Tabla No. 5**

<b>Aceites Convencional es</b>	<b>Aceites Vegetales Alternativo s</b>	<b>Otras Fuentes</b>
Girasol	Brassica carinata	Aceite de semillas modificadas genéticamente
Colza	Cynara cardunculus	Grasas animales (sebo de vaca y búfalo)
Coco	Camelina sativa	Aceites de microalgas
Soja	Cyn crambe abyssinica	Aceite de producciones microbianas
Palma	Pogianus	Aceites de fritura

**Elaborado por:** Autores de Tesis

#### **4.7.1 ACEITES VEGETALES CONVENCIONALES.**

Las materias primas utilizadas convencionalmente en la producción de biodiesel han sido los aceites de semillas oleaginosas como el girasol y la colza (Europa), la soja (Estados Unidos) y el coco (Filipinas); y los aceites de frutos oleaginosos como la palma (Malasia e Indonesia). Por razones climatológicas, la colza (*Brassica napu*) se produce principalmente en el

norte de Europa y el girasol (*Helianthus annuus*) en los países mediterráneos del sur, como España o Italia. La utilización de estos aceites para producir biodiesel en Europa ha estado asociada a las regulaciones de retirada obligatoria de tierras de la Política Agraria Común (PAC) que permite el cultivo de semillas oleaginosas a precios razonables. Sin embargo, la dedicación de sólo las tierras de retirada para la producción de materias primas energéticas supone un riesgo por cuanto estas superficies varían en el tiempo, ya que el régimen de retirada de tierras depende de la oferta y la demanda de cereales alimentarios, lo que implica que este índice está sujeto a alteraciones.

#### **4.7.2 ACEITES VEGETALES ALTERNATIVOS.**

Además de los aceites vegetales convencionales, existen otras especies más adaptadas a las condiciones del país donde se desarrollan y mejor posicionadas en el ámbito de los cultivos energéticos. En este sentido, destacan la utilización, como materias primas de la producción de biodiesel, de los aceites de *Camelina sativa*, *Crambe abyssinica* y *Jatropha curcas*. Existen otros cultivos que se adaptan mejor a las condiciones de España y que presentan rendimientos de producción mayores. En concreto, se trata de los cultivos de *Brassica carinata* y *Cynara cardunculus*. La *Brassica carinata* es una alternativa real al secano y regadío extensivo. La *Cynara cardunculus* es un cultivo plurianual y permanente, de unos diez años de ocupación del terreno, y orientado fundamentalmente a la producción de biomasa, aunque también pueden aprovecharse sus semillas para la obtención de aceite. Se

obtienen de 2.000 a 3.000 kilogramos de semillas, cuyo aceite sirve de materia prima para la fabricación de biodiesel.

#### **4.7.3 ACEITES VEGETALES MODIFICADOS GENÉTICAMENTE.**

Los aceites y las grasas se diferencian principalmente en su contenido en ácidos grasos. Los aceites con proporciones altas de ácidos grasos insaturados, como el aceite de girasol o de Camelina sativa, mejoran la operatividad del biodiesel a bajas temperaturas, pero disminuyen su estabilidad a la oxidación, que se traduce en un índice de yodo elevado. Por este motivo, se pueden tener en consideración, como materias primas para producir biodiesel, los aceites con elevado contenido en insaturaciones, que han sido modificados genéticamente para reducir esta proporción, como el aceite de girasol de alto oleico.

#### **4.7.4 ACEITES DE FRITURA USADOS.**

El aceite de fritura usado es una de las alternativas con mejores perspectivas en la producción de biodiesel, ya que es la materia prima más barata, y con su utilización se evitan los costes de tratamiento como residuo. España es un gran consumidor de aceites vegetales, centrándose el consumo en aceite de oliva y girasol. Por su parte, los aceites usados presentan un bajo nivel de reutilización, por lo que no sufren grandes alteraciones y muestran una buena aptitud para su aprovechamiento como biocombustible. La

producción de los aceites usados en España se sitúa en torno a las 750.000 toneladas/año, según cifras del 2014.

Además, como valor añadido, la utilización de aceites usados significa la buena gestión y uso del residuo, el informe sobre el marco regulatorio de los carburantes propone reciclar aceite de fritura en biodiesel, este aceite da problemas al depurar el agua; sin embargo, su recogida es problemática. La Comisión Europea propone que el Ministerio de Medio Ambiente y los Ayuntamientos creen un sistema de recogida de aceite frito, oleínas y grasas en tres etapas: industrial, hostelería y doméstica, con especial atención a su control y trazabilidad debido a su carácter de residuo.

#### **4.7.5 GRASAS ANIMALES.**

Además de los aceites vegetales y los aceites de fritura usados, las grasas animales, y más concretamente el sebo de vaca, pueden utilizarse como materia prima de la transesterificación para obtener biodiesel. El sebo tiene diferentes grados de calidad respecto a su utilización en la alimentación, empleándose los de peor calidad en la formulación de los alimentos de animales. La aplicación de grasas animales surgió a raíz de la prohibición de su utilización en la producción de piensos, como salida para los mismos como subproducto.

#### **4.7.6 ACEITES DE OTRAS FUENTES.**

Por otra parte, es interesante señalar la producción de lípidos de composiciones similares a los aceites vegetales, mediante procesos microbianos, a partir de algas, bacterias y hongos, así como a partir de microalgas.

#### 4.8 TRANSESTERIFICACIÓN.

La reacción química como proceso industrial utilizado en la producción de biodiesel, es la transesterificación<sup>19</sup>, que consiste en tres reacciones reversibles y consecutivas. El triglicérido<sup>20</sup> es convertido consecutivamente en diglicérido<sup>21</sup>, monoglicérido<sup>22</sup> y glicerina.<sup>23</sup> En cada reacción un mol de éster metílico es liberado. Todo este proceso se lleva a cabo en un reactor donde se producen las reacciones y en posteriores fases de separación, purificación y estabilización.

Las tecnologías existentes, pueden ser combinadas de diferentes maneras variando las condiciones del proceso y la alimentación del mismo. La elección de la tecnología será función de la capacidad deseada de

---

<sup>19</sup> **Transesterificación.**- Es un proceso químico a través del cual aceites (maravilla y raps principalmente) se combinan con alcohol (etanol o metanol) para generar una reacción que produce ésteres grasos como el etil o metilo ester.

<sup>20</sup> **Triglicérido.**- Unión de tres ácidos grasos a una molécula de glicerina (o glicerol).

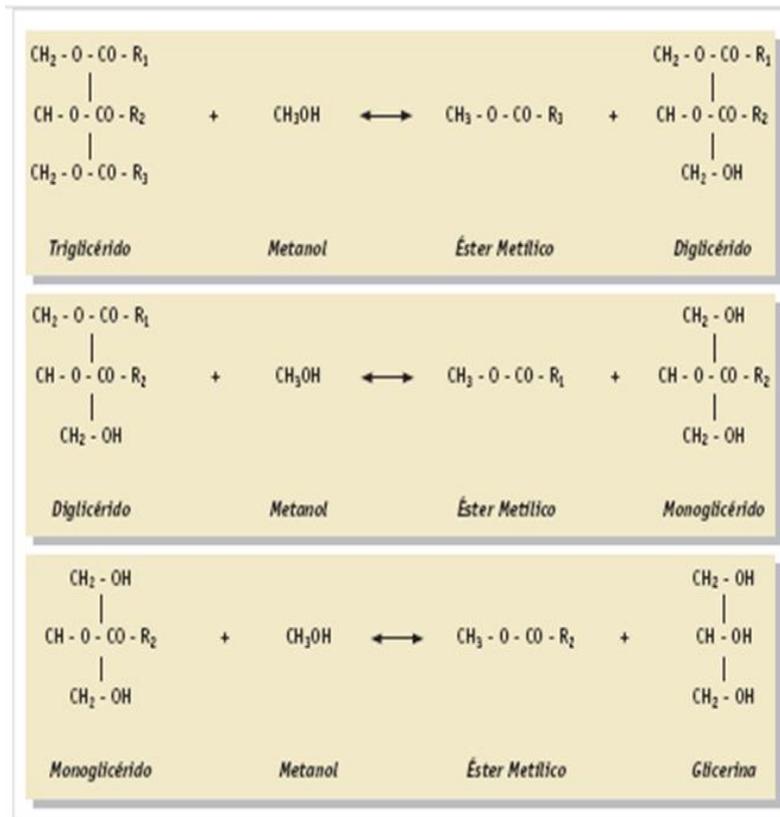
<sup>21</sup> **Diglicérido.**- Está formado por una molécula de glicerol (glicerina) esterificada con dos ácidos grasos.

<sup>22</sup> **Monoglicérido.**- Los monoglicéridos, más comúnmente conocidos como monoacilgliceroles, están compuestos por un glicérido unido covalentemente a una cadena de ácidos grasos a través de un enlace éster.

<sup>23</sup> **Glicerina.**- Es un alcohol con tres grupos hidroxilos (-OH). Se trata de uno de los principales productos de la degradación digestiva de los lípidos, paso previo para el ciclo de Krebs y también aparece como un producto intermedio de la fermentación alcohólica.

producción, alimentación, calidad y recuperación del alcohol y del catalizador. En general, plantas de menor capacidad y diferente calidad en la alimentación (utilización al mismo tiempo de aceites refinados y reutilizados) suelen utilizar procesos Batch o discontinuos. Los procesos continuos, sin embargo, son más idóneos para plantas de mayor capacidad que justifique el mayor número de personal y requieren una alimentación más uniforme.

**Grafico No. 10**



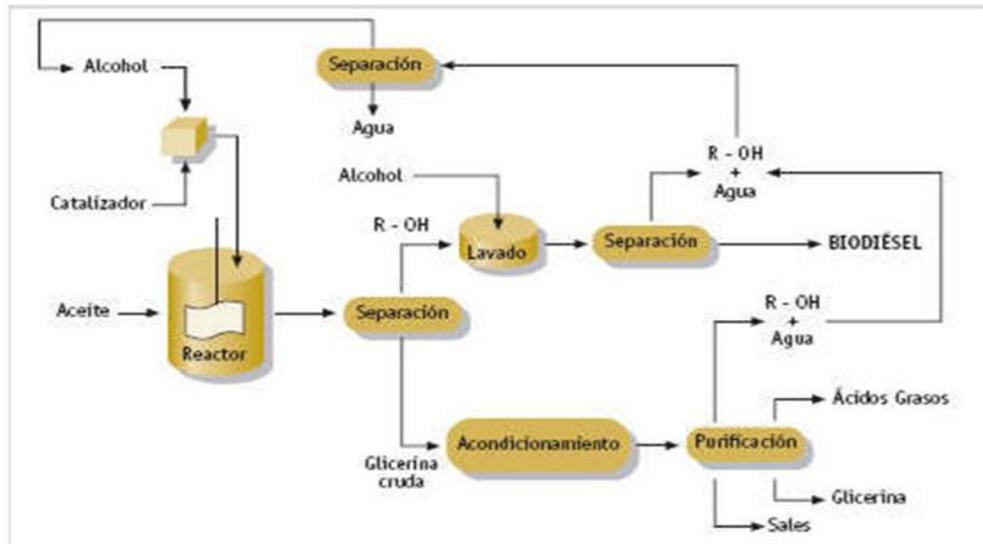
**Fuente:** Biodisol

#### 4.8.1 PROCESO DISCONTINUO.

Es el método más simple para la producción de biodiesel donde se han reportado ratios 4:1 (alcohol: triglicérido). Se trata de reactores con agitación, donde el reactor puede estar sellado o equipado con un condensador de reflujo. Las condiciones de operación más habituales son a temperaturas de 65°C, aunque rangos de temperaturas desde 25°C a 85°C también han sido publicadas. El catalizador más común es el NaOH, aunque también se utiliza el KOH, en rangos del 0,3% al 1,5% (dependiendo que el catalizador utilizado sea KOH o NaOH). Es necesaria una agitación rápida para una correcta mezcla en el reactor del aceite, el catalizador y el alcohol. Hacia el fin de la reacción, la agitación debe ser menor para permitir al glicerol separarse de la fase éster.

En la transesterificación, cuando se utilizan catalizadores ácidos se requiere temperaturas elevadas y tiempos largos de reacción. Algunas plantas en operación utilizan reacciones en dos etapas, con la eliminación del glicerol entre ellas, para aumentar el rendimiento final hasta porcentajes superiores al 95%. Temperaturas mayores y ratios superiores de alcohol-aceite pueden asimismo aumentar el rendimiento de la reacción. El tiempo de reacción suele ser entre 20 minutos y una hora. En el gráfico No. 11 se reproduce un diagrama de bloques de un proceso de transesterificación en discontinuo.

Grafico No. 11



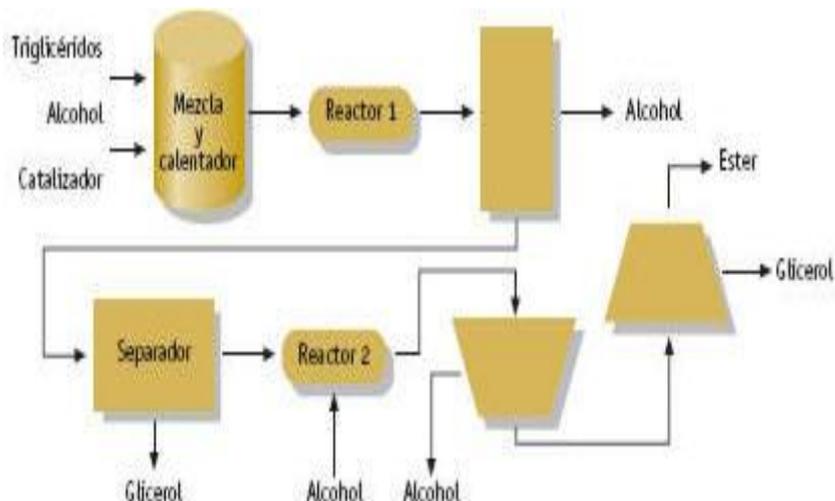
Fuente: Biodisol

#### 4.8.2 PROCESO CONTINUO.

Una variación del proceso discontinuo es la utilización de reactores continuos del tipo tanque agitado, los llamados CSTR del inglés, Continuous Stirred Tank Reactor. Este tipo de reactores puede ser variado en volumen para permitir mayores tiempos de residencia y lograr aumentar los resultados de la reacción. Así, tras la decantación de glicerol en el decantador la reacción en un segundo CSTR es mucho más rápida, con un porcentaje del 98% de producto de reacción. Un elemento esencial en el diseño de los reactores CSTR es asegurarse que la mezcla se realiza convenientemente para que la composición en el reactor sea prácticamente constante. Esto tiene el efecto de aumentar la dispersión del glicerol en la fase éster.

El resultado es que el tiempo requerido para la separación de fases se incrementa. Existen diversos procesos que utilizan la mezcla intensa para favorecer la reacción de esterificación. El reactor que se utiliza en este caso es de tipo tubular. La mezcla de reacción se mueve longitudinalmente por este tipo de reactores, con poca mezcla en la dirección axial. Este tipo de reactor de flujo pistón, Plug Flow Reactor (PFR), se comporta como si fueran pequeños reactores CSTR en serie. El resultado es un sistema en continuo que requiere tiempos de residencia menores (del orden de 6 a 10 minutos) con el consiguiente ahorro, al ser los reactores menores para la realización de la reacción. Este tipo de reactor puede operar a elevada temperatura y presión para aumentar el porcentaje de conversión.

**Gráfico No. 12**



**Fuente:** Miliarium

En el gráfico 12 se presenta un diagrama de bloques de un proceso de transesterificación mediante reactores de flujo pistón. En este proceso, se

introducen los triglicéridos con el alcohol y el catalizador y se somete a diferentes operaciones (se utilizan dos reactores) para dar lugar al éster y la glicerina.

Dentro de la catálisis heterogénea los catalizadores básicos se desactivan fácilmente por la presencia de ácidos grasos libres (FFA) y de agua que favorece la formación de los mismos. Para tratar alimentaciones con cierto grado de acidez, se prefiere la esterificación de los ácidos grasos libres con superácidos que a su vez presenten una elevada velocidad de reacción de transesterificación, lo que implica que se requiera de dos reactores con una fase intermedia de eliminación de agua. De este modo, alimentaciones con hasta un 30% en FFA se pueden esterificar con metanol, reduciendo la presencia de FFA por debajo del 1%. Esta etapa previa de esterificación se puede llevar a cabo con alcoholes superiores o glicerina que resulta atractiva en la producción de biodiesel puesto que es un subproducto del proceso.

#### **4.9 LA GLICERINA SUBPRODUCTO DEL BIODIESEL.**

En la síntesis del biodiesel, se forman entre el aceite y el alcohol, normalmente metílico, ésteres en una proporción aproximada del 90% más un 10% de glicerina. La glicerina representa un subproducto muy valioso que de ser refinada a grado farmacológico puede llegar a cubrir los costos operativos de una planta productora. La glicerina es eliminada del proceso cuando se procede al lavado con agua. Sin embargo, la glicerina puede encontrarse en el biodiesel como consecuencia de un proceso inapropiado,

como puede ser una insuficiente separación de la fase de glicerina o un insuficiente lavado con agua. La glicerina se emplea en la fabricación, conservación, ablandamiento y humectación de gran cantidad de productos, éstos pueden ser resinas alquídicas, celofán, tabaco, explosivos (nitroglicerina), fármacos y cosméticos, espumas de uretano, alimentos y bebidas, etc.

Así, como coproductor de la producción de biodiesel se obtendría glicerina, de calidades farmacéutica e industrial. Estas glicerinas tienen un valor económico positivo y su comercialización forma parte de la rentabilidad del biodiesel. Sin embargo, la creciente oferta de glicerina está provocando ya una disminución de sus precios de venta con la consiguiente problemática de merma de rentabilidad que ello supone para el sector del biodiesel. Al nivel actual de producción, las glicerinas tienen suficientes salidas comerciales actualmente, pero conseguir una producción de biodiesel de la magnitud del objetivo fijado para el 2015 podría tener problemas en la saturación del mercado de glicerina, por lo que es especialmente relevante asegurar los canales de comercialización de este producto.

Con el aumento de la producción de biodiesel, la glicerina se enfrenta a un reto de investigación y desarrollo de cara a tener una salida para la misma debido a su aumento significativo en los próximos años.

#### **4.10 BALANCE ENERGÉTICO DE LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL.**

El balance energético del biodiesel, considerando la diferencia entre la energía que produce 1kg. de biodiesel y la energía necesaria para la producción del mismo, desde la fase agrícola hasta la fase industrial es positiva al menos en un 30%. Por lo tanto puede ser considerada una actividad sostenible.

Además de las condiciones favorables desde el punto de vista ecológico y energético merece destacarse la posibilidad del empleo inmediato en los motores. El biodiesel quema perfectamente sin requerir ningún tipo de modificación en motores existentes pudiendo alimentarse alternativamente con el combustible diesel o en mezcla de ambos.

## **CAPÍTULO V**

### **LA EMPRESA Y SU ORGANIZACIÓN**

#### **4.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO ORGANIZACIONAL:**

- Establecer la base legal sobre la cual se desarrollara el presente proyecto de inversión.
- Elaborar la estructura orgánica del presente proyecto.
- Definir la misión y visión de la empresa.
- Instituir los principios y valores que la organización deberá cumplir para su normal funcionamiento.
- Determinar las estrategias empresariales de la organización.

#### **4.2 BASE LEGAL.**

Es necesario tener en cuenta las regulaciones que la empresa requiere para entrar en funcionamiento, ya que toda organización debe cumplir las normas que impongan el sector al que pertenece, es decir, al sector palmicultor y en general algunas otras normas que todas las compañías deben cumplir. Entre

las principales regulaciones que se deben cumplir encontramos las siguientes:

- **Código Tributario y Ley de Equidad Tributaria:** En el **art. 96** del código tributario<sup>24</sup> señala que los contribuyentes deberán cumplir con las exigencias, reglamentos o disposiciones de la autoridad competente, que según sea el caso pueden ser el director de la Corporación Aduanera Ecuatoriana o el director del Servicio de Rentas Internas. Entre estas disposiciones se encuentra inscribirse en los registros pertinentes, proporcionando todos los datos requeridos de la persona natural o jurídica. Entre estos registros P.A.P.L.E ASOCIADOS deberá una vez inscrita la empresa en el registro mercantil obtener el Registro Único de Contribuyentes – RUC, donde constarán principalmente los datos generales de la empresa y la actividad económica. Para obtener el RUC se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Llenado de los formularios RUC 01-A y RUC 01-B, donde se solicita en general información de la compañía, debidamente firmados por el representante legal.
- Original y copia certificada del documento de constitución de la sociedad.
- Original y copia certificada del nombramiento del representante legal.

---

<sup>24</sup> **Del Libro:** Primero, De lo Sustantivo Tributario, Capítulo III, DEBERES FORMALES DEL CONTRIBUYENTE O RESPONSABLE, Art. 96.- Deberes formales.- Son deberes formales de los contribuyentes o responsable.

- Original y copia de la cedula de ciudadanía, papeleta de votación del representante legal, en caso de ser extranjero original y copia del pasaporte.
- Original y copia de las cuatro hojas de los datos generales del registro de sociedades emitidas por la Superintendencia de Compañías.
- Original y copia de planilla de servicio eléctrico, telefónico, agua potable o impuesto predial del sitio donde se va a realizar la actividad económica.
- Nombre y apellidos completos y número de RUC del contador.
- De ser más de ocho accionistas, se debe presentar una ficha técnica en medio magnético con la información de los socios.

Cabe considerar que entre las principales exigencias que deberá cumplir la compañía con el Servicio de Rentas Internas son la declaración del IVA mensual y del Impuesto a la Renta cada año.

Aparte, según el **art.145** de la ley de equidad tributaria<sup>25</sup> cualquier persona natural o jurídica sin importar su carácter deberá emitir comprobantes de venta o facturas como requerimiento para la realización de sus ventas. Por

---

<sup>25</sup> Codificación de la Ley de Régimen Tributario Interno, art.145 de la ley de equidad tributaria, Emisión de Comprobantes de Venta.- Los sujetos pasivos de los impuestos al valor agregado y a los consumos especiales, obligatoriamente tienen que emitir comprobantes de venta por todas las operaciones mercantiles que realicen. Dichos documentos deben contener las especificaciones que se señalen en el reglamento.

este motivo para la comercialización de la fruta de palma con las extractoras de aceite crudo de palma es necesario que P.A.P.L.E ASOCIADOS obtenga facturas comerciales.

- **Ley de Compañías:** para el presente proyecto se tiene el propósito de la creación de una compañía limitada, que será la encargada del funcionamiento de la plantación, esta empresa tendrá como nombre P.A.P.L.E&ASOCIADOS. Para la constitución de la compañía se requiere seguir los siguientes pasos:

- Se debe presentar el posible nombre de la compañía mediante solicitud a la Secretaría General de la Oficina Matriz de la Superintendencia de Compañías, o por la Secretaría General de la Intendencia de Compañías de Guayaquil, para que esta revise y apruebe, de conformidad con la Ley de Propiedad Intelectual.
- Se tiene que proceder al levantamiento de una escritura pública notariada, donde conste la actividad económica de la compañía y en general la información de los socios de la compañía.
- Tres copias certificadas de la escritura pública notariada y un escrito de un abogado solicitando la aprobación del contrato constitutivo debe ser presentada en la Superintendencia de Compañías, para su respectiva aprobación.

- Una vez aprobada la compañía, esta debe afiliarse a la Cámara de Agricultura al ser el objeto de la empresa la producción y comercialización de fruta de palma africana, la cual es una actividad agrícola.
- Una vez cumplidos todos estos requisitos se publicará un extracto de la nueva compañía constituida en uno de los principales periódicos del país.
- Por lo que para la constitución de la compañía, se deberá contratar un abogado que será el encargado de todos los trámites de constitución de la sociedad, este procedimiento tendrá un costo aproximado de \$800 USD y es necesario considerar además el capital mínimo para la inscripción que es \$600 USD.

- **Código de trabajo:** según el código de trabajo vigente desde diciembre del 2005, en el **art.8** se explica brevemente las características del contrato individual de trabajo<sup>26</sup>, el cual es un convenio donde una persona se compromete para con otra u otras a prestar sus servicio lícitos y personales, bajo su dependencia, por una remuneración fijada por anterioridad en un contrato de trabajo, en el cual quedan implícitos todos los beneficios de ley para el trabajador. Basados en este artículo, P.A.P.L.E & ASOCIADOS deberá firmar contratos de trabajo con todos sus empleados.

---

<sup>26</sup> Código del trabajo, Título I. DEL CONTRATO INDIVIDUAL DE TRABAJO, Art. 8.- Contrato individual.- Contrato individual de trabajo es el convenio en virtud del cual una persona se compromete para con otra u otras a prestar sus servicios lícitos y personales, bajo su dependencia, por una remuneración fijada por el convenio, la ley, el contrato colectivo o la costumbre.

Para obtener el número patronal de la compañía en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y cumplir con los beneficios de ley para con los trabajadores se debe presentar la siguiente documentación en el IESS:

- Copia simple de la escritura de constitución.
- Copias de los nombramientos de Presidente y Gerente debidamente inscritos en el Registro Mercantil.
- Copia del RUC.
- Copia de la cédula de identidad del representante legal.
- Copia de los contratos de trabajo debidamente legalizados en el Ministerio de Trabajo.
- Copia del último pago de agua, luz o teléfono.
- Copia de la Resolución de la Superintendencia de Compañías.

Es importante tener en cuenta, que en lo referente a los beneficios de los trabajadores, en el **art. 47** del código de trabajo<sup>27</sup>, se explica sobre la jornada máxima de trabajo, la cual es de ocho horas diarias, sin exceder las

---

<sup>27</sup> Código de trabajo, Capítulo V. DE LA DURACIÓN MÁXIMA DE LA JORNADA DE TRABAJO, DE LOS DESCANSOS OBLIGATORIOS Y DE LAS VACACIONES, Art. 47.- De la jornada máxima.- La jornada máxima de trabajo será de ocho horas diarias, de manera que no exceda de cuarenta horas semanales, salvo disposición de la ley en contrario.

40 horas a la semana. Por esta razón todos los empleados de la compañía deben cumplir con esta jornada laboral.

- **Ley Ambiental:** Según la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, cualquier persona natural o jurídica que tenga el propósito de ejecutar un proyecto en el cual se pueda causar algún tipo de impacto ambiental, debe presentar antes de la ejecución de algunos requisitos, obligaciones y medidas mitigantes para no afectar al medio ambiente, solo con la presentación de estos documentos, el Ministerio del Medio Ambiente después de la evaluación de esta documentación puede emitir la licencia ambiental para que el proyecto entre en ejecución.

Actualmente, como ya se ha señalado anteriormente se va a establecer la plantación en terrenos donde ya existe palma africana adulta de más de 25 años, por lo que no se piensa establecer el cultivo en un bosque primario, sino que se realizará una siembra de palma joven, es decir, no se afectará al medio ambiente, por lo que no es necesario obtener la licencia ambiental, ya que esta ley fue emitida en el 2003.

- **Ley de aguas:** es importante tener en cuenta el **art.4** en lo referente a la ley de aguas que señala<sup>28</sup>: “Son también bienes nacionales de uso público, el lecho y subsuelo del mar interior y territorial, de los ríos, lagos o lagunas, quebradas, esteros y otros cursos o permanentes de agua”.

---

<sup>28</sup> Codificación de la ley de Aguas, TITULO I. DISPOSICIONES FUNDAMENTALES, Art. 4.- Son también bienes nacionales de uso público, el lecho y subsuelo del mar interior y territorial, de los ríos, lagos o lagunas, quebradas, esteros y otros cursos o embalses permanentes de agua.

Por lo que a pesar de que en la plantación existen esteros que cruzan al terreno y muy seguramente aguas subterráneas, estas como señala **el art.4** continúan siendo bienes nacionales de uso público, debido a esto al ser las fuentes de agua bienes públicos no se puede atentar contra ellos, más aun si consideramos al **art.22, que señala**<sup>29</sup>: “Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna”. Por este motivo en la plantación, únicamente se utilizará en el terreno fertilizantes y agroquímicos con los respectivos permisos estatales y en las dosis que son permitidas por la ley.

- **Reglamento para el Funcionamiento de Viveros Dedicados a la Producción de Palma Africana:** Con respecto a la compra de plantas de palma africana, según comunicado del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Abril del 2002 solo se permitirá que se oferten plantas de palma africana, los viveros establecidos con semillas certificadas que únicamente son: IHRO, ASD, MURGAS, Palmera de los Andes y el INIAP.

En el presente proyecto para la siembra y comercialización de fruta de palma africana, se piensa comprar las plantas en el vivero INIAP, por lo que se estaría comprando las plantas en uno de los viveros permitidos por la ley.

---

<sup>29</sup> Codificación de la ley de Aguas, CAPITULO II. DE LA CONTAMINACION, Art. 22.- Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

- **Ley de desarrollo agrario:** esta ley emitida en abril del 2004 tiene como “principal objeto el fomento, desarrollo y protección integrales del sector agrario, tendiente a garantizar la alimentación de todos los ecuatorianos e incrementar la exportación de excedentes, en el marco de un manejo sustentable de los recursos naturales y del ecosistema”.

Al encontrarse el proyecto dentro de este marco, no se vuelve necesario solicitar al Ministerio de Agricultura algún otro tipo de permiso para la siembra de palma africana, únicamente cada cierto tiempo el Ministerio de Agricultura realiza un censo agrícola de todos los cultivos, donde se deberá declarar la siembra de las 600 Ha de palma africana.

### **5.3 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.**

El nombre de la empresa no tiene necesariamente un nombre publicitario o un nombre comercial, ya que al ser un producto que se va a comercializar en lo que es fruta y aceite de palma para la elaboración de biodiesel y ser un bien que se lo va a exportar a nivel internacional, como demostró el estudio de mercado tiene una demanda insatisfecha de alrededor de 500 TM mensuales, no existirá problemas en la venta de esta fruta.

El nombre de la empresa es P.A.P.L.E ASOCIADOS; las siglas de la palabra P.A.P.L.E significa Productores de la Asociación de Palmicultores de la ciudad de Esmeraldas, ya que los propietarios de la Hacienda “Pensilvania” son: Luis Alberto Jiménez Díaz, Walter Aníbal Jiménez Díaz,

Carlos Alberto Jiménez Díaz, Eduardo Alfredo Jiménez Díaz y Mitzi desarrollo Margarita Jiménez Díaz.

#### **5.4 TITULARIDAD DE PROPIEDAD DE LA EMPRESA.**

P.A.P.L.E ASOCIADOS se constituirá como una Compañía Limitada, ya que en este tipo de compañías se puede tener de dos a quince socios y al tener el presente proyecto cinco socios, este no se convierte en un impedimento para la constitución de este tipo de empresa y más importante aún para la venta de las participaciones de un socio se requiere de que los mismos socios de manera unánime aprueben la venta de las participaciones para su posterior inscripción en el Registro Mercantil.

En lo referente a la aportación obligatoria al IESS por los empleados, este tipo de compañías tiene que cumplir con las mismas obligaciones que una Sociedad Anónima, por lo que no se constituye en un aspecto a considerar para la elección sobre qué tipo de empresa es más conveniente.

P.A.P.L.E ASOCIADOS lógicamente será legalmente constituida bajo las resoluciones de la Superintendencia de Compañías con un capital de \$200.000 USD, conformada por tres socios todos con igual participación y que se encontrará domiciliada en la Hacienda “Pensilvania” que se encuentra ubicada en el sector de la parroquia de Salima, Cantón Atacames, Provincia de Esmeraldas.

## **5.5 TIPO DE EMPRESA.**

La empresa es de carácter agrícola, ya que se dedicará únicamente a la producción de fruta de palma en el campo y posterior comercialización de esta hacia las extractoras de aceite. Con el principal objetivo de siempre producir fruta que cumpla con todas las características necesarias, para que sus clientes se encuentren conformes con esta.

Dentro de la Clasificación Industrial Uniforme (CIIU), establecida por el Servicio de Rentas Internas en el Ecuador, este tipo de actividad se encuentra en la clasificación A0111.12 Cultivo de semillas, frutas y nueces oleaginosas: cacahuates (maní), ajonjolí, cocotero, girasol, higuera, linaza, palma africana, semilla de algodón, soya, etc.

## **5.6 BASE FILOSÓFICA DE LA EMPRESA.**

La visión y misión de la organización constituyen la base filosófica de la empresa, sobre estos se piensa manejar la plantación y serán la base para la ejecución de estrategias que permitan el normal funcionamiento de la organización.

Con el objetivo de establecer claramente la misión, visión y además las principales estrategias empresariales para la empresa, es necesario realizar un análisis FODA y SMART, es decir, definir las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas a las cuales se puede ver expuesta

la organización para la producción y comercialización de fruta y aceite de palma africana para la extracción de Biodiesel.

### **5.7 MISIÓN.**

La misión de la empresa es ser una empresa dedicada a la producción, comercialización y elaboración de fruta y aceite de palma para la extracción de Biodiesel, desde la siembra de las plantas hasta la cosecha y posterior venta de la fruta y aceite, de alta calidad. Además se busca generar fuentes de trabajo para las personas del sector de Salima y sus alrededores.

### **5.8 VISIÓN.**

La visión de P.A.P.L.E ASOCIADOS es convertirse en una empresa que sea reconocida por sus altos niveles de productividad en el campo de la producción, elaboración y comercialización agrícola de fruta y aceite de palma para la elaboración de Biodiesel, que en general afecte lo menos posible al medio ambiente y además tener un compromiso en la creación de fuentes de trabajo.

### **5.9 OBJETIVOS SMART.**

**Specific (Específico)**

Es un proyecto de desarrollo; de importación y exportación a gran nivel para la producción e industrialización de nuestro país, ya que es un producto a gran escala que ayudara a mejorar el sistema de vida de nuestros habitantes porque mejorara el aire del planeta; y tendremos una gasolina más amigable al medio ambiente a base de la palma africana. El aceite rojo en comparación a la gasolina hecha a base del petróleo; contamina más y produce más efectos invernaderos en el medio ambiente.

### **Measurable (Medible)**

Los socios van a tratar de llegar un acuerdo en el transcurso de un año, con 3 nuevas extractoras potenciales; para la extracción y refinación del Biocombustible y así ellos cubrir las necesidades del mercado nacional e internacional.

### **Archivable (Alcanzable)**

- En el transcurso del 1 año los socios trataran de producir lo que más puedan de aceite rojo para cubrir la demanda local.
- Al transcurso del 3 año los socios van a tener una producción al máximo, para la demanda nacional e internacional y comenzaran a producir biocombustible con todos los equipos tecnificados que tengan para la extracción como la refinación del mismo.

- A los 5 años los socios tendrán su propia planta tecnificada con tecnología de punta; con una alta capacidad de producción y maquinaria. Los socios recuperaran su inversión y capital al 100%.

#### **Realistic (Realista)**

- La meta de los socios es llegar a estar posicionado como una marca, en lo más altos estándares de calidad a nivel nacional e internacional, así ofreciendo un producto de primera calidad.

#### **Time-bound (A tiempo)**

- Los socios tienen estimado que en el año 2020, haber cumplido con la demanda nacional e internacional; y estar 100% tecnificados para una buena distribución, comercialización y refinación del biocombustible para así poder mejorar el medio ambiente.

### **5.10 ANÁLISIS FODA.**

#### **Fortalezas.**

- Es un combustible renovable
- Produce menos cantidades de dióxido y monóxido de carbono

- Menos inflamable que la gasolina y diesel.
- Disponibilidad de suelos aptos para cultivo de palma y luminosidad en varias zonas favorecen el ciclo vegetativo del mismo.
- Disponibilidad de proveedores de aceite comestible.

### **Oportunidades.**

- Elaboración de biodiesel a base de palma africana es intensiva en mano de obra.
- Producción de biodiesel impulsaría la actividad agrícola en el país.
- Demanda mundial de Biodiesel como combustible está en crecimiento a nivel mundial.
- Mayor promoción en la producción del biodiesel como combustible en las provincias agrícolas que son aptas para el cultivo de palma africana.

### **Debilidades.**

- Produce menos poder calorífico que el diesel, por lo que requiere un mayor consumo.
- En climas fríos presenta dificultades para el encendido en los automóviles.

- Presenta problemas de corrosión en partes mecánicas.
- Producción de biodiesel como combustible en el Ecuador aún es insuficiente y desconocida.

### **Amenazas.**

- Costos de producción son más elevados.
- Competencia desleal, ya que la mayoría de países subsidian la producción de biodiesel como combustible.
- El poco interés en la producción, conlleva a que se desaprovechan oportunidades que pueden alcanzarse en el mercado mundial de biocombustibles.
- Necesidad de innovación tecnológica en el desarrollo de nuevos cultivos como: aguacate, soya, coco, caña de azúcar, girasol, entre otras materias primas disponibles.

## **5.11 ESTRATEGIAS EMPRESARIALES.**

Las estrategias empresariales son conocidas también como estrategias organizacionales, las cuales en resumen buscan alcanzar los objetivos

organizacionales, a través de un plan que tenga como base la interacción entre el entorno competitivo y el desarrollo interno de la empresa.

Al ya haber estudiado tanto el ambiente interno como el ambiente externo de la empresa, es importante que a base de esta información se deben determinar las estrategias requeridas para que la empresa se desenvuelva de la forma más eficiente posible.

## **5.12 PRINCIPIOS Y VALORES.**

Los principios y valores de una empresa se pueden considerar que son las normas principalmente de índole moral y social en las que una empresa se debe regir y cumplir.

### **5.12.1 PRINCIPIOS.**

A los principios se les considera como reglas o normas de conducta que orientan la acción de una persona u organización, sobre las cuales se fundamenta su desarrollo.

**Los principios a cumplir dentro de P.A.P.L.E ASOCIADOS son los siguientes:**

- **Honestidad.-** entregar un producto que cumpla con todos los requisitos necesarios para ser calificado como fruta de palma de primera calidad.

- **Respeto.-** tanto con las empresas con las que se comercializará la fruta de palma como en las relaciones laborales dentro de la organización.

### 5.12.2 VALORES.

A los valores se les puede considerar como una escala de tipo ética y moral que un individuo o empresa tiene al momento de actuar o tomar decisiones.

**Los valores que se deben de cultivar en P.A.P.L.E ASOCIADOS son los siguientes:**

- **Calidad.-** ofrecer un producto de excelente calidad, para que de este se alcancé altos rendimientos en la extracción de aceite crudo de palma.
- **Justicia.-** con nuestro personal tanto en la repartición de las actividades que tienen que realizar como en la capacitación necesaria para estos.
- **Innovación.-** desarrollo continuo de nuevas metodologías de trabajo que vayan encaminadas al mejoramiento sostenido de la producción.
- **Confianza.-** en que las labores que se realizan en la empresa se cumplen de la mejor forma posible por los trabajadores con el fin de satisfacer a los clientes.

- **Respeto a la naturaleza.**- todos los programas de fertilización y control de plagas deben siempre tener presente el cuidado a los recursos naturales.

### **5.13 LA ORGANIZACIÓN.**

Dentro de un organismo social a la organización se le considera como la estructura técnica de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los diversos elementos humanos que interactúan en esta, con el objetivo principal de conseguir la mayor eficiencia posible en la ejecución de planes.

Para el presente proyecto se comercializará fruta y aceite de palma, él cual es un bien tangible y se puede medir la satisfacción del cliente, al realizar continuas consultas sobre la satisfacción con el producto por parte de la extractora de aceite.

### **5.14 ESTRUCTURA ORGÁNICA.**

Vale destacar, que cada empresa por su origen puede tener diferente estructura. Al no dejar de ser P.A.P.L.E ASOCIADOS una empresa pequeña, por motivos como que no tiene una gran cantidad de empleados, se va a desarrollar la empresa dentro de un sistema conocido como estructura organizacional en línea o militar.

**Entre las principales ventajas de este método encontramos:**

- Ser sencillo y claro, lo que puede ser muy importante principalmente para empresas pequeñas, en las cual no es necesarios complicados organigramas y distribución de funciones.
- Se facilita realizar acciones.
- No existe disputas ni conflictos de autoridad, ya que esta se encuentra claramente definida.
- Existe una firme disciplina, ya que los empleados poseen un solo jefe que es al cual le deben responder.

Basados en las características antes expuestas, los niveles jerárquicos que existirán dentro de la empresa para la producción y comercialización de fruta y aceite de palma son los siguientes:

#### **5.14.1 NIVEL GERENCIAL:**

Este nivel lo conforman los socios de la compañía y será la jerarquía más alta dentro de la empresa, estos nombraran a un administrador que será uno de los socios y será el encargado de tomar todas las decisiones en la plantación y cada tres meses presentar al resto de los socios la situación de la empresa.

- Designar todas las posiciones gerenciales.
- Realizar evaluaciones periódicas acerca del cumplimiento de las funciones de los diferentes departamentos.
- Planear y desarrollar metas a corto y largo plazo junto con objetivos anuales y entregar las proyecciones de dichas metas para la aprobación de los gerentes corporativos.
- Coordinar con las oficinas administrativas para asegurar que los registros y sus análisis se están ejecutando correctamente.
- Crear y mantener buenas relaciones con los clientes, gerentes corporativos y proveedores para mantener el buen funcionamiento de la empresa.
- El gerente general es también responsable de liderar y coordinar las funciones de planeamiento estratégico.
- En muchos casos, el puesto de gerente general de un negocio tiene otros nombres. Algunos gerentes son llamados Presidentes.
- Tratar de meter en un cuadro todas las características y rasgos que debiera de tener un Gerente de una empresa es imposible. Cada Gerente tiene su propia personalidad, formación, experiencia y capacidades que le hacen siempre diferente a los demás.

### **5.14.2 NIVEL ADMINISTRATIVO – OPERATIVO:**

En este nivel de jerarquía, se encuentra el administrador de la empresa y todos los trabajadores de la Hacienda.

#### **Descripción de Funciones.**

Una vez que ya se encuentran delimitados los niveles jerárquicos, es necesario establecer las funciones que cada miembro de la organización realizará, para que exista un mejor control sobre estas.

#### **Nivel Gerencial.**

##### **Gerente General.**

Una persona que ayude a la:

#### **- Junta de Socios.**

- Discutir y aprobar presupuestos y en general tomar decisiones financieras.
- Controlar la situación financiera y operativa de la organización, basados principalmente en los informes del administrador.
- Establecer las principales estrategias en todos los campos dentro de la organización.

#### **Nivel Administrativo – Operativo.**

- **Administrador.**

Planificar: Establecer los objetivos organizacionales, metas parámetros, políticas y hoja de ruta por la cual la empresa se rige. En otras palabras se debe crear el mapa por el cual de desea que la empresa siga.

**Organizar:** definir de qué manera la empresa se armara y enfrentará los proyectos en la cual esta participa, de misma manera establece quienes son los responsables y quien posee la autoridad para llevar a cabo los proyectos.

**Dirigir:** Relacionar los objetivos empresariales con los objetivos del personal, de manera de lograr conseguir motivación y gran participación de los empleados de la empresa.

**Controlar:** Verificar que los parámetros fijados se estén cumpliendo, así como corregir las desviaciones del plan.

- Selección y contratación del personal requerido para el normal funcionamiento de la compañía.
- Informar la situación de la compañía a la junta de socios en una reunión que deberá realizarse cada tres meses.
- Pago al personal.

- Llevar la contabilidad.
- Manejo de cuentas de la empresa.
- Recepción de pagos por parte de los clientes.
- Realización de trámites bancarios, pagos del IESS.
- Control de los horarios de trabajo.
- Solicitud y elección de proformas.
- Programar cronogramas de trabajo semanal, donde conste en que sitios de la plantación: se cosechará, se limpiará malezas y se aplicará agroquímicos y fertilizantes.
- Revisión de los trabajos realizados en la plantación.
- Consultar con los técnicos de ANCUPA sobre los planes de fertilización y controles fitosanitarios más adecuados.
- Solicitar los insumos que se requieren en la plantación.
- Contratar un técnico agrónomo.

**- Obreros.**

**• Se encargan de los trabajos de campo dentro de la plantación como:**

limpieza de las malezas, cosecha y aplicación de fertilizantes y agroquímicos.

- Cuidado y aseo de mulas.
- Coordinar con el transportista los días que se requiera que vaya a la plantación para transportar fruta hasta la extractora.
- Advertir cualquier problema que se presente en la plantación.

## **CAPÍTULO VI**

### **ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIO AMBIENTE**

#### **6.1 SITUACIÓN ACTUAL Y FACTORES AMBIENTALES.**

El monocultivo de palma africana exige intrínsecamente tres requisitos: un fuerte paquete agrotóxico que evite que se reproduzca el ecosistema donde se asienta, grandes extensiones dedicadas únicamente a la palma e infraestructuras de transporte para sacar los frutos de los territorios donde se ubica.

En un alto porcentaje, los monocultivos de palma africana se asientan en territorios en los que previamente existían bosques tropicales, generando una fuerte deforestación, y una importantísima pérdida de biodiversidad en los ecosistemas más biodiversos del planeta. Así, "estudios realizados en Malasia e Indonesia, demuestran que el 80-100% de las especies de la fauna que habitan los bosques tropicales no pueden sobrevivir en monocultivos de palma". Sin embargo, algunas especies logran adaptarse y son consideradas "plagas" ya que, como resultado de haber sido destruido su hábitat, encuentran en el fruto de la palma su único alimento, provocando grandes daños a las plantaciones.

Territorialmente, la explotación de la palma es más rentable si los monocultivos ocupan grandes áreas, al optimizarse económicamente las tareas de transporte y fumigado.

Tras el crecimiento de los monocultivos de palma se encuentra un proceso de redistribución de la naturaleza que lleva a un nuevo “ordenamiento territorial” orientado a favorecer los grandes intereses de la producción, tras los que se encuentran las grandes trasnacionales y los grupos oligárquicos nacionales. Además de los bosques tropicales, están siendo utilizadas para la plantación de palma tierras destinadas a la producción campesina, lo que está generando un proceso de expulsión de las comunidades.

Cercano al monocultivo ha de estar la planta procesadora de aceite, pues "hay un plazo máximo de 48 horas, desde que se cosecha el fruto hasta su tratamiento". Las industrias procesadoras impactan a las aguas, al generar 2,5 toneladas de efluentes por cada tonelada de aceite, situación agravada por el incumplimiento de los requisitos legales de procesamiento de los mismos.

Estos son generados en toda la fase de tratamiento, en la llegada del fruto, en el momento de la selección de los frutos en buen estado, en su limpieza, en el secado o en la propia extracción del aceite.

Los desechos generados por todo este procesamiento son las aguas grises generadas por la actividad doméstica de los trabajadores y los residuos líquidos y sólidos derivados del procesamiento del fruto de la palma.

El principal impacto ambiental derivado de la tala del bosque primario (pérdida de biodiversidad, contribución al cambio climático, pérdida de áreas protegidas) se complementa con otros, como la apropiación del agua por parte de la empresa, especialmente grave en áreas con una estación seca acusada, afectando a los ecosistemas acuáticos por la desecación de esteros.

Por otro lado, se genera la propia contaminación del agua por el uso de agrotóxicos y la eutrofización por el uso de fertilizantes, que acaba con la vida en los ríos. Por las características del monocultivo de palma, los suelos resultan afectados por la erosión provocada por la radiación solar y las fuertes lluvias, empobreciéndose en nutrientes, salinizándose y compactándose.

Este empobrecimiento genera que, progresivamente, el paquete agrotóxico utilizado tenga que ser más abundante, generando un crecimiento exponencial de la contaminación. El paisaje también queda afectado, pasando de una vegetación diversa a uno de los llamados "desiertos verdes".

En cuanto a la salud, los trabajadores se ven fuertemente afectados por el uso de agrotóxicos, con unos niveles de protección muy bajos. "El 58% de

trabajadores de la palma presentan síntomas en diferente grado por exposición a pesticidas.

La contaminación de las aguas incide en la acumulación de los tóxicos en los peces que son consumidos, o en las tierras que son regadas, llegando a las personas a través de toda la cadena trófica<sup>30</sup>, por lo que también se ven afectadas en la salud las comunidades que sin estar colindantes con la plantación, viven río abajo de los lugares donde se contamina con agrotóxicos.

La desaparición de la economía de autoabastecimiento alimentario genera inevitablemente un empobrecimiento que provoca directamente hambre, y las enfermedades asociadas a la desnutrición. Además, la violencia estructural y familiar genera una deteriorada salud psicológica y afectiva en las comunidades donde se implantan los monocultivos de palma africana.

Todos estos impactos sociales y a la salud presentan un acusado impacto diferenciado en las mujeres.

También sufren discriminación en el trabajo, con una mayor carga laboral, y con un acceso desigual a los puestos de trabajo. Todos los impactos descritos incrementan la deuda ecológica y social generada a través de la

---

<sup>30</sup> **Diccionario de Biología.**- La cadena trófica describe el proceso de transferencia de sustancias nutritivas a través de las diferentes especies de una comunidad biológica, en el que cada uno se alimenta del precedente y es alimento del siguiente. También conocida como cadena alimenticia o cadena alimentaria, es la corriente de energía y nutrientes que se establece entre las distintas especies de un ecosistema en relación con su nutrición.

historia y contraída desde los países enriquecidos del Norte con las sociedades empobrecidas del Sur.

## **6.2 ASPECTOS GENERALES DEL IMPACTO AMBIENTAL.**

En la mayoría de los casos, los proyectos agrícolas que son técnicamente sólidos y sostenibles también lo serán con respecto al medio ambiente. Sin excepciones a este principio los proyectos que impliquen la conversión de las áreas naturales de importancia ambiental – las tierras no cultivadas, manglares, saladares, bosques tropicales, etc. Y los proyectos que no evitan los impactos indirectos, tales como el desarrollo inducido y la caza o tala incontrolada en las tierras silvestres recién accesibles.

La agricultura sostenible reduce al mínimo las pérdidas de suelo, y mantienen la productividad mediante el uso de insumos orgánicos e inorgánicos que estén equilibrados con los productos.

Reconoce que la diversificación agrícola es clave para el funcionamiento equilibrado de los sistemas de agricultura en tierras de altura y que los factores externos, como construcción de caminos para mejorar el acceso al mercado, pueden ser críticos para la implementación de dicha diversificación.

### **6.3 PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y EL MANEJO DEL MEDIO AMBIENTE.**

Las prácticas de conservación de suelos y su cultivo cuya intención es mantener la productividad, también reduce al mínimo los daños ambientales causados por la pérdida de la capa vegetal, mayor afluencia de las aguas, erosión del suelo y sedimentación.

El uso racional de los químicos, tanto fertilizantes como participas, es conveniente por razones económicas; y reducirá a un mínimo o evitará la eutrofización, contaminación de las aguas freáticas<sup>31</sup>, acumulación de nitratos y evolución de resistencia a los pesticidas de parte de las especies que no son blanco de los mismos, a causa de su aplicación excesiva indiscriminada.

Usualmente, para proteger al medio ambiente, es suficiente observar las guías en cuanto a las tasas y técnicas de aplicación, siempre que la sustancia utilizada no sea inapropiada por razones toxicológicas o biológicas. El reciclaje del estiércol y otros desperdicios, es una práctica común y protege al medio ambiente.

### **6.4 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.**

---

<sup>31</sup> **Enciclopedia Universal 2014:** Agua Freática o Agua subterránea infiltrada a través de las capas superficiales porosas del terreno, que se desliza y deposita sobre una capa de terreno impermeable poco profunda.

Es útil separar los proyectos agrícolas en dos categorías: la agricultura de tierra baja con riego, y la de tierra alta, que depende de la lluvia. En las tierras bajas, las preocupaciones principales son los efectos de los agroquímicos y el riego. En las tierras altas, es más probable encontrar problemas de erosión, pérdida de la fertilidad del suelo, uso inadecuado de la tierra y manejo incorrecto de las cuencas hidrográficas.

El mantenimiento correcto de la agricultura reducirá a un mínimo las pérdidas de suelo y nutrientes, equilibrará los insumos y las cosechas, y fortalecerá los vínculos entre el agricultor, el extensionista y el investigador. Al fortalecer los vínculos entre el agricultor y el investigador se fomentará la moderación ambiental, la sostenibilidad, y tecnologías adecuadas.

## **6.5 IMPACTOS MAYORES.**

El principal impacto ecológico que se debe tener presente es la pérdida irreversible del hábitat. Esto es más crítico cuando se tratan de “tierras no cultivadas”, pero aún el hábitat deteriorado, por ejemplo, la tierra húmeda urbana, presta servicios apreciables.

Esta pérdida reduciría los beneficios económicos valiosos del medio ambiente y aceleraría la extinción y desaparición de la fauna, resultados que pueden ocurrir debido a dos causas principales: primero, por los caminos de acceso que llegan al área del proyecto o cerca del hábitat, puede facilitar asentamientos no planificados y la destrucción de este hábitat.

## **6.6 IMPACTOS MENORES.**

Los impactos menores son mayormente reversibles y prevenibles. A veces, sin embargo, pueden ser severos. **Estos efectos menores se ubican en solamente tres categorías:**

- El flujo agroquímico que contamina los ríos y el agua freática.
- Aspectos relacionados con los pesticidas.
- Eliminación de los afluentes del procesamiento de los cultivos.

## **6.7 RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL.**

### **6.7.1 ESTRATEGIAS AMBIENTALES.**

El concepto de agricultura sustentable es una respuesta relativamente reciente a la declinación en la calidad de la base de los recursos naturales asociada con la agricultura moderna. En la actualidad, la cuestión de la producción agrícola ha evolucionado desde una forma puramente técnica hacia una más compleja, caracterizada por dimensiones sociales, culturales, políticas y económicas.

El concepto de sustentabilidad<sup>32</sup> ha dado lugar a mucha discusión y ha promovido la necesidad de proponer ajustes mayores en la agricultura convencional para hacerla ambientalmente, socialmente y económicamente más viable y compatible.

Se han propuesto algunas posibles soluciones a los problemas ambientales creados por los sistemas agrícolas intensivos en capital y tecnología basándose en investigaciones que tienen como fin evaluar sistemas alternativos. El principal foco está puesto en la reducción o eliminación de agroquímicos a través de cambios en el manejo, que aseguren la adecuada nutrición y protección de las plantas a través de fuentes de nutrientes orgánicos y un manejo integrado de plagas, respectivamente.

**La sostenibilidad social como requisito fundamental para la sostenibilidad ambiental y económica de los cultivos se refleja en los siguientes puntos:**

-No intervención ecosistemas naturales.

-Estrategia fortalecimiento agro-ecosistemas y ecosistemas naturales asociados.

-Estrategia de cero emisiones.

---

<sup>32</sup> **Ministerio del Ambiente del Ecuador:** Concepto de Sustentabilidad.- La sustentabilidad ambiental se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras.

-Incorporación dimensión ambiental como factor de competitividad.

En la búsqueda por reinstalar una racionalidad más ecológica en la producción agrícola, los científicos y promotores han ignorado un aspecto esencial o central en el desarrollo de una agricultura más autosuficiente y sustentable: un entendimiento más profundo de la naturaleza de los agro-ecosistemas y de los principios por los cuales estos funcionan.

Los agro-ecosistemas son comunidades de plantas y animales interactuando con su ambiente físico y químico que ha sido modificado para producir alimentos, fibra, combustible y otros productos para el consumo y procesamiento humano.

La agroecología es el estudio holístico de los agro-ecosistemas, incluidos todos los elementos ambientales y humanos. Centra su atención sobre la forma, la dinámica y función de sus interrelaciones y los procesos en el cual están envueltas.

Un área usada para producción agrícola, por ejemplo un campo, es visto como un sistema complejo en el cual los procesos ecológicos que se encuentran en forma natural pueden ocurrir, por ejemplo: reciclaje de

nutrientes, interacciones predador-presa, competencia, simbiosis<sup>33</sup> y cambios temporales e irreversibles.

**El diseño de tales sistemas está basado en la aplicación de los siguientes principios ecológicos:**

- Aumentar el reciclado de biomasa y optimizar la disponibilidad y el flujo balanceado de nutrientes.
- Asegurar condiciones del suelo favorables para el crecimiento de las plantas, particularmente a través del manejo de la materia orgánica y aumentando la actividad biótica del suelo.
- Minimizar las pérdidas debidas a flujos de radiación solar, aire y agua mediante el manejo del microclima, cosecha de agua y el manejo de suelo a través del aumento en la cobertura.
- Diversificar específica y genéticamente el agroecosistema en el tiempo y el espacio.

---

<sup>33</sup> **Biología.laguia2000:** Concepto de Simbiosis.- Se define la simbiosis como la relación permanente y estrecha entre dos organismos que llevan una vida común. Normalmente esta relación es específica entre dos especies concretas, ya sean animales, plantas, hongos o microorganismos.

- Aumentar las interacciones biológicas y los sinergismos entre los componentes de la biodiversidad promoviendo procesos y servicios ecológicos claves.

A pesar que ha tenido lugar cientos de proyectos orientados a crear sistemas agrícolas y tecnologías ambientalmente más sanas, y muchas lecciones se han aprendido, la tendencia es aún altamente tecnológica, enfatizando la supresión de los factores limitantes o de los síntomas que enmascaran un sistema productivo enfermo.

La idea de la agroecología es ir más allá del uso de prácticas alternativas y desarrollar agro-ecosistemas con una dependencia mínima de agroquímicos y subsidios de energía enfatizando sistemas agrícolas complejos en los cuales las interacciones ecológicas y los sinergismos entre sus componentes biológicos proveen los mecanismos para que los sistemas subsidien la fertilidad de su propio suelo, la productividad y la protección de los cultivos

### **6.7.2 RECOMENDACIONES AMBIENTALES.**

- Priorizar la utilización de medios de transporte público y bicicleta para minimizar la utilización de combustibles de origen fósil.
- Disminuir el uso de energía eléctrica.

- Disminuir la utilización de lámparas fluorescentes y de termómetros de mercurio. Hoy en día la tecnología nos brinda nuevos productos sin la necesidad de utilizar mercurio.
- Reduciendo el consumo de carnes y productos lácteos logramos una menor concentración del dióxido de carbono en el ambiente (principal generador del efecto invernadero). El consumo ganadero no sólo implica la contaminación atmosférica sino la degradación de los suelos y una innecesaria utilización de recursos hídricos).
- Tratar de mejor manera los desechos líquidos en los sembríos agrícolas.
- Llevar un control de los desechos sólidos y semisólidos que generan las construcciones y fábricas.
- Reducir las emisiones de gases contaminantes, que producen los vehículos y maquinarias que utilizan derivados de petróleo; con un combustible más refinado que no utilice componentes petrolíferos.
- Recuperar áreas verdes y/o arbóreas para mitigar el efecto o impacto ambiental mediante la reforestación.
- Llevar un sistema natural de áreas naturales protegidas, que garanticen la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos, de conformidad con los convenios y tratados internacionales.

- Preservar del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país.

### **6.7.3 SUGERENCIAS AMBIENTALES.**

**1.- Ahorro energético:** La utilización eficiente y el ahorro energético son el recurso energético con mayor potencial en las ciudades. Con adecuado aislamiento y criterios bioclimáticos en el diseño de edificios y en el planeamiento urbanístico se podría evitar el uso de aires acondicionados. La demanda de energía para climatización en edificios existentes se puede reducir en un 30-50% y en edificios nuevos en un 90-95%.

**2.- Impulso a las energías renovables:** Los tejados de nuestras ciudades son excelentes lugares para la ubicación a gran escala de centrales de energía solar fotovoltaica para producir electricidad y captadores solares térmicos para producir agua caliente. Deben generalizarse las ordenanzas solares que hagan obligatorios estos dispositivos.

**3.- Construcción sostenible:** El diseño de los barrios debe tener en cuenta el entorno. Debe potenciarse la utilización de materiales en cuya extracción no se haya producido un deterioro del medio ambiente, como la madera certificada FSC.

**4.- Menos agua, ríos más limpios:** El problema no es la sequía, es el aumento sin límites del consumo de agua. Por ello debe detenerse la promoción de actividades muy intensivas en el uso del agua y promoverse un uso mucho más racional de este recurso basándose en el ahorro, la eficiencia y la reutilización.

**5.- Consumo responsable:** La mayor parte de la producción de alimentos termina en las ciudades. Los habitantes de la mismas pueden influir en las formas de producción agraria y pesquera rechazando los productos transgénicos, el pescado que proviene de artes de pesca destructivas o demandando alimentos y productos (limpieza, juguetes, textiles) sin sustancias químicas tóxicas y utilizando papel y productos de madera respetuosos con los bosques.

**6.- Menos basura:** Casi tres cuartas partes de lo consumido por la sociedad industrial tarda menos de un año en convertirse directamente en residuo. Hay que impulsar definitivamente la recuperación de los materiales que hoy se convierten en basura a través de medidas que impulsen las tres erres: reducción, reutilización y reciclaje.

**7.- Compostaje:** La materia orgánica debe volver a la tierra para evitar su progresivo empobrecimiento y el uso de abonos artificiales. Por ello la parte orgánica de nuestras basuras puede recuperarse a través de un impulso al compostaje.

**8.- Transporte:** Greenpeace propone una limitación del uso del coche en las ciudades y que se promueva de manera preferente al peatón, el uso de la bicicleta y el transporte público. En la actualidad la mitad de los desplazamientos en coche se realizan a menos de 3 km. de distancia, y un 10% son para trayectos de menos de 500 metros.

**9.- Contra la especulación del suelo:** La financiación de los ayuntamientos españoles no puede seguir dependiendo de la expansión constante y sin freno de la especulación urbana. Debe analizarse en profundidad la insostenibilidad del actual modelo, para ponerle freno.

**10.- Participación ecologista:** La presencia activa de ciudadanos ecologistas en las ciudades es un beneficio para ellas. Por ello es importante que las administraciones municipales impulsen la participación de la sociedad en la defensa del medio ambiente.

## **CAPÍTULO VII**

### **ANÁLISIS Y EVALUACIÓN FINANCIERA**

#### **7.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO FINANCIERO.**

- Elaborar los presupuestos de inversión y operación necesarios para la ejecución del presente proyecto de inversión y asesoría.
- Armar los estados financieros requeridos para el presente proyecto para la producción, elaboración y comercialización de palma africana.
- Analizar la tasa de descuento y los criterios de evaluación requeridos para estudiar en términos económicos al proyecto.
- Determinar una conclusión financiera real a base del análisis de sensibilidad, análisis de riesgo y todos los datos recolectados en el estudio financiero para obtener datos más exactos del estudio.

#### **7.2 INVERSIÓN DEL PROYECTO.**

##### **7.2.1 PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA.**



Diciembre		376,81
<b>TOTAL</b>		<b>4.521,72</b>

**7.2.3 PRESUPUESTO MANO DE OBRA INDIRECTA.**

<b>Periodo 2016</b>	<b>Administrador</b>	<b>Valor</b>
Enero		958,00
Febrero		958,00
Marzo		958,00
Abril		958,00
Mayo		958,00
Junio		958,00
Julio	1	958,00
Agosto		958,00
Septiembre		958,00
Octubre		958,00
Noviembre		958,00
Diciembre		958,00
<b>TOTAL</b>		<b>11.496,00</b>

## 7.2.4 PRESUPUESTO EQUIPOS Y MATERIALES DE OFICINA.

Cantidad	Descripción	V/Unitario	V/Total	V/Residual	Depreciación
1	Computadora	600	1.800	360,00	72,00
1	Infocus	800	800	160,00	32,00
1	Impresora-copiadora	120	120	24,00	4,80
1	Calculadora	20	20	4,00	0,80
1	Teléfono	25	25	5,00	1,00
1	Escritorio	150	150	30,00	6,00
1	Sillas Giratoria	70	70	14,00	2,80
10	Sillas con mesas incorporadas	35	350	70,00	14,00
1	Archivador	120	120	24,00	4,80
<b>TOTAL</b>			<b>2.255</b>	<b>451,00</b>	<b>90,20</b>

Para obtener la vida residual y la depreciación de la maquinaria, equipos de producción y materiales de oficinas se aplicó la siguiente fórmula.

**Costo:** \$

**Vida Útil:** 5 años

**Porcentaje de depreciación:** 20%

**Fórmula:**

$C - VR$

$D = \dots\dots\dots =$

Vida útil

Obteniendo así la depreciación de los activos

fijos.

### 7.2.5 PRESUPUESTO DE LUZ, AGUA TELÉFONO.

Descripción	Consumo	Unidad	V/Unitario	V/Total	Incremento%
Luz	150	Kw	0.12	18,00	1.60
Agua	12	M3	0.52	6,21	1.60
Teléfono	1	Mes	10,00	10,00	1.60

Periodo 2016	Luz	Agua	Teléfono	V/Total
Enero	18,00	6,21	10,00	34,21
Febrero	18,29	6,31	10,16	34,76
Marzo	18,58	6,41	10,32	35,31
Abril	18,88	6,51	10,49	35,88
Mayo	19,18	6,62	10,66	36,46
Junio	19,49	6,72	10,83	37,04
Julio	19,80	6,83	11,00	37,63
Agosto	20,12	6,94	11,18	38,24
Septiembre	20,44	7,05	11,35	38,84

Octubre	20,77	7,16	11,54	39,47
Noviembre	21,10	7,28	11,72	40,10
Diciembre	21,44	7,39	11,91	40,74
<b>Total</b>				<b>448,68</b>

### 7.2.6 PRESUPUESTO DE ARRIENDO.

<b>Periodo 2015</b>	<b>Arriendo</b>
Enero	200,00
Febrero	200,00
Marzo	200,00
Abril	200,00
Mayo	200,00
Junio	200,00
Julio	200,00
Agosto	200,00
Septiembre	200,00
Octubre	200,00
Noviembre	200,00
Diciembre	200,00
<b>TOTAL</b>	<b>2.400,00</b>

### 7.2.7 PRESUPUESTO DE GASTOS DE PUBLICIDAD.

La publicidad para la asesoría dirigida a los palmicultores de la provincia de Esmeraldas se la realizará durante cuatro meses consecutivos mediante los medios de comunicación hablada y escrito existente en la localidad.

<b>Periodo 2016</b>	<b>Costo Proyectado</b>
Enero	150
Febrero	150
Marzo	150
Abril	150
Mayo	
Junio	
Julio	
Agosto	
Septiembre	
Octubre	
Noviembre	
Diciembre	
<b>Total</b>	<b>600</b>

### 7.2.8 PRESUPUESTO DE IMPREVISTOS.

Descripción	Valor	Total
Costos Directos	4.521,72	
Costos Indirectos	2.938,88	
Gastos de Administración y Publicidad	12.096,00	
		<b>19.556,60</b>
5% de Imprevistos		977,83

Para obtener el total del imprevisto se procedió de la siguiente manera:

$19.556,70 \times 5\% = 977,83$  Este valor se utilizará en los Imprevistos o algún aumento de sueldo.

### 7.2.9 PRESUPUESTO DE LA INVERSIÓN.

Luego de haber establecido los presupuestos, es necesario elaborar el presupuesto de Inversiones, para el año 2016.

ESPECIFICACIONES	Subtotal	Total
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>		
<b>Costo Directo</b>		<b>4.521,72</b>
Mano de obra Directa	4.521,72	
<b>Costo Indirecto de Fabricación</b>		<b>2.938,88</b>
Depreciación de Equipo y Materiales de Oficina	90,20	

Luz, Agua, Teléfono	448,68	
Arriendo	2.400,00	
<b>Gastos Administrativos</b>		<b>13.093,83</b>
Mano de obra Indirecta	11.496,00	
Gastos de Publicidad	600,00	
5% Imprevistos	977,83	
<b>Activos Fijos</b>		<b>2.255,00</b>
Equipo de Oficina, Muebles y Enseres	2.255,00	
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>		<b>22.809,43</b>

### 7.3 CAPITAL DE TRABAJO.

El cálculo del capital de trabajo, se realiza mediante el método contable, que consiste en determinar los costos totales del proyecto a un año, restar las depreciaciones y las amortizaciones de los activos fijos y diferidos y dividir este valor para 12 meses, obteniendo el capital de trabajo estimado que deberá disponer la empresa para el mantenimiento de un mes.

- **CAPITAL DE TRABAJO=COSTOS TOTALES-  
DEPRECIACIONES-AMORTIZACIONES/12**

$$\text{CAPITAL DE TRABAJO} = (19.486,40 - 90,20 - 977,83) / 12$$

$$\text{CAPITAL DE TRABAJO} = 18.418,37 / 12$$

$$\text{CAPITAL DE TRABAJO} = 1.534,86$$

Esto significa que la empresa requiere en promedio mensualmente \$ 1.534,86 dólares americanos para solventar todos los costos y gastos operativos.

- **INVERSIONES TOTALES DEL PROYECTO**

<b>CONCEPTOS</b>	<b>VALORES TOTALES</b>
ACTIVOS FIJOS	2.255,00
ACTIVOS DIFERIDOS	977,83
CAPITAL DE TRABAJO	1.534,86
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>\$ 4.767,69</b>

- **FINANCIAMIENTO**

El presente proyecto se lo financiará con capital propio que equivale al 100%.

**Capital Propio** 100%

#### **7.4 CUADRO DE FINANCIAMIENTO.**

<b>Tipo de Capital</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Capital Propio	5.000	100%
<b>Total</b>	<b>5.000</b>	<b>100%</b>

## 7.5 ESTRUCTURA DE LOS COSTOS.

<b>Descripción</b>	<b>Costo Fijo</b>	<b>Costo Variable</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Activo Circulante Costo de Producción</b>			
<b>Costo Directo</b>			
Mano de obra Directa		4.521,72	4.521,72
<b>Costo Indirecto de Fabricación</b>			
Depreciación Equipos y Materiales de Oficina	90,20		90,20
Luz, Agua, Teléfono	448,68		448,68
Arriendo	2.400,00		2.400,00
<b>Sub Total Costos de Producción</b>	<b>2.938,88</b>	<b>4.521,72</b>	<b>7.460,60</b>
<b>Costos de Operación</b>			
<b>Gastos Administrativos</b>			
Mano de Obra Indirecta	11.496,00		11.496,00
<b>Gastos de Publicidad</b>			
Gastos de Publicidad	600,00		600,00
Imprevistos 5%	977,83		977,83
<b>Sub Total Costo de Operación</b>	<b>13.073,83</b>		<b>13.073,83</b>
<b>TOTAL</b>	<b>16.012,71</b>	<b>4.521,72</b>	<b>20.534,43</b>

## 7.6 PRESUPUESTO DE INGRESO.

**Datos:**

**Costos Fijos:** CF = 16.012,71

**Costos Variables:**  $CV = 4.521,72$

**Costo Total:**  $CT = CF + CV = 20.534,43$

**Margen de Utilidad %**  $Mu = 31.55\%$

<b>Periodo</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo/Unidad</b>	<b>Utilidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Ingresos</b>
	<b>UP</b>	<b>CU</b>	<b>MU</b>	<b>PVP</b>	<b>IT</b>
2016	100	205,34	94,66	300	30.000

**En donde:**

**UP** = Unidades producidas

**CU** = Costo Unitario

**PVP** = Precio de Venta Público

**MU** = Margen de utilidad

**IT** = Ingresos Total o Ventas Totales

$CU = \text{Costo Total} / \text{Número de Unidades Producidas} = 20.534,43/100 = 205,34$

$P.V.P = Cu + Mu = 205,34 + 94,66 = 300$

$IT = UP \times PVP = 300 \times 100 = 30.000$

## **7.7 PUNTO DE EQUILIBRIO.**

Para obtener el punto de equilibrio del proyecto se utilizaron como referencia los siguientes datos y fórmula.

**Costos Fijos:**  $CF = 16.012,71$

<b>Costos Variables:</b>	$CV = 4.521,72$
<b>Unidades Producidas:</b>	$UP = 100$
<b>Margen de Utilidad:</b>	$MU = 31,55\%$
<b>Costo Total:</b>	$CT = CF + CV = 20.534,43$
<b>Costo Unitario:</b>	$CU = CT / UP = 205,34$
<b>Margen de Utilidad:</b>	$MU = Cu + MU = (31,55\%) = 94,66$
<b>Precio de Venta:</b>	$PVP = CU + MU = 205,34 + 94,66 = 300$
<b>Ingresos Totales:</b>	$IT = UP * PVP = 100 \times 300 = 30.000$

- **PUNTO DE EQUILIBRIO**

**PE en función de la Capacidad Instalada.**

$$PE = \frac{CF}{IT - CV} \times 100 = \frac{16.012,71}{30.000 - 4.521,72} \times 100 = 62,84\%$$

**PE en función de los Ingresos**

$$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{IT}} = \frac{16.012,71}{1 - \frac{4.521,72}{30.000}} = 18.854,54 \text{ Dólares}$$

**PE en función de las Unidades Producidas**

$$\text{CVU} = \frac{\text{CV}}{\text{UP}} = \frac{4.521,72}{100} = 45,22 \text{ Dólares}$$

$$\text{PE} = \frac{\text{CF}}{\text{PVP} - \text{CVU}} = \frac{16.012,71}{300 - 45,22} = 63 \text{ Unidades}$$

- **Margen de Seguridad**

Ventas Presupuestadas – Ventas de Punto de Equilibrio

$$\text{MS} = \frac{\text{Ventas Presupuestadas} - \text{Ventas de Punto de Equilibrio}}{\text{Ventas Presupuestadas}} \times 100$$

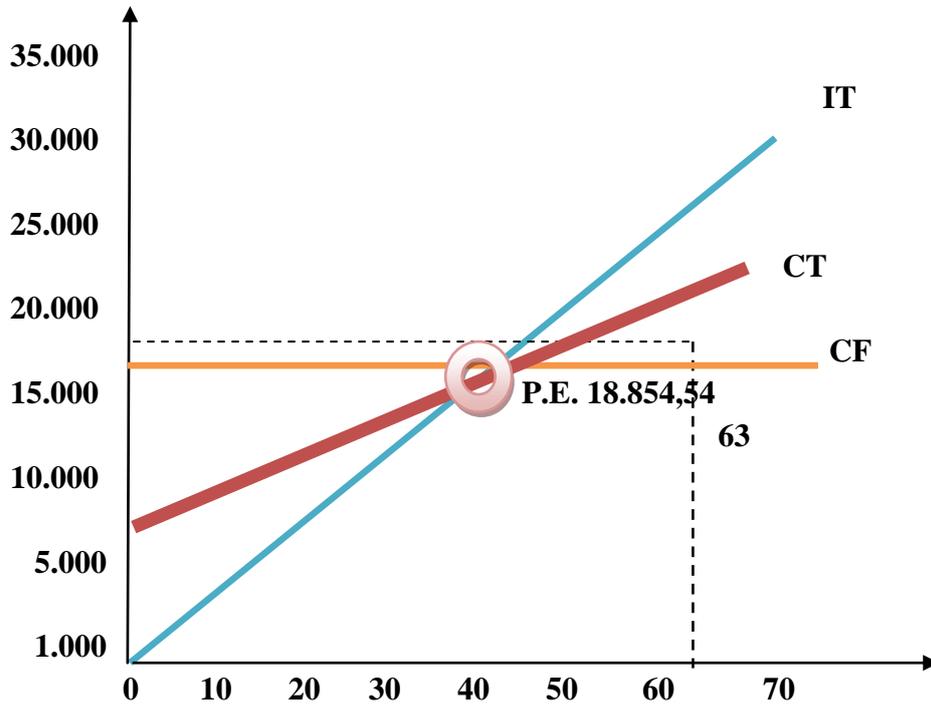
$$\text{MS} = \frac{30.000 - 18.854,54}{30.000} \times 100 = 37,15\%$$

**Punto de equilibrio en función de las unidades producidas e ingresos.**

	X	Y
IT	100	30.000,00
CT	100	20.534,43
CF	100	16.012,71

	X	Y
PE	63	18.854,54

• VALOR EN DOLARES



**7.8 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.**

	INGRESOS POR VENTAS	30.000,00
(-)	COSTOS DE PRODUCCIÓN	7.460,60
(=)	UTILIDAD BRUTA EN VENTA	<b>22.539,40</b>
(-)	COSTOS DE OPERACIÓN	13.073,83
(=)	UTILIDAD DE OPERACIÓN	<b>9.465,57</b>
(-)	15% TRABAJADORES	1.419,84

(=)	UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	<b>8.045,73</b>
(-)	25% IMPUESTOS A LA RENTA	2.011,43
(=)	<b>UTILIDAD LIQUIDA</b>	<b>6.034,30</b>

## 7.9 BALANCE GENERAL.

### ACTIVOS

#### ACTIVO CORRIENTE

Caja / Bancos 12.426,08

#### **TOTAL DE ACTIVO CORRIENTE**

**12.426,08**

#### ACTIVO FIJO

Equipos de Oficina Muebles y Enseres 2.255,00

Depreciación Acumulada Equipo Oficina Muebles y Enseres 90,20

**TOTAL DE ACTIVO FIJO 2.345,20**

**TOTAL ACTIVO 14.771,28**

### PASIVOS

#### PASIVO CIRCULANTE

Sueldo por pagar 1.334,81

Servicios Básicos por pagar 40,74

Arriendo por pagar 200,00

Publicidad por pagar 150,00

25% de Impuesto a la Renta 2.011,43

**TOTAL DEL PASIVO CORRIENTE**

**3.736,98**

**PATRIMONIO**

Aporte de Capital Social 5.000,00

Utilidad del Ejercicio 6.034,30

**TOTAL CAPITAL SOCIAL Y PATRIMONIO**

**11.034,30**

**TOTAL CAPITAL Y PASIVO**

**14.771,28**

**7.10 FLUJO DE CAJA:**

<b>Denominación</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>INGRESOS</b>						
Ventas		30.000,00	30.900,00	31.827,00	32.781,81	33.765,26
Capital Propio	5.000,00					
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	<b>5.000,00</b>					
<b>EGRESOS</b>						
Activo Fijo	432,31					
Activo Circulante	4.767,64					
Presupuesto de operación		20.534,43	21.150,46	21.784,98	22.438,54	23.111,68
Depreciación y amortización		90,20	90,20	90,20	90,20	90,20

<b>TOTAL DE EGRESOS</b>		<b>20.624,63</b>	<b>21.240,66</b>	<b>21.875,18</b>	<b>22.528,73</b>	<b>23.201,88</b>
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>0,00</b>	<b>9.375,37</b>	<b>9.659,34</b>	<b>9.951,82</b>	<b>10,253,08</b>	<b>10.563,38</b>

El Flujo de caja se lo realizó incrementándole el 3% en cada año a las ventas y al presupuesto de operación. **EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

### **7.11 VALOR ACTUAL NETO.**

FORMULA PARA OBTENER EL VAN.

$$\text{VAN} = - I + \sum \frac{\text{FNC}}{(1+i)^n}$$

VAN = Valor actual neto.

FNC = Flujo Neto de Caja.

I = Inversión Inicial

i = Tasa de Interés,

n = Número de periodos (años).

- **VALOR ACTUAL NETO**

<b>Años</b>	<b>Flujo Neto</b>	<b>Factor Actualización 12%</b>	<b>Valor actualizado</b>
0	22.809,43		
1	9.375,37	0,892857	8.370,87
2	9.659,34	0,797029	7.698,77
3	9.951,82	0,711794	7.083,65
4	10.253,08	0,635526	6.516,10
5	10.563,38	0,567408	5.993,75
		Flujo Neto de Caja	35.663,14
		Inversión Inicial	22.809,43
		<b>Valor Actual Neto</b>	<b>12.853,71</b>

V.A.N. = Sumatoria Flujo Neto - Inversión

V.A.N. = 35.663,14 – 22.809,43

**V.A.N. = 12.853,71**

## 7.12 TASA INTERNA DE RETORNO.

$$I = \sum \frac{FNC}{(1+i)^n}$$

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Años	Flujo Neto	Factor	VAN mayor		VAN menor	
		Actualización 12%	13%	13,1%		
0	22.809,43					
1	9.375,37	0,892857	0,884956	8.296,79	0,884173	8.289,54
2	9.659,34	0,797029	0,783147	7.564,68	0,781739	7.551,08
3	9.951,82	0,711794	0,693049	6.897,10	0,691228	6.878,98
4	10.253,08	0,635526	0,613309	6.288,30	0,611135	6.266,01
5	10.563,38	0,567408	0,542770	5.733,49	0,540365	5.708,08
		Flujo Neto de Caja		34.780,36		34.693,60
		Inversión Inicial		22.809,43		22.809,43
		<b>Valor Actual Neto</b>		<b>11.970,93</b>		<b>11.884,17</b>

**TIR= 13,1%**

El TIR del proyecto es 13,1%, es mayor que la tasa que el inversionista paga por el costo del dinero por lo consecuente se acepta el proyecto.

### 7.13 RELACIÓN BENEFICIO COSTO.

**FORMULA:**

$$R (B/C) = \frac{\text{Ingreso Actualizado.}}{\text{Costo Actualizado.}}$$

114.065,65

$$R (B/C) = \frac{114.065,65}{78.075,78}$$

$$R (B/C) = 1,46096 = 1.46$$

Lo que significa que por cada dólar invertido se obtendrá 1 dólar con 46 centavos de dólar de ganancia ver cuadro de Relación B/C.

• **RELACIÓN BENEFICIO COSTO (BC)**

Años	Actualización Costo Total			Actualización Ingresos Totales		
	Costo Original	Factor Actualización	Costo actualizado	Ingreso Original	Factor Actualización	Ingreso Actualizado
		12%			12%	
1	20.534,43	0,892857	18.334,31	30.000,00	0,892857	26.785,71
2	21.150,46	0,797029	16.861,02	30.900,00	0,797029	24.633,29
3	21.784,98	0,711794	15.506,43	31.827,00	0,711794	22.654,28
4	22.438,53	0,635526	14.260,27	32.781,81	0,635526	20.833,69
5	23.111,68	0,567408	13.113,75	33.765,26	0,567408	19.158,68
<b>TOTAL</b>			<b>78.075,78</b>			<b>114.065,65</b>

**7.14 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.**

- PERIODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL

Años	Flujo Neto de Caja	Factor Actualización	Flujo Neto de Caja
	Original	12%	Actualizado/Acumulado
1	9.375,37	0,892857	8.370,87
2	9.659,34	0,797029	16.069,64
3	9.951,82	0,711794	23.153,29
4	10.253,08	0,635526	29.669,39
5	10.563,38	0,567408	35.663,14
		<b>Inversión inicial</b>	<b>22.809,71</b>

En los 2 primeros años se recupera 16.069,64 dólares

En tres meses se recupera 5.788,22 dólares

En quince días se recupera los 6951,87 dólares restantes

Para la realización de asesoramiento del uso de la Extractora para la producción de Biocombustible para la Federación de Palmicultores de Esmeraldas el período de recuperación de la inversión es de 2 años, 3 meses y 15 días.

Años	Costo Original	Costo + 4%	Ingreso Original	Flujo Neto	Actualización	Valor Actual	Actualización	Valor Actual
					2%	Actual	3%	Actual
1	22.809,43	223.721,81	30.000,00	6.278,19	0,980392	6.155,09	0,970874	6.095,33
2	23.493,71	24.433,46	30.900,00	6.466,54	0,961169	6.215,44	0,942596	6.095,33
3	24.198,52	25.166,46	31.827,00	6.660,54	0,942329	6.276,42	0,915164	6.092,49
4	24.924,48	25.921,46	32.781,81	6.860,35	0,923873	6.338,09	0,888494	6.095,38
5	25.672,21	26.698,88	33.765,26	7.066,38	0,905715	6.400,13	0,862589	6.095,39
						31.385,17		30.476,91
						22.809,43		22.809,43
TIR del proyecto		<b>13,10</b>				<b>8.575,75</b>		<b>7.667,48</b>
Nuevo TIR		<b>4,72</b>						
% de variación		<b>64,12</b>						
Sensibilidad		<b>13,64</b>						

### 7.15 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON UN INCREMENTO DEL 4% EN LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN.

VAN TASA MENOR

7.667,48

**TIR = TASA MENOR + DIFERENCIA DE TASA**

= 4,72

VAN MENOR + VAN MAYOR

8.575,75 + 7.667,48

### 1) DIFERENCIA DE TIR

2)

### PORCENTAJE DE VARIACIÓN

**Diferencia TIR. = TIR proyecto - Nuevo TIR**

%

**Variación = (Diferencia TIR / TIR del proyecto) \*100**

**Diferencia TIR = 13,10 – 4,72**

%

**Variación = (8,40 / 13,10) \* 100**

**Diferencia TIR = 8,38**

%

**Variación = 63,97**

### 3) SENSIBILIDAD

**Sensibilidad = % Variación / Nuevo TIR**

**Sensibilidad = 63,97 / 4,72      Sensibilidad = 13,55**

## CONCLUSIONES.

• Los únicos consumidores de la fruta y aceite de palma en el Ecuador son las procesadoras y/o extractoras de aceite crudo de palma, una parte del aceite crudo que se produce en el país, es para la industria ecuatoriana, el resto es de exportación, siendo para la exportación alrededor del 50% de la producción nacional.

• En el presente proyecto, se analizó la situación del sector de Salima, en la provincia de Esmeraldas, viéndose que hay un monopolio al existir una sola procesadora y/o extractora de aceite crudo que pertenece a la empresa FABRIL S.A o P.D.A Cabe considerar que a pesar de este monopolio nosotros con nuestra extractora podremos comprar la fruta y aceite de palma

a los mismos precios que las extractoras en la vía a Quinindé según lo establece FEDEPAL.

- Después de analizar los factores limitantes para determinar el tamaño del proyecto como lo son la demanda insatisfecha y la disponibilidad de recursos financieros, de mano de obra, de materias primas e insumos y de terreno, considerar que este último es el principal factor determinante para el tamaño óptimo, por lo que se tomó una extensión de 800 Ha para el desarrollo del proyecto, ya que este terreno se encuentra disponible para la siembra y producción de palma africana en la Hacienda “Pensilvania”.

- La localización del proyecto es la óptima, en la Hacienda “Pensilvania”, ya que el sector tiene las condiciones climáticas necesarias para el normal desarrollo del cultivo, es decir, un clima húmedo-caluroso, además se encuentra cerca de fuentes de abastecimiento de fertilizantes y materias primas; por último se encuentra cerca de extractoras para la comercialización de la fruta de palma africana.

- Para el cumplimiento de las normas del carácter legal del país, en el presente proyecto se creará una empresa que será la cual será P.A.P.L.E ASOCIADOS una Compañía Limitada, ya que en este tipo de compañía pueden existir de dos o más socios, considerando que P.A.P.L.E ASOCIADOS cia.ltda será conformado únicamente por 5 socios.

- La plantación debe mantener altos niveles de productividad para cumplir con los rendimientos presupuestados en el proyecto, además de comercializar fruta y aceite de palma africana de primer orden, para no sufrir ningún tipo de descuento al momento de vender tanto la fruta como el aceite.

## **RECOMENDACIONES.**

- Se recomienda ejecutar el proyecto, ya que el mismo cumple con las condiciones necesarias para ser un proyecto rentable económicamente, a pesar de que es necesario tener en cuenta que el periodo de recuperación de la inversión es de al menos seis años, que es el tiempo en que las plantas de palma africana alcanzan su nivel óptimo de producción.

- Para la implementación del presente proyecto se recomienda a los socios de la asociación de palmicultores de la provincia de Esmeraldas establecer un modelo de control y seguimiento permanente a las variables que mediante el estudio se establecen como determinantes, las mismas que para el presente caso son:

- **Precio del aceite en el mercado internacional:** este presenta una volatilidad acorde con la demanda del mercado externo e interno, además de las condiciones económicas internacionales, afectando directamente al precio de la fruta y aceite de palma.

- **Productividad:** la cantidad de fruta producida deberá mantenerse en rangos aceptables en la plantación que permitan no afectar a los ingresos de la asociación.

### **BIBLIOGRAFÍA.**

- **DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES ICINAZ, (2007):** Programa de Desarrollo Energético Sostenible, M Sc Marlen C. Alfonso Lorenzo, Dr. Rinaldo Caro Sanabria, Lic. Milagros Duarte Vasallo, Viviana Palacios, M Sc. Maiby Valle, Dr. José Luis Pérez.
- **ANCUPA, (2010):** Estadísticas Nacionales de Palma Africana, Ing. Adriana Muñoz, Editora Agrytec.
- **FEDAPAL, (2015):** Importancia de la Integración Andina para el Sector Productor y Exportador de Productos de Palma Africana, Documento elaborado por la Econ. Sofía Bonilla, Asesora de FEDAPAL.
- **REVISTA HOLA CIUDAD U.S.A, (2014):** Las ventajas de tener un auto de diésel, edición GobiernoUSA.gov.
- **INIAP, INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, (2015):** "Manual Agrícola de los principales cultivos del Ecuador".

- **REVISTA EL AGRO, (2014):** Ecuador primer exportador de aceite de palma en Latinoamérica, Edición 224.
- **EDITORIAL MILIARIUM, (2014):** Definiciones y especificaciones del biodiesel.
- **FLACSO-MIPRO, (2015):** Elaboración de Aceite de Palma Africana para Exportación, Marcelo Varela, Andrés Dillon, Carlos Trávez.
- **BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, (2015):** Indicadores económicos.
- **AGROIMSA, (2015):** Tendencia de precios del Aceite de Palma.
- **INEC, (2015):** Estadísticas Económicas.

### **PAGINAS DE INTERNET.**

- [http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma\\_africana\\_aceitera\\_c Oroto\\_de\\_guinea\\_aabora.htm](http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera_c Oroto_de_guinea_aabora.htm).
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Impacto\\_del\\_desarrollo\\_rural](http://es.wikipedia.org/wiki/Impacto_del_desarrollo_rural).
- <http://www.angelfire.com/biz2/palmaaceitera/infotecnica.html>.

# A N E X O S

**ANEXO 1**

**UNIVERSIDAD DEL PACIFICO QUITO**

“Escuela de Negocios”

**OBJETIVO.-** El Objetivo de la Encuesta es para analizar el conocimiento de las personas con respecto a la palma africana y sus diferentes usos comestibles que esta nos brinda.

**INSTRUCCIONES:** Le agradeceremos que conteste con veracidad los datos que se le solicitan, o según sea el caso marque con una (X) dentro del recuadro. Si requiere de más espacio utilice el reverso de la hoja, indicando el punto que corresponda.

A continuación se presenta una Encuesta que se realizó a las personas Adultas de la Ciudad de Esmeraldas.

**ENCUESTA**

**1.- ¿Conoce usted la Fruta de Palma Africana?**

SI ( )

NO ( )

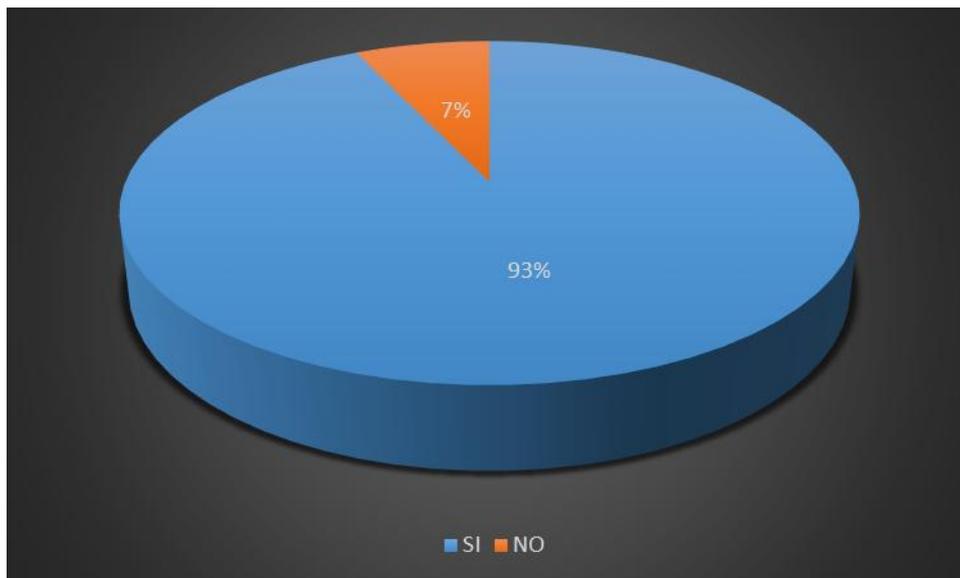
**Tabla No. 6**

ÍTEMS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	256	93%
NO	20	7%
<b>TOTAL</b>	<b>276</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a Adultos de la Ciudad de Esmeraldas

**Elaborado por:** Autores de Tesis

**Grafico No. 13**



**Fuente:** Encuesta Adultos de la Ciudad de Esmeraldas

**Elaborado por:** Autores de Tesis

**Interpretación:** Por los datos obtenidos en la encuesta aplicada a los Adultos de la comunidad de Esmeraldas, se puede manifestar que el **93%** respondieron que si conocen la Fruta de Palma Africana, y el **7%** no sabían que la Palma Africana es una fruta.

2.- ¿Sabe usted que la Palma Africana es comestible?

SI ( )

NO ( )

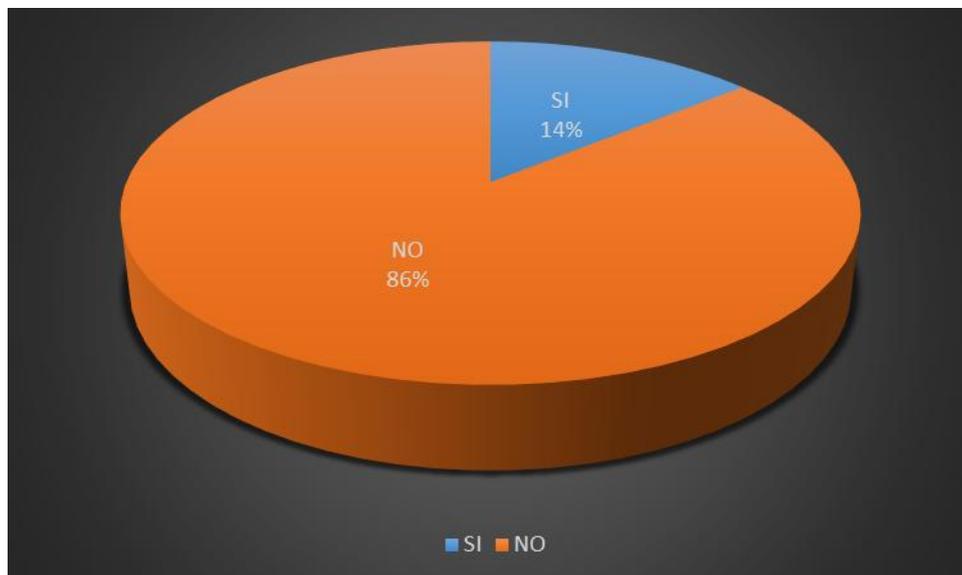
**Tabla No. 7**

ÍTEMS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	38	14%
NO	238	86%
<b>TOTAL</b>	<b>276</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a Adultos de la Ciudad de Esmeraldas

**Elaborado por:** Autores de Tesis

**Grafico No. 14**



**Fuente:** Encuesta Adultos de la Ciudad de Esmeraldas

**Elaborado por:** Autores de Tesis

**Interpretación:** Por los datos obtenidos en la encuesta aplicada a los Adultos de la comunidad de Esmeraldas, se puede manifestar que en un **86%** respondieron que no sabían que la Palma Africana era comestible, y el **14%** si sabían que era comestible y no era toxico para el consumo humano.

### 3.- ¿Que conoce usted acerca del Biocombustible?

SI ( )

NO ( )

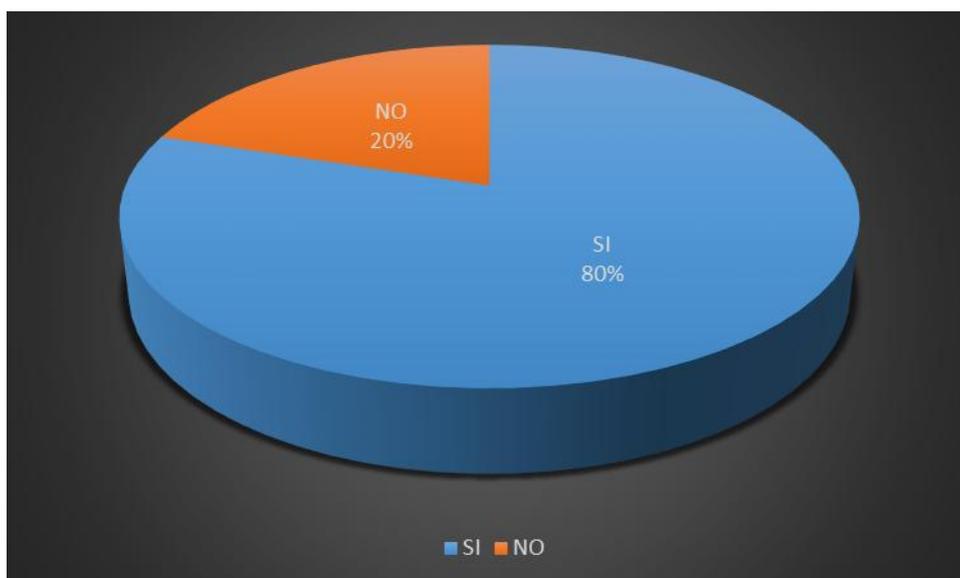
**Tabla No. 8**

ÍTEMS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	221	80%
NO	55	20%
<b>TOTAL</b>	<b>276</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a Adultos de la Ciudad de Esmeraldas

**Elaborado por:** Autores de Tesis

**Grafico No. 15**



**Fuente:** Encuesta Adultos de la Ciudad de Esmeraldas

**Elaborado por:** Autores de Tesis

**Interpretación:** Por los datos obtenidos en la encuesta aplicada a los Adultos de la comunidad de Esmeraldas, se puede manifestar que en un **80%** respondieron que si conocen acerca del Biocombustible, y en un **20%** desconocen del Biocombustible pero les gustaría saber más sobre el tema.

**4.- ¿Sabía usted que el Aceite de Palma Africana es de uso doméstico?**

SI ( )

NO ( )

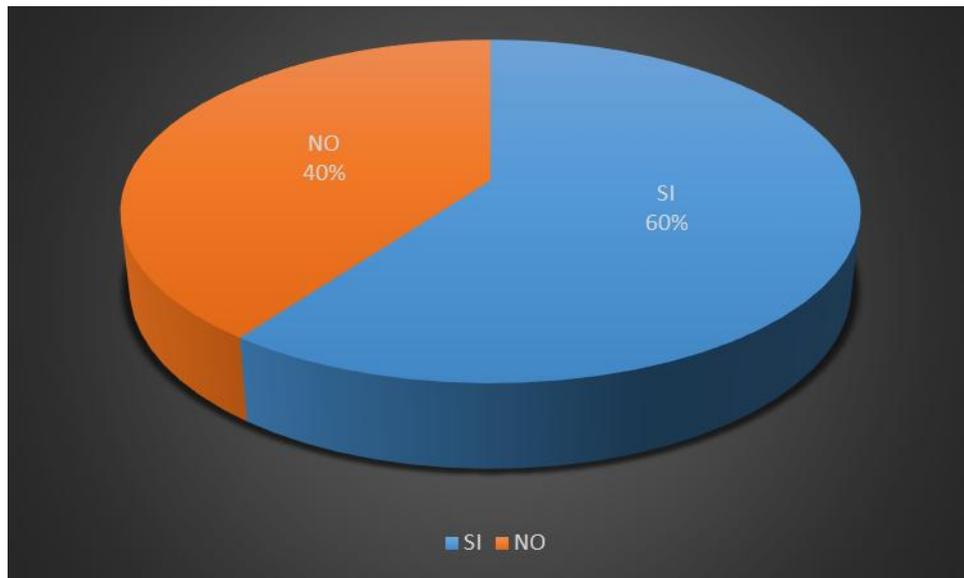
**Tabla No. 9**

<b>ÍTEMS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	166	60%
NO	110	40%
<b>TOTAL</b>	<b>276</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a Adultos de la Ciudad de Esmeraldas

**Elaborado por:** Autores de Tesis

**Grafico No. 16**



**Fuente:** Encuesta a Adultos de la Ciudad de Esmeraldas

**Elaborado por:** Autores de Tesis

**Interpretación:** Por los datos obtenidos en la encuesta aplicada a los Adultos de la comunidad de Esmeraldas, se puede manifestar que en un **60%** respondieron que si sabían que el Aceite de Palma es de uso doméstico especialmente las amas de casa, y en un **40%** no habían escuchado y no sabían si era cierto.

**5.- ¿Cree usted que el combustible hecho a base de la Palma Africana contamina menos que el combustible hecho a base del Petróleo?**

SI ( )

NO ( )

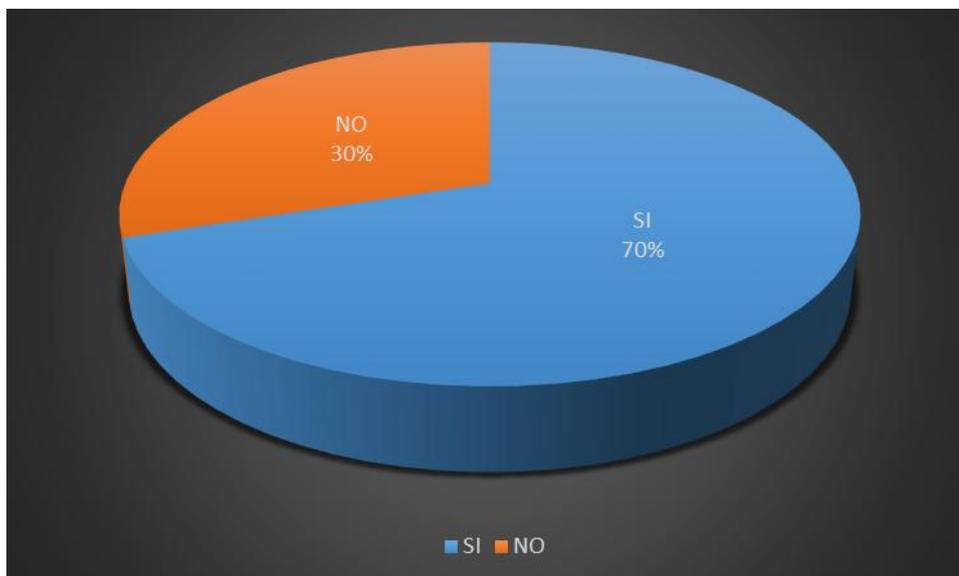
**Tabla No. 10**

ÍTEMS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	193	70%
NO	83	30%
<b>TOTAL</b>	<b>276</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a Adultos

**Elaborado por:** Autores de Tesis

**Grafico No. 17**



**Fuente:** Encuesta a Adultos

**Elaborado por:** Autores de Tesis

**Interpretación:** Por los datos obtenidos en la encuesta aplicada a la comunidad de Esmeraldas, se puede manifestar que en un **70%** respondieron que sí, que el combustible hecho a base de la Palma Africana es menos contaminante que el combustible hecho a base de Petróleo; el

**30%** respondieron que el combustible hecho a base del Petróleo es menos contaminante y que tiene mayores propiedades carburíferas que el combustible hecho a base de la Palma Africana.

**¡GRACIAS POR SU COLABORACION!**

**ANEXO 2**

**PLAGAS.**

**FOTO#1:** Gusano cabrito (*Opsiphanes cassina* F.)



**ANEXO 3**

**FOTO#2:** Gusano túnel (*Stenoma cecropia* M.)



**ANEXO 4**

**FOTO #3:** Gusano Monturita (*Sibine* spp.)



**ANEXO 5**

**FOTO#4:** Gusano Cipres (*Automeris* spp.)



**ANEXO 6**

**FOTO#5:** Gusano canasta (*Oiketicus kirbyi*)



**ANEXO 7**

**FOTO#6:** Picudo de la palma (*Rhynchophorus palmarum*)



**ANEXO 8**

**FOTO#7:** *Strategus aloeus*



**ANEXO 9**

**FOTO#8: Hormigas**



**ANEXO 10**

**FOTO#9: Ratas**



**ANEXO 11**

**FOTO#10: Taltuzas (Orthogeomys spp.)**



**ANEXO 12**

**ENFERMEDADES.**

**FOTO#11:** Antracnosis



**ANEXO 13**

**FOTO#12:** Arqueo foliar y pudrición común de la flecha



**ANEXO 14**

**FOTO#13:** Pudrición del cogollo



**ANEXO 15**

**FOTO#14:** Pestalotiopsis



**ANEXO 16**

**FOTO#15:** El síndrome del anillo rojo y la hoja pequeña en palma africana.



**ANEXO 17**

**FOTO#16:** Podredumbre basal húmeda (Basal wet rot)



**ANEXO 18**

**FOTO#17:** Pudrición basal corchosa



**ANEXO 19**

**FOTO#18:** Podredumbre basal seca



**ANEXO 20**

**FOTO#19:** Pudrición basal por Ganoderma (Basal Stem Rot)



**ANEXO 21**

**FOTO#20:** Fractura de la corona



**ANEXO 22**

**FOTO#21:** Falla de racimos y podredumbre apical del racimo

