

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y  
ADMINISTRATIVAS**

**“Optimización de inversión en una extractora de palma aceitera  
minimizando el área de sembrado”**

**Realizado por :**

**Carlos Zumárraga S.**

**Dirigida por :**

**Econ. Milton Rivadeneira**

**Quito, Julio del año 2002**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Susana y Hugo, por su apoyo incondicional en la realización de esta tesis; a mis hermanos Hugo, Maria Ángeles y Priscilita; a mi abuelita Marina Soto por tenerme siempre presente en sus oraciones; a mis amigos y compañeros, con quien compartí cinco años de experiencias inolvidables; a mis profesores y familiares; y en especial a mi tío Rodrigo Chávez que en paz descansa, ya que fue la persona que me enseñó la hermosa actividad, del cultivo de palma aceitera y a pesar de no estar a mi lado, siempre ha estado en mi pensamiento.

## **AGRADECIMIENTO**

Un especial agradecimiento a mi director de tesis, Eco. Milton Rivadeneira, por su dedicación y ayuda que hizo posible la realización de este trabajo.

## **DECLARATORIA**

Yo, Carlos Eduardo Zumárraga Suárez, portador de la cédula de identidad número 170926289-1, egresado del quinto año de la Facultad de Ingeniería Financiera de la Universidad Internacional SEK, declaro ante Ustedes, Señores miembros del tribunal, que este trabajo ha sido realizado de manera personal mediante investigaciones y consultas, siendo original de mi propia autoría.



Carlos Zumárraga Suárez

CI # 170926289-1

# INDICE

## Capítulo 1: Resumen Ejecutivo del Proyecto

1.1	Antecedentes del proyecto	1
1.2	Naturaleza o tipo de Proyecto	2
1.3	Objetivos y Justificación	2
1.4	Inversiones y financiación	3
1.5	Evaluación y decisión de inversión	4
1.6	Conclusiones y recomendaciones	5

## Capítulo 2: Estudio de Mercado

2.1	Análisis y descripción del producto, sus características y usos	6
2.1.1	Análisis	6
2.1.2	Descripción	6
2.1.3	Esquema del proceso productivo	7
2.1.3.1	Proceso Productivo	8
2.1.4	Sus Beneficios, Nutrición y Salud	8
2.1.5	Respecto a la Naturaleza	9
2.2	La Palma Africana en el Mundo	9
2.2.1	Estudio del comportamiento del consumidor a nivel mundial	10
2.2.2	Consumo mundial de aceite de Palma	11
2.2.3	Evolución del precio promedio internacional del aceite crudo de palma.	12
2.2.4	Oferta de aceite crudo de palma a nivel mundial	12
2.2.5	Análisis de las importaciones y exportaciones a nivel mundial	14
2.3	La Palma Africana en el Ecuador	15
2.3.1	El área cosechada en el Ecuador	16
2.3.2	Exportaciones	17
2.3.3	Estratificación de palmicultores según el área de sembrado	19
2.3.4	Evolución del precio del aceite rojo en el Ecuador	20

2.4	La Palma Africana en el Proyecto	21
2.4.1	Estudio y definición de la demanda para el proyecto	21
2.4.2	Estudio de la oferta para el proyecto	21
2.4.3	Balance Oferta y Demanda. Calculo de la Demanda Insatisfecha	22
2.4.4	Precios en los distintos niveles y canales de distribución	23
2.4.5	Análisis del abastecimiento y de los precios de las materias y los materiales	23
2.4.6	Productos y usos del aceite de palma africana	23
	• subproductos	

### **Capítulo 3: Tamaño y Localización**

3.1	Factores que determinan el tamaño del proyecto (capacidad de producción a instalar)	25
	• Con demanda Constante	25
	• Con demanda Creciente	26
3.2	Determinación del Tamaño Óptimo	26
	• Capacidad de Producción Teórica	26
	• Capacidad de Producción Real	26
3.3	Factores que determinan la localización de la extractora	27
	• Macro Localización ( zona )	27
	• Micro Localización ( Ubicación o emplazamiento)	28
3.4	Determinación de la localización óptima de la extractora	28

### **Capítulo 4: Ingeniería del Proyecto**

4.1	Aspectos Técnicos: Especificación para la óptima obtención de insumos requeridos	29
4.1.1	En la Plantación de Palma Aceitera	29
	• Climatología	
	• Temperatura	
	• Alimentación hídrica y pluviométrica	
	• Precipitación	

•	Luz y radiación solar	
•	Los suelos	
•	Variedad de la palma de aceite	
•	Fertilización presiembra	
4.2	Procesos de Extracción de aceite de Palma Africana	33
•	Esterilización	
•	Desfrutamiento, Desprendimiento del fruto del raquiz	
•	Digestión y Prensado	
•	Clarificación	
•	Control de calidad del aceite crudo	
•	Grado de acidez en el aceite	
•	Humedad del aceite	
•	Impurezas	
4.3	Rendimientos técnicos en el uso de recursos (Materia prima )	36
4.4	Especificación de los Equipos y obras a utilizar en el proceso de extracción de aceite	36
4.4.1	Construcciones en general	36
•	Obra civil oficinas	
•	Obra civil extractora	
4.4.2	La extractora requiere los siguientes equipos mencionados	
a	continuación :	37
•	Esterilizador	
•	Desgranador	
•	Elevador de Fruta	
•	Digestores	
•	Conducto de alimentación de digestor a la prensa	
•	Tanque Desarenador	
•	Clarificadores Cuadrados	
•	Tanque pequeño	
•	Secador	
•	Tanque de almacenamiento	
•	Rompe tortas	
•	Sistema neumático para alimentar al hogar de fibra	
•	Hogar	
•	Caldero	
•	Tubería para pasamano	

• Chimenea	
• Bancos de Energía	
• Tubería para vapor	
• Freno de vapor	
• Centrífuga de lodo	
• Tamices vibratorios	
• Cubierta	
• Bascula	
• Repartidos de vapor	
• Piscinas de Cemento	
• Vehículos	
• Muebles y Enseres	
4.5 Diagrama Explicativo del proceso productivo de la Planta Extractora	44
4.6 Flexibilidad de la capacidad instalada	45
4.7 Determinación del plan de trabajo: cosecha , extracción y entrega del aceite crudo de palma africana a las refineries.	45

## **Capítulo 5: Inversiones y Financiamiento de la Extractora**

5.1 Inversiones en Activos	47
5.1.1 Activos fijos	47
5.1.2 Activos Intangibles	47
5.2 Gastos pre-operativos ( sueldos de empleados, técnicos de ingeniería y otras consultarías )	48
• Montaje de Maquinarias y Equipos	48
5.3 Capital de Trabajo	49

## **Capítulo 6: Evaluación del Proyecto y Decisión de Inversión**

6.1	Evaluación financiera extractora		50
	• Valor actual neto (VAN)		53
	• Tasa interna de retorno (TIR)		53
	• Relación Beneficio Costo (B/C)		53
	• Periodo real de Resuperación de la inversión (PRR)		53
	• Opción de financiamiento		53
	• Valor actual neto ajustado (VANA)	ANEXO	G
	• Tasa Interna de retorno ajustada ( TIR ajustada )	ANEXO	G
	• Puntos de Equilibrio	ANEXO	I

## **BIBLIOGRAFIA**

## **ANEXOS**

## **Capítulo 1 : Resumen Ejecutivo del Proyecto**

### **1.1 Antecedentes del proyecto**

AGROFIN es una empresa familiar que fue constituida hace 8 meses, la cual esta orientada a la producción de palma africana.

La investigación realizada por esta proyecto ayudará a determinar cual es la mínima extensión de palma aceitera que se debe tener para invertir en una extractora de palma; y , además ayudar a decidir de forma favorable sobre las nuevas inversiones que la empresa pretenda realizar.

### **Importancia del Cultivo de Palma**

Para los países tropicales, la palma de aceite representa una alternativa de excelente perspectivas para el futuro. Este cultivo produce 10 veces más del rendimiento de aceite proporcionado por la mayoría de los otros cultivos oleaginosos y con materiales genéticos más recientes la diferencia en rendimiento es cada vez mayor.

La palma produce dos importantes aceites: aceite de palma, el que es blando y se utiliza extensamente en oleomargarinas, mantecas , grasas para la cocina y en la fabricación industrial de muchos otros productos para la alimentación humana; y el aceite de almendra de palma (palmiste) que posee un alto contenido de ácido úrico y se produce jabones de excelente espuma. También los aceites vegetales están siendo transformados en muchos otros productos para uso técnico como: biocarburos y aceites biológicas naturales.

Este cultivo en las últimas décadas ha tenido grandes avances de los cuales los siguientes son los más importantes: renovación de plantaciones sin erradicación, material genético avanzado, fertilización en relación al tipo de suelo, procesamiento hacia abajo, Insectos polarizadores, Control integrado de plagas, Nuevos usos finales, apertura de los mercados internacionales para los productos de la palma aceitera, organización de la cosecha, Control de malezas con leguminosas intercaladas con la palma, Distribución de la tecnología (comunicación electrónica), Sostenibilidad de la producción agrícola, reciclaje de los desechos industriales de la palma, Organización de los productores pequeños y medianos para industrializar sus productos y llegar directamente a los mercados internos como al mercado externo.

## 1.2 Naturaleza o tipo de Proyecto

El proyecto es de tipo agroindustrial y se compone de dos partes, agrícola e industrial; Para el efecto de este estudio se buscará optimizar la parte industrial, que se compone de los siguientes pasos:

Esterilización, Separación, Prensado; y, Clarificación. Las cuales son detalladas a continuación

- **Esterilización:** Se logra "cocinando a presión" los racimos en un autoclave, a una presión de  $3 \text{ kg/cm}^2$  a temperatura más o menos de  $130\text{C}$  durante una hora.  
La esterilización desactiva las enzimas, estabilizando la calidad del aceite en cuanto a la formación de ácidos grasos libres (a.g.l.). Durante el proceso también se aflojan los frutos, se endurece el mucílago y se encogen los palmistas con lo cual se desprende la cáscara.
- **Separación:** Las frutas se separan de los racimos por medio del desfrutador.
- **Prensado:** La extracción del aceite crudo de palma de la fruta es un proceso mecánico. En primer lugar, es necesaria la digestión de las frutas, la cual se logra mediante agitación mecánica, la que hace que se descompongan las células que contienen aceite para que puedan luego ser sometidas al prensado. En las plantas modernas, el prensado se realiza en una prensa de tornillo de tipo continuo. El aceite crudo se recoge y se tamiza para reducir las partículas sólidas grandes.
- **Clarificación:** La primera etapa de la separación del aceite del agua, las partículas sólidas de fruta y el muge, consiste en una decantación natural. Se puede obtener más aceite de esa masa resultante agregando más agua caliente. El aceite decantado se filtra y luego se centrifuga para completar la separación y finalmente se seca en una secadora al vacío.

## 1.3 Objetivos y Justificación

- **Objetivo General**

Elaborar un análisis económico para determinar la óptima inversión en una extractora de aceite rojo palma minimizando el área de sembrado

- **Objetivo Especifico**

- Saber cual es el riesgo de AGROFIN al tener una plantación de palma aceitera con una extractora de aceite rojo
- Conocer cual es la mínima extensión de tierra sembrada de palma africana que se debe tener para poder invertir en una extractora
- Conocer las desventajas que podrían suscitarse en la empresa AGROFIN al no saber la rentabilidad que produce esta nueva inversión.
- Investigar las oportunidades y alternativas que le brindara esta nueva actividad a AGROFIN

- **Justificación**

La realización de esta proyecto pretende apoyar el progreso de la empresa privada, tomando en cuenta que de esta manera ayudamos a desarrollar al país a través del impulso del sector agrícola, dando fuentes de trabajo a un número significativo de personas que a su vez hacen que sus familias progresen, elevando su nivel de vida.

La conclusión del estudio permitirá a AGROFIN la toma adecuada de decisión sobre sus próximas inversiones para dedicarse a la extracción de aceite de palma siempre y cuando sea suficientemente rentable e importante. Además aclarar la incertidumbre que existe en la empresa por esta nueva actividad.

#### 1.4 Inversiones

Las diferentes inversiones en activos fijos e intangibles , como gastos pre-operativos imprevistos y capital de trabajo se expresan a continuación:

Inversiones en Activos fijos	184778
Inversiones en activos intangibles	1550
Gastos pre operativos	21160
Capital de Trabajo	50886
Imprevistos	10000
<b>Costo del Proyecto</b>	<b>268374</b>

## 1.5 Evaluación y decisión de inversión

En los diez años de vida útil de la extractora, se genera utilidades. Los flujos de caja son aceptables y por ello es conveniente la inversión.

De acuerdo a los índices de evaluación, se puede afirmar que el proyecto resulta viable durante los 10 años analizados.

Los valores obtenidos se resumen a continuación:

Valor Actual neto	13884
Tasa Interna de Retorno	17.17%
Relación Beneficio - Costo	1.05
Periodo Real de Recuperación	9.68

Rendimiento esperado por el inversionista → 16 %

De acuerdo a los valores anteriormente presentados se puede afirmar que:

1. El Valor Actual Neto (VAN) es mayor que 0 (cero), esto significa que el proyecto genera un rendimiento mayor que las fuentes de financiamiento utilizadas, razón por la cual conviene llevar a cabo el proyecto
2. El segundo índice, la Tasa Interna de Retorno (TIR) cuyo valor (17.17%) es mayor al 16 % hace aceptable el proyecto.
3. Otro índice a considerar es la relación beneficio – costo, el valor obtenido es 1.05 el cual es mayor a 1 y por lo tanto se debe aceptar el proyecto
4. Por último el Periodo Real de Recuperación ( PRR). En el caso del proyecto analizado, la inversión es recuperada en 9.68 años.

Otro factor que se puede considerar para el proyecto es el financiamiento de un 30 % de la inversión con una garantía hipotecaria, a una tasa de interés del 18%. (Anexo G). La deuda se amortizará en cinco años con pagos anuales (Anexo E).

Al calcular el proyecto con financiamiento se obtiene los resultados siguientes:

Valor Actual neto ajustado	25784
Tasa Interna de Retorno ajustada	18.25%

## 1.6 Conclusiones y recomendaciones

### • Conclusiones

- Es aceptable tener una extractora de palma aceitera a partir de las 500 hectáreas sembradas y en producción. debido a que ofrece una tasa interna de retorno del 17,17%.
- La Extractora planteada en este estudio permitirá una capacidad de crecimiento del 120% sin hacer cambios onerosos en su estructura, esto a su vez ofrecerá una tasa de interna de retorno aproximada del 37 %.

### • Recomendaciones

- Es recomendable para la hacienda Agrofin hacer la inversión en una extractora de aceite crudo de palma porque le permitirá una tasa interna de retorno del 17,17% pudiendo aumentar la misma en el 120 % con pequeños cambios en la estructura de la extractora que le permita extraer la producción de hasta 1200 hectáreas de palma.

## **Capítulo 2: Estudio de Mercado**

### **2.1 Análisis y descripción del producto, sus características y usos**

#### **2.1.1 Análisis**

Las excepcionales condiciones climatológicas del Ecuador lo ubican en un lugar de privilegio para el cultivo de Palma Africana, actividad que reúne todos los requisitos para convertirse en uno de los ejes de desarrollo social y crecimiento económico de nuestro país. Por sus especiales características, el cultivo de Palma Africana promueve importantes inversiones, genera fuentes de trabajo, preserva el medio ambiente e impulsa el progreso de extensas zonas de la geografía nacional.

El Ecuador debe considerar el cultivo de Palma Africana como un objetivo nacional de desarrollo dirigido al fortalecimiento de la economía del país y a la recuperación de la calidad de vida de los millones de ecuatorianos. En los próximos 20 años el cultivo de Palma Africana y la producción de aceite pueden convertirse en la principal actividad económica del país comparable a la exportación petrolera y superior al banano camarón y flores.

La Palma Africana es una excelente oportunidad de desarrollo económico y social. Se siembra y se queda no es un cultivo estacional. Es un cultivo pródigo, de largo rendimiento que genera una actividad económica estable, empleo permanente, infraestructura de desarrollo y nuevas inversiones en las regiones donde se asienta

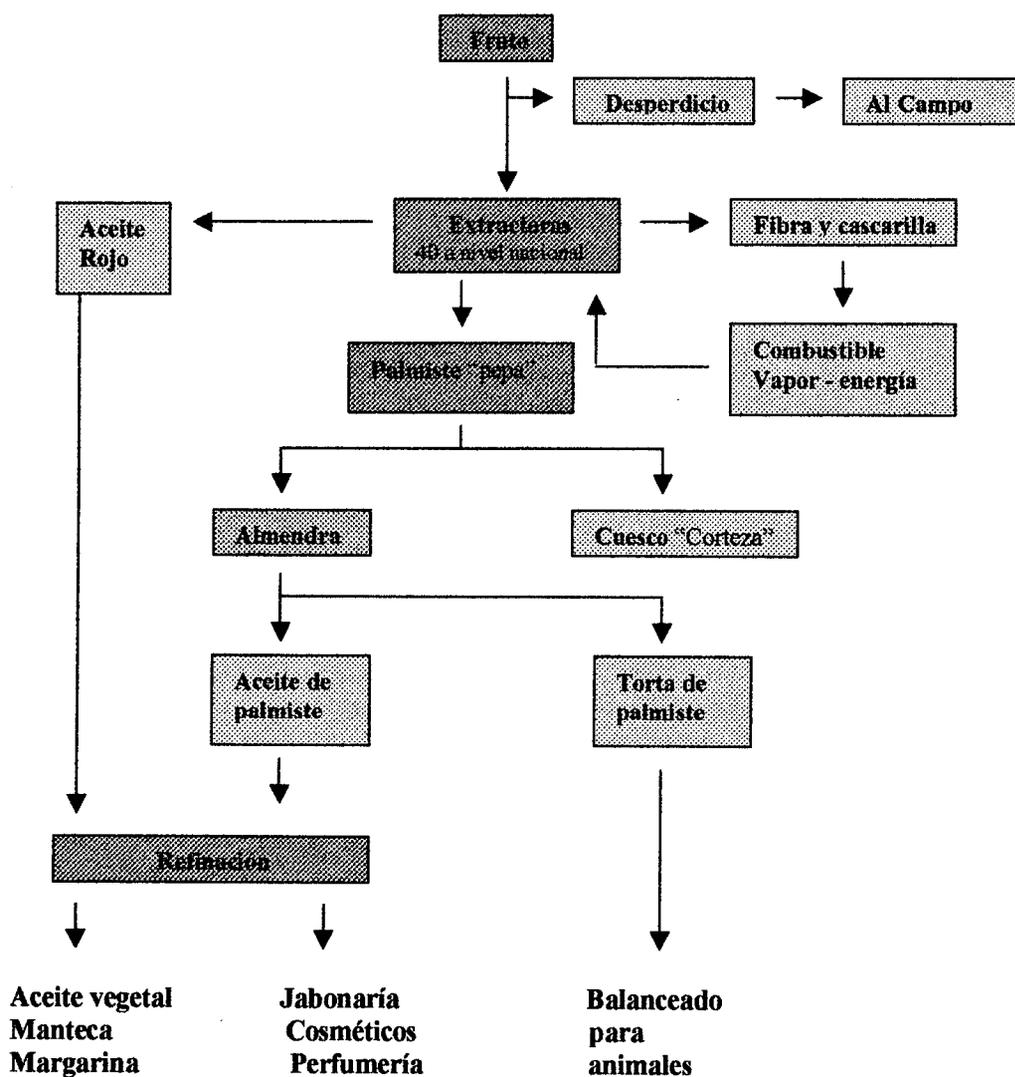
#### **2.1.2 Descripción**

La Palma Africana, cuyo nombre científico es *Elaeis Guineensis* Jacq, procede de los trópicos húmedos del oeste de África. A lo largo del Golfo de Guinea existe una inmensa área de distribución y numerosas formas silvestres de este especie.

La Palma Africana es un cultivo de una sola siembra, siempre verde, que alcanza una altura que varía entre los 18 y 30 metros. Su fruto, de forma esférica y a veces alargada, se localiza en la parte superior de la planta y se desarrolla en forma de racimos. Cada racimo puede contener una cantidad aproximada de 2000 frutos y pesar entre 18 y 25 kilos. El periodo de maduración es de 180 días.

Como cultivo perenne y para obtener buenos resultados el uso de semilla es un requisito indispensable. Para conseguir aceite de calidad se debe determinar la madurez del fruto al momento de la cosecha

### 2.1.3 Esquema del Proceso Productivo



### **2.1.3.1 Proceso Productivo**

La Palma Africana debe ser sembrada inicialmente en un vivero para luego ser trasladada al campo. La zona de cultivo se circunscribe a las regiones entre los 10 grados de latitud norte y sur, es decir, en territorios cercanos a la línea ecuatorial .

Para la producción comercial, los terrenos ubicados a una altura de 300 metros sobre el nivel del mar son considerados como los mas adecuados.

La planta tiene un proceso de crecimiento lento, lo que hace que la cosecha se inicie a partir del tercero o cuarto año. El proceso de cosecha se realiza manualmente y es considerado como la actividad mas importante del cultivo, ya que de ella depende la cantidad y calidad del aceite obtenido.

La Palma Africana puede proporcionar el mayor rendimiento de aceite por área de cultivo en relación con cualquier otra oleaginosa.

Una vez cosechada el fruto de Palma Africana, éste es sometido a un proceso industrial mediante el cual se obtiene el aceite crudo de palma .Este producto es utilizado en otros procesos a partir de los cuales se obtienen sus derivados : la oleína y la estearina, los que sirven como materia prima para la elaboración de varios productos como aceite refinado, manteca, margarina, mayonesa, helados, grasas industriales, jabones, detergentes y materia prima para la fabricación de alimentos balanceados para la nutrición de animales.

### **2.1.4 Sus Beneficios, Nutrición y Salud**

Estudios realizados en los mejores laboratorios del mundo han detectado las siguientes características sobre la utilidad del aceite de la Palma Africana para la salud de las personas:

- **Excelente fuente de energía dietética :** Al igual que otros aceites comestibles, el aceite de Palma es un alimento fácilmente digerible lo que ayuda al proceso metabólico del cuerpo, al mismo tiempo que provee de mucha energía y contribuye a un crecimiento saludable.
- **Cero Colesterol :** A diferencia de la manteca de cerdo, las grasas lácteas y los aceites de coco, la dieta a partir de aceite de palma reduce el nivel de colesterol. Esta importante característica le permite ser usado como un componente sano de grasa en las comidas.

- No contiene ni produce ácidos trans : No tiene estos ácidos que han sido asociados con el incremento en el riesgo de cáncer y enfermedades crónicas
- Alto contenido vitamínico: El aceite de palma y sus derivados contienen significativos niveles de vitamina A y E así como de ciertos antioxidantes naturales. Estos componentes según se ha comprobado en estudios científicos, tiene la capacidad de detener el inicio del cáncer y ataques cardiacos.
- Protección contra las enfermedades : El aceite de palma contiene unos componentes llamados tocoferoles que ayudan a optimizar el mecanismo de defensa del cuerpo contra las infecciones . Actúa además en la prevención de la trombosis.

### **2.1.5 Respecto a la Naturaleza**

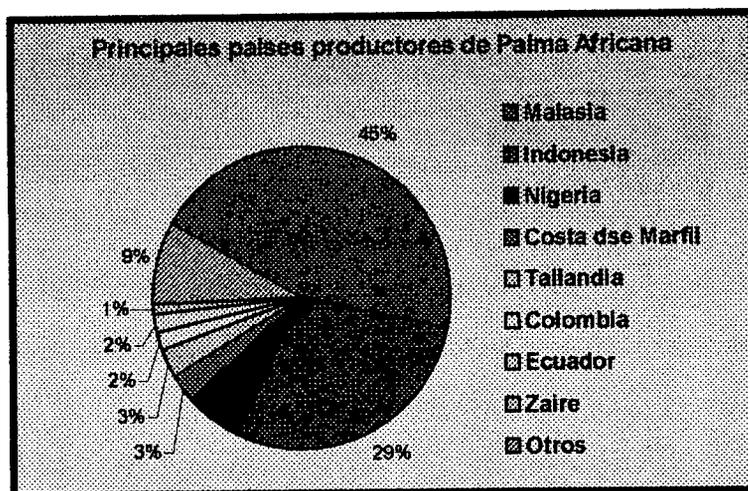
- El cultivo de palma además de traer beneficios económicos y sociales, beneficia al medio ambiente . El cultivo de la planta mantiene la sustentabilidad del suelo ya que generalmente se siembra con una leguminosa “ Pueraria Javanica ” que incorpora gran cantidad de nitrógeno fijado del aire, lo que contribuye al aumento de la fertilidad del suelo.
- Además, impide la erosión tanto eólica como la causada por el agua y mediante la mínima utilización de técnicas de labranza evita dañar el suelo. Los desechos de la planta se reciclan en las plantaciones y proveen una fuente importante de nutrientes.
- Todas las partes de la Palma Africana se utilizan, por lo tanto no hay desperdicios que contaminen.
- La palma aceitera tiene pocos problemas de plagas y enfermedades, por lo que el uso de productos químicos es relativamente bajo y focalizado. Los palmicultores han desarrollado nuevos procedimientos de aseguramiento de calidad ISO 14000 que minimizan los efectos negativos de impacto ambiental y maximizan los efectos positivos.
- Una plantación de palma puede “secuestrar ” hasta 15 toneladas de dióxido de carbono de la atmósfera, por cada hectárea sembrada, contribuyendo así a disminuir el efecto invernadero.

## LA PALMA AFRICANA EN EL MUNDO

El cultivo de palma a escala mundial ha tenido un desarrollo considerable, es así como en los últimos cinco años, el área sembrada a crecido a una tasa anual promedio de 5% . En el año 2003 se prevé registrar 7.361.100 Hectáreas de sembrío en todo el mundo.

Los Principales productores de Palma Africana son Malasia e Indonesia. Además de ser los mayores productores, también son los principales exportadores de aceite de palma con una participación del 75% en el mercado mundial como se muestra en el cuadro N . 1.

**GRAFICO N. 1**



Fuente : OIL WORLD ANNUAL 2000  
ANCUA

El nivel de vida de los malayos aumento considerablemente, gracias al desarrollo del sector palmicultor. Actualmente este sector ofrece plazas de trabaja para 200.000 familias, aproximadamente 1.000.000 de personas, sin incluir los empleos indirectos que se crearon para los distintos procesos industriales y de comercialización que exige el sector. Además, las grandes plantaciones de palma han frenado la emigración rural, lo que se ha traducido en el desarrollo de las regiones palmicultoras.

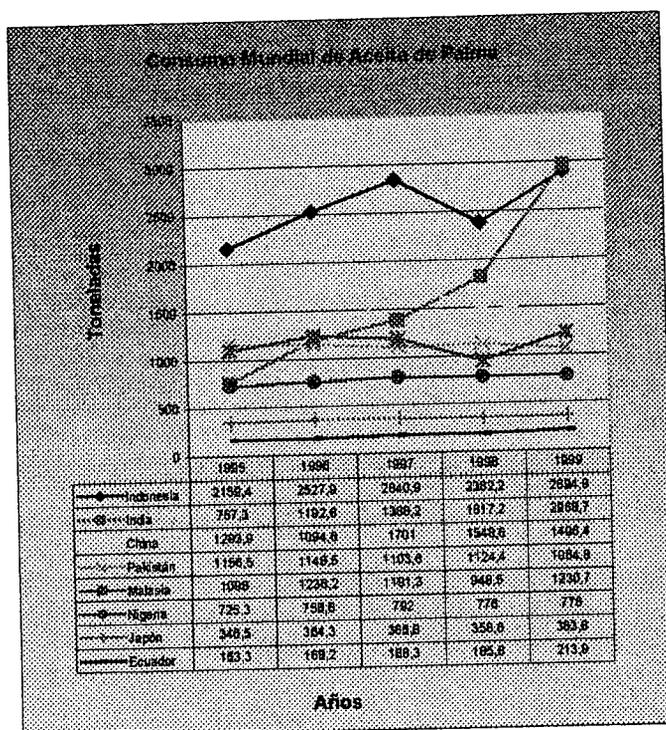
Dentro de los países latinoamericanos, el cultivo de palma africana cuenta con el apoyo de varios gobiernos. En Colombia los palmicultores posee un fondo destinado a la investigación y al incremento en la productividad de cultivos; en Costa Rica se entrega un bono del 13% sobre el precio de cada tonelada métrica exportada. En Venezuela , gracias al apoyo del gobierno de ese país y al soporte técnico de empresarios de Malasia, se inicio un ambicioso proyecto de siembra de palma.

## 2.2.1 Estudio del comportamiento del consumidor a nivel mundial

### 2.2.2. Consumo Mundial del aceite de Palma

El consumo de aceite crudo de palma a nivel mundial como lo indica el siguiente gráfico N. 2 ha ido en aumento en los diferentes países del planeta y la tendencia de consumo es estable al igual que su consumo per capita que se indica en el cuadro N . 1.

**GRAFICO N. 2**



Fuente : OIL WORLD ANNUAL 2000  
ANCUPA

CUADRO N. 1

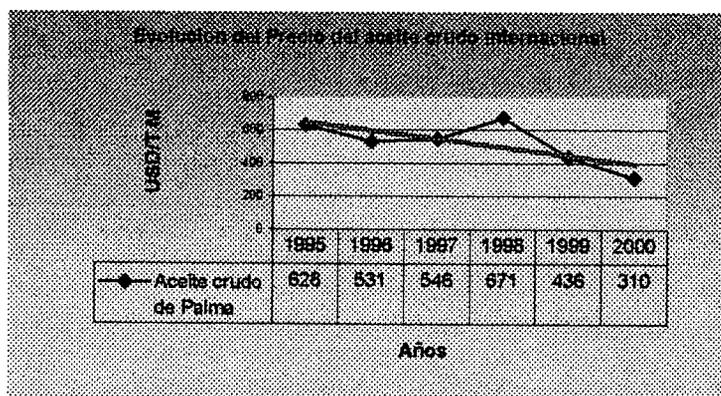
Consumo per. cápita de aceites y grasas en algunos países del Mundo 1995 – 1999 (Kg.)							
#	Continente	País	1999	1998	1997	1996	1995
1	Europa	Unión Europea	45.8	44.9	43.9	43.3	42.1
2		Europa Occidental	38.9	38.8	37.1	36.3	35.1
3		Europa del Este	23.2	22.6	22.3	21.8	20.9
4		Ex – URSS	13.4	13.1	12.8	12.1	13.8
1	Asia y Oceanía	Malasia	N/D	N/D	57.9	56.6	62.6
2		Taiwán	36.4	34.8	36.9	37.5	38.4
3		Hong Kong	35.0	33.8	34.1	32.3	29.6
4		Australia	32.9	32.2	34.1	30.4	32.1
5		Israel	31.5	31.4	29.8	30.1	29.9
6		Nueva Zelanda	29.5	27.9	26.7	27.6	28.2
7		Japón	21.1	20.8	21.3	20.9	20.7
8		Corea del Sur Indonesia	19.2 15.0	17.1 15.1	18.9 15.7	18.6 15.1	18.7 14.1
1	América	Estados Unidos	50.3	47.3	47.0	45.5	43.7
2		Canadá	45.9	45.7	43.9	41.1	39.2
3		Costa Rica	22.2	21.6	20.5	20.7	21.6
4		Ecuador	23.7	23.9	23.3	23.2	22.7
5		Rep. Dominicana	23.9	22.5	22.1	22.0	21.1
6		México	23.1	22.8	22.3	21.4	21.0
7		Venezuela	22.1	21.4	21.8	21.8	22.2
8		Colombia	17.1	17.0	16.9	16.8	16.6
9		Cuba	9.5	10.3	10.4	9.3	10.8
1	África	Sur África	22.1	21.9	22.5	22.5	22.0
2		Costa de Marfil	17.4	17.0	17.3	16.9	16.4
3		Egipto	16.9	16.7	16.6	16.5	16.6
4		Camerún	12.8	12.8	12.9	12.9	13.0
5		Nigeria	13.0	12.6	12.4	12.3	12.2
6							
<b>Otros Países</b>			<b>18.06</b>	<b>17.47</b>	<b>17.29</b>	<b>16.82</b>	<b>16.31</b>

Fuente : OIL WORLD ANNUAL 2000  
N/D No disponible

### 2.2.3 Evolución del precio promedio internacional del aceite crudo de palma.

El precio a nivel internacional del aceite crudo de palma a disminuido y la tendencia es a la baja, pero los entendidos mencionan que este precio se mantendrá en el rango de los 300 y 400 dólares en los próximos años, a continuación se observar el comportamiento del nivel de los precios en el gráfico N. 3.

## GRAFICO N. 3



Fuente : OIL WORLD ANNUAL 2000  
ANCUPA

## 2.2.4 Oferta de aceite crudo de palma a nivel mundial

La oferta mundial de aceite crudo de palma se presenta en el siguiente cuadro N.2 detallado por continentes y por países.

## CUADRO N. 2

Producción de aceite de Palma Africana Principales Países del Mundo 1995 – 1999 (1000 t )							
#	Continente	País	1999	1998	1997	1996	1995
1	Asia y Oceanía	Malasia	10553.0	8315.1	9057.1	8386.0	7810.7
2		Indonesia	6250.0	5005.9	5350.4	4540.0	4220.0
3		Tailandia	410.0	355.0	390.0	375.0	354.0
4		Papua Nueva G.	270.0	215.0	275.0	271.8	223.2
5		Islas Salomón	31.0	31.0	34.0	30.0	30.0
6		India	21.0	11.6	8.5	9.0	8.5
7		Filipinas	48.0	49.0	50.0	52.0	53.0
8							
1	América	Colombia	499.6	424.2	440.8	409.6	387.6
2		Ecuador	262.6	198.9	197.5	180.3	183.1
3		Costa Rica	110.0	115.0	119.4	109.4	97.2
4		Brasil	93.0	88.6	80.4	79.5	75.5
5		Honduras	80.0	88.0	77.0	76.0	75.5
6		Venezuela	68.0	54.0	53.6	44.8	38.7
7							
8							
1	África	Nigeria	720.0	690.0	680.0	670.0	660.0
2		Costa de Marfil	282.0	275.0	259.0	280.0	285.0
3		Camerún	140.0	136.0	135.0	148.0	125.0
4		Ghana	112.0	111.4	107.0	105.0	102.0
5		El Congo	98.0	100.0	106.0	110.0	110.0
	Otros Países		428.2	442.0	441.0	405.7	370.8
	Total del Mundo		20476.4	16705.7	17891.3	16282.1	15209.8

Fuente : OIL WORLD ANNUAL 2000  
ANCUPA

## 2.2.5 Análisis de las importaciones y exportaciones a nivel mundial

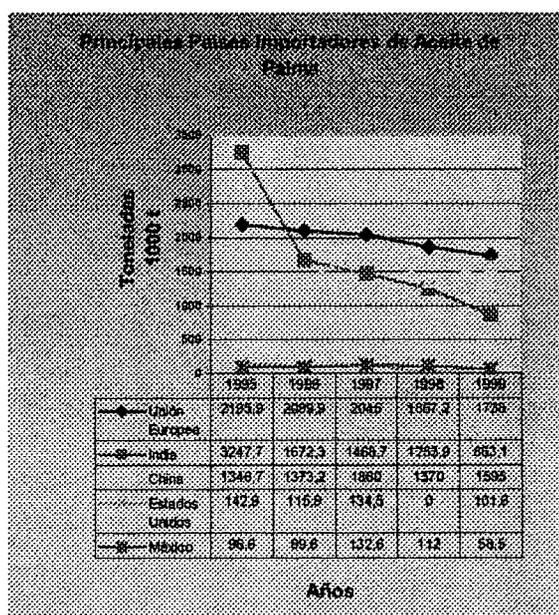
Entre los principales países que se destacan en la importación encontramos a China, India, Estados Unidos, México y la Unión Europea; como exportadores a Malasia e Indonesia que registran incremento de los principales indicadores económicos de forma asombrosa, y se debe en gran parte a la evolución del cultivo de palma africana, lo que se reflejó en la razón de exportaciones /PIB que pasó de 63% a 92.7%, y solo estos están en capacidad de abastecer la demanda los principales países del mundo, claramente explicados en los cuadros N. 3, y gráficos N. 4 y N. 5.

**CUADRO N. 3**

Indicadores económicos de Malasia		
	1987	1997
PIB en US\$ millones	31600	100200
Exportaciones en US\$ millones	20149	92697
Exportaciones /PIB	63.8%	92.7%

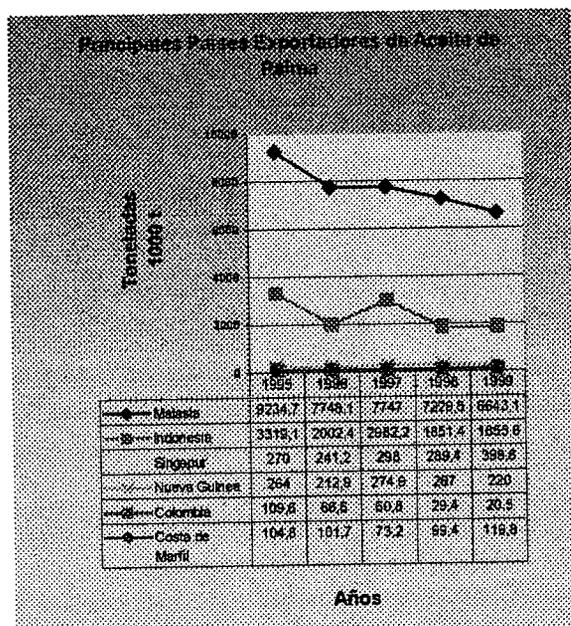
Fuente : FMI

**GRAFICO N. 4**



Fuente : OIL WORLD ANNUAL 2000  
ANCUPA

## GRAFICO N. 5



Fuente : OIL WORLD ANNUAL 2000  
ANCUA

### LA PALMA AFRICANA EN EL ECUADOR

La Palma Africana fue introducida en América en el siglo XVIII. La planta logró aclimatarse y se prolongó espontáneamente atendiendo de manera marginal las necesidades de consumo de la época

La Palma Africana fue introducida por primera vez en Ecuador en 1953, con el fin de conocer su capacidad de adaptación a las condiciones de la zona de Santo Domingo de los Colorados.

En 1960 se inicia la incorporación de nuevas áreas. Diez años después, el cultivo de palma se convierte en una actividad altamente comercial cuya expansión ha sido constante a lo largo de los últimos años.

Las empresas iniciaron la producción con procesos integrados, pues incorporaron en una sola unidad productiva las fases agrícola e industrial. Actualmente en el Ecuador existen alrededor de 3321 productores y 40 extractoras de aceite

### 2.3.1 El área cosechada en el Ecuador

En la última década, el área sembrada de Palma Africana se incrementó en el 108%, pues mientras en 1990 se registraron 67233 Has. , en el 2002 esta cifra ascendió 154.586,2 Has.

El cultivo de planta muestra una tendencia creciente, con una superficie de producción que se incrementa a una tasa del 11% para el periodo 1990 –1999. Según estadísticas correspondientes a 2002 , en el país se cosecharon 143.116.4 Has.

En lo referente al volumen de producción e el país, en los últimos diez años se produjeron 10,36 millones de TM. Lo que implica una producción anual promedio de 1,04 millones de TM. El porcentaje de crecimiento de la producción de palma durante este periodo fue de 5%.

La Palma africana se produce principalmente en ciertos sectores subtropicales de la Sierra, la Costa y el Oriente.

A continuación la superficie sembrada y cosechada en el Ecuador ; y, su distribución por provincias en los cuadros N. 4 y N. 5

#### CUADRO N. 4

Superficie de palma africana en el Ecuador			
Años	Sembrada	Acumulada	Cosechada
Hasta 1975	4182.4	4182.4	1170.0
1976	961.9	5144.2	1691.4
1977	1533.9	6678.2	2399.9
1978	2231.2	8909.3	4182.4
1979	1894.8	10804.1	5144.2
1980	3032.1	13836.6	6678.2
1981	1670.1	15506.3	8909.3
1982	1829.2	17335.5	10804.1
1983	1461.7	18797.2	13836.2
1984	1169.5	19996.6	15506.3
1985	4335.9	24302.6	17335.5
1986	3142.3	27444.9	18797.2
1987	3860.7	31305.6	19966.6
1988	6657.6	37963.2	24302.6
1989	5479.4	43442.7	27444.9
1990	11428.6	54871.3	31305.6
1991	6481.7	61353.0	37963.2
1992	9424.5	70777.4	43442.7
1993	7659.3	78466.7	54871.3
1994	6975.0	85441.6	61353.0
1995	8597.8	94039.4	70777.4
1996	11012.6	105.052.0	78466.7
1997	13723.4	118775.5	85441.6
1998	11826.5	130604.0	94039.4
1999	12512.4	143116.4	105052.0
2000	11469.8	154586.2	118775.5
2001			130604.0
2002			143.116.4
2003			154586.2

**CUADRO N. 5**

<b>Área cosechada de palma africana por provincia y cantones</b>					
<b>PROVINCIA</b>	<b>CANTON</b>	<b>SUPERFICIE SEMBRADA (Ha)</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>SUPERFICIE COSECHADA</b>	<b>SUBTOTAL</b>
BOLIVAR	LAS NAVES	240.6	240.6	4.0	4.0
COTOPAXI	LA MANA	732.0	1577.6	273.0	880.3
	MORASPUNGO	795.0		557.3	
	PANGUA	50.0		50.0	
ESMERALDAS	QUININDE SAN LORENZO	53187.1	58315.1	33308.9	39342.9
		3128.0		34.0	
FCO. ORELLANA	EL COCA JOYA SACHAS	5665.2 1029.0	6694.2	4794.2 115.0	4909.2
GUAYAS	EL EMPALME	895.5	3247.6	737.5	2711.5
	EL TRIUNFO	1425.0		1306.0	
	M. MARINDUEÑA	668.0		668.0	
	PEDRO CARBO	259.1		ND	
IMBABURA	COTACACHI	3302.0	3302.0	1877.0	1877.0
LOS RIOS	BUENA FE	12859.7	27256.5	11902.8	23562.4
	MOCACHE	183.2		153.2	
	PUEBLO VIEJO	125.2		ND	
	QUEVEDO	3910.8		3239.3	
	VALENCIA	9609.4		8098.5	
	VENTANAS	568.2		468.6	
MANABI	EL CARMEN	2779.0	2779.0	2210.5	2210.5
PICHINCHA	LOS BANCOS	1166.0	46082.2	944.0	38700.7
	PUERTO QUITO	660.0 8438.0		576.0 6057.4	
	STO DOMINGO	35818.2		31123.3	
SUCUMBIOS	LAGO AGRIO SHUSHUFINDI	147.0	7092.0	137.0	4277.0
		6945.0		4140.0	
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>HECTARES</b>	<b>154586.2</b>	<b>154586.2</b>	<b>118775.5</b>	<b>118775.5</b>

Fuente : Censo de Plantación 2001  
Elab : ANCUPA

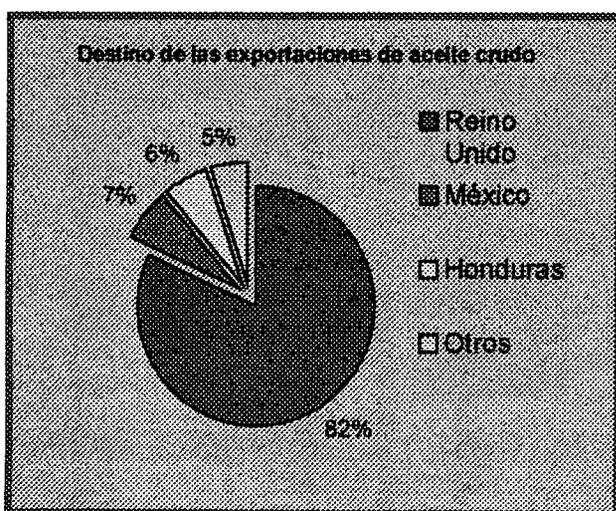
**2.3.2 Exportaciones**

La producción de Aceite crudo de Palma en el Ecuador tiene como objetivo cubrir la demanda de la industria local. Actualmente logra abastecerla en su totalidad. Esta actividad la realizan 40 extractoras. Entre 1995 y 2000 la producción promedio anual de aceite crudo fue de 209464,5

En su afán por canalizar de manera adecuada los excedentes de aceite de palma en el Ecuador, ANCUPA, es decir el gremio palmicultor creó su brazo comercializador denominado la Fundación de Fomento de Exportaciones de Aceite de Palma y sus derivados de Origen Nacional, FEDEPAL, con la que se ha incentivado la comercialización de mayores volúmenes de productos hacia el extranjero, pues mientras en 1992 se exportaron apenas 2000 TM. , en 1999 se comercializaron 56303 TM. de aceite crudo y 14825 TM. de aceite semielaborado . En el 2000, las exportaciones se incrementaron de un promedio de 15000 TM. de los últimos años a 71000 TM., logro que evidencia la operatividad del fondo y su incrementación en nuestro medio.

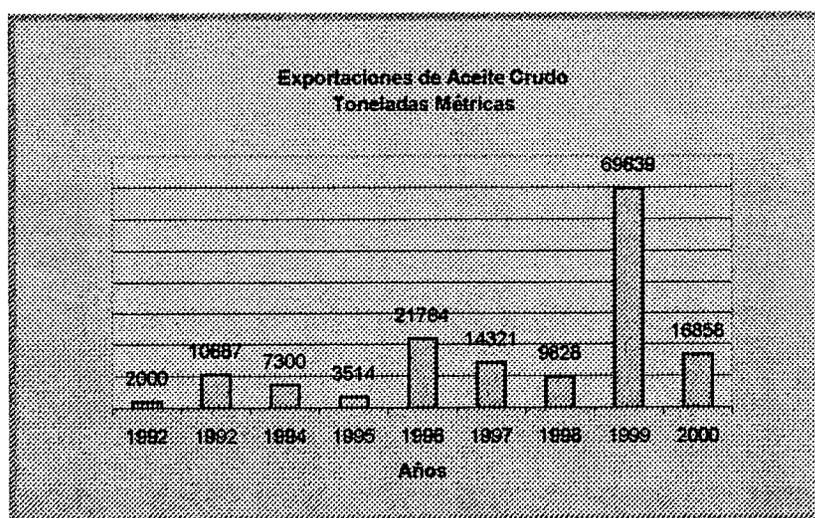
De las exportaciones de aceite crudo realizadas en 1999, el 82% se destinó al Reino Unido , le sigue México 7% y Honduras 6%, expresado en los gráficos N.6 y su volumen en el gráfico N. 7

**GRAFICO N. 6**



Fuente : SICA

GRAFICO N. 7



Industria : Danec, la Fabril, Epacem  
Fuente : FEDEPAL INDUSTRIAS

### 2.3.3 Estratificación de palmicultores según el área de sembrado

El cultivo de Palma Africana está concentrado en el pequeño y mediano productor. Mas del 90% de los productores de Palma Africana tiene plantaciones de menos de 100 Has.

Hasta 2001, en el país existían 3321 cultivadores de Palma Africana, de los cuales 2789 tienen cultivos menos de 50 Has., 294 productores poseen tierras que van desde 51 a 100 Has y 138 son cultivadores de más de 100 Has.

El desarrollo de la actividad palmicultora genera un fuerte impacto en la oferta de empleos. Se estima que tres hectáreas de cultivo requiere en promedio una persona permanente para realizar actividades de manejo agrícola de campo.

En la actividad, agrícola relacionada a la Palma Africana se encuentra empleadas directamente aproximadamente 60000 personas. En la actividad de transporte de fruta, venta de insumos y negocios alrededor de la actividad se han generado 30.000 plazas adicionales.

La Palma Africana determina el desarrollo de las regiones donde se cultiva : construcción de carreteras 7800 Km., edificación de escuelas 500 unidades educativas . Las áreas de cultivo cuentan con viviendas, infraestructura deportiva y dispensarios médicos.

La actividad aceitera genera un importante efecto de distribución económica por la demanda de insumos y servicios. En el cuadro N.6 se muestra la estratificación según el área sembrada.

**CUADRO N. 6**

<b>Estratificación de palmicultores según el área de sembrado</b>				
<b>RANGO (Ha)</b>	<b>Superficie (Ha)</b>	<b>%</b>	<b>Palmicultores</b>	<b>%</b>
De 0 a 50	43883.6	28,39%	2789	83.38%
De 51 a 100	21656.5	14,01%	294	8.85%
De 101 a 200	19225.5	12,44%	138	4.16%
De 201 a 500	25231.5	16,32%	84	2.53%
De 501 a 999	15818.6	10,23%	25	0.75%
Mas de 1000	28765.2	18.61%	11	0.33%
<b>Totales</b>	<b>154586,2</b>	<b>100%</b>	<b>3321</b>	<b>100%</b>

Fuente : Censo de Plantación 2001  
Elab : ANCUPA

### 2.3.4 Evolución del precio del aceite rojo en el Ecuador

En el Ecuador el nivel de precios a disminuido , y los últimos años el precio se a incrementado, llegando a ponerse a la par y superando los precios internacionales ya que por gestiones de FEDEPAL (Fundación de Fomento de Exportación de Aceite de Palma y sus derivados de origen nacional ) se han puesto barreras arancelarias a la importación de aceite crudo de palma y por consiguiente se a logrado equilibrar el precio a un nivel aceptable para la gran mayoría de palmicultores y extractoras del país, a continuación su valor en el cuadro N. 7

**CUADRO N. 7**

<b>Evolución del precio del aceite rojo en el Ecuador</b>	
<b>Fecha de Expedición</b>	<b>Precio USDS/ ton</b>
2001-MAY	360
2001-JUN	360
2001-JUL	375
2001-AGO	450
2001-SEP	450
2001-OCT	415
2001-NOV	430
2001-DIC	430
2002	430

Fuente : ANCUPA  
Elab : ANCUPA

## LA PALMA AFRICANA EN EL PROYECTO

### 2.4.1 Estudio y definición de la demanda para el proyecto

En este proyecto se ha considerado construir una extractora de aceite de palma en el lugar donde se encuentra la plantación "Agrofin" de los propietarios e impulsores de este proyecto, para el caso se ha establecido que la demanda del proyecto es 8000 toneladas de fruto de palma al año con perspectivas de crecimiento a futuro. Esta demanda se ha determinado por el número de hectáreas que tiene la plantación, a continuación se muestra los rendimientos de la producción de Agrofin en el cuadro N 8.

**CUADRO N. 8**

<b>Rendimientos obtenidos en Agrofin</b>			
Año	Hectáreas en Producción (H a)	Rendimientos por Hectárea T / Ha	Total de fruta cosechada por año
1999	450	21	9450
2000	480	17	8160
2001	500	15	7500
2002	500	16	8000
2008	550	16	8800

Fuente : Hacienda Agrofin  
Elab : Carlos Zumárraga S.

### 2.4.2 Estudio de la oferta para el proyecto

La competencia directa para la nueva industria son todas las extractoras existentes en el país, existen 40 extractoras en el Ecuador, las cuales extraen el aceite de toda la fruta de palma aceitera del país. Se detalle éstas con su ubicación y capacidad en el cuadro N. 9

## CUADRO N. 9

Extractoras Existentes en el Ecuador al año 2002			
#	EXTRACTORA	UBICACIÓN	CAPACIDAD TONELADAS EXTRAIDAS/HORA
1	ACEITPLACER	QUININDE KM 46	10
2	AGRÍCOLA ALZAMORA	QUININDE KM 34	9
3	AGRÍCOLA LA CONCORDIA	QUININDE KM 43	3
4	AGROACEITES	QUEVEDO KM 52	8
5	AGROPARAISO	QUEVEDO KM 51 - LOA ANGELES KM 16	9
6	AIQUISA	QUININDE KM 81	24
7	AMERICANA DE DESARROLLO	EL TRIUNFO. - GUAYAS	3
8	ATAHUALPA	MONTERREY	9
9	CHAUNE	QUEVEDO KM 54	7
10	DANAYMA	QUININDE KM 54	9
11	EPACEM	QUININDE KM 08	9
12	ETESA	QUEVEDO KM 65	8
13	EXTRACTORA 26	QUEVEDO KM 26	9
14	INEXPAL	QUININDE KM 82 - LA SEXTA KM 26	12
15	LA JOYA	PLAN PILOTO	9
16	LA MERCED	QUININDE KM 28	7
17	LA SEXTA	QUININDE KM 28	12
18	NÁPOLES	QUININDE KM 60	9
19	OLEAGINOSAS DEL ECUADOR	QUININDE KM 32	8
20	PALCIEN S. A.	QUININDE KM 82 - MALIMPIA KM 1.5	20
21	PALDUANA	QUININDE KM 82 LA SEXTA KM 3	16
22	PALMAGRO	QUEVEDO KM 50	9
23	PALMERA DE LOS ANDES	QUININDE KM 75	30
24	PALMERAS DEL ECUADOR	EL ORIENTE - SHUSHUFINDI	30
25	PALMEX	PLAN PILOTO	12
26	PALMISA	QUEVEDO KM 62	16
27	PALMORIENTE	EL ORIENTE - EL COCA	32
28	PALNOREC	PLAN PILOTO	5
29	PAMELA	EL ORIENTE	6
30	PEXA	QUININDE KM 46	15
31	QUEVEPALMA	QUEVEDO KM 95	15
32	RIO MANSO	QUEVEDO KM 41	10
33	ROBLAMA	MONTERREY	8
34	SAN CARLOS	QUEVEDO KM 99. - EL VERGEL	12
35	SAN DANIEL	PLAN PILOTO	10
36	SKINNER COMERCIAL CO.	QUEVEDO KM. 40	15
37	SOPALIN	LA INDEPENDENCIA KM.4.5	8
38	TARRAGONA	QUININDE KM. 29	9
39	UNIPAL	QUININDE KM 70	20
40	VICHE	VICHE	4

Fuente : ANCUPA  
Elab : ANCUPA

### 2.4.3 Balance Oferta y Demanda. Calculo de la Demanda Insatisfecha

Como se observa en los cuadros anteriores la oferta para el años 2000 fue de 225195 toneladas. Para el año 2002 se prevé una oferta de 322.011,9 toneladas de aceite crudo de palma, con una promedio por hectárea al año en el Ecuador de 11,25.

La Demanda de aceite crudo para el año 2000 fue de 205337 toneladas , dando como resultado un excedente. Del 100% de aceite que se oferta, el 91% aproximadamente se consume en el país y el 9% se exporta. Se concluye que dentro del Ecuador no existe demanda insatisfecha de aceite crudo de palma.

El Ecuador tiene totalmente satisfecha su demanda interna, lo que hace pensar que la producción de las nuevas plantaciones será para la exportación. Este particular no afecta a este proyecto porque las fincas están en producción 10 años, y se encuentran dentro del último censo que se realizó en el año 2001. El fin del proyecto es incorporar el proceso de la extracción de la fruta de la plantación para complementar la cadena productiva. El porcentaje de aportación de aceite crudo al mercado ecuatoriano aproximadamente será de 1.600 toneladas al año, equivalente al 0.71% de la oferta nacional.

#### **2.4.4 Precios en los distintos niveles y canales de distribución**

El transporte del aceite se hace en tanqueros, los precios están en función de la distancia de la extractora a la refinería, entre mas distante sea éste mayor será el costo del transporte, las grandes extractoras disponen de tanqueros propios y estos son parte de los activos fijos, pero, las pequeñas extractoras pagan los fletes y hacen de estos gastos parte de su capital de trabajo.

#### **2.4.5 Análisis del abastecimiento y de los precios de las materias y materiales (Proveedores)**

El proyecto está referido a una extractora que satisface las necesidades de una sola plantación. Inicialmente el abastecimiento de la fruta se realizará por medio de canguros ( tractores ) y un camión que transportará la fruta al lugar donde se ubique la extractora dentro de la finca. En un futuro se espera sembrar mas palma y acrecentar la capacidad de la planta y además recibir fruta de terceras personas, si se determina que la extractora mas pequeña y óptima necesita mas fruta para extraer que la que puede ofrecer la plantación “ Agrofin”.

#### **2.4.6 Productos y usos del aceite de palma africana**

Los principales usos y productos del aceite de palma africana son : margarina, manteca, aceite de mesa, aceite de cocina, confitería, panadería, jabones, cosméticos, ácidos grasos, laminación de acero, lámina de aluminio, trefilación de alambre, acero inoxidable, concentrados animales, cuero, textiles, vitamina A, aditivo lubricante, crema de zapatos, cera ski, tinta de imprenta, velas. A continuación se muestra en el cuadro N. 10 la inter cambiabilidad del aceite de palma con otros aceites vegetales.

## CUADRO N. 10

## Inter cambiabilidad del aceite de palma con otros aceites vegetales

USOS	Palma Africana	Pulpa palmiste	Coco	Maní	Soya	Ajonjolí	Semilla Algodón
Margarina	*	*	*	*	*	*	*
Manteca	*	*	*	*	*	*	*
Aceite de mesa	*	*	*	*	*	*	*
Aceite de cocina	*	*	*	*	*	*	*
Confitería	*	*	*	*			
Panadería	*	*	*	*			
Jabonería	*	*	*	*			
Cosméticos	*	*	*	*			
Ácidos grasos	*	*	*	*			
Laminación de acero	*						
Lámina de aluminio	*						
Trefilación de alambre	*						
Acero inoxidable	*						
Concentrados animales	*						
Cuero	*						
Textiles	*						
Vitamina A	*						
Aditivos lubricantes	*						
Crema de zapatos	*						
Cesa ski	*	*	*				
Tinta de imprenta	*				*		
Velas	*						

Fuente : ANCUA  
Elab : ANCUA

**Subproducto :**

Como resultado final del proceso de extraer aceite de palma, se obtiene un subproducto que es el palmiste (almendra).

El palmiste es un subproducto que puede ser utilizado para la fabricación de aceite de palmiste el mismo que tiene consistencia líquida y un color amarillo claro, que se vuelve casi blanco cuando se solidifica, es de sabor agradable y contiene un bajo porcentaje de ácidos grasos libres. Este aceite es uno de los preferidos para la elaboración de margarinas y grasas para la cocina, jabones, detergentes de cadena corta, confitería, cosméticos y alimentos balanceados.

### **Capítulo 3: Tamaño y Localización**

#### **3.1 Factores que determinan el tamaño de la extractora (capacidad de producción a instalar)**

El factor que determina el tamaño de la extractora, esta definido por la producción de la hacienda Agrofin, la cual tiene como parámetro lo siguiente : Una tonelada de aceite crudo de palma requiere cinco toneladas de fruto de palma africana . A continuación se analiza esta condición.

- **Con demanda Constante**

La extractora en los primeros cinco años de vida útil, tiene previsto una demanda constante de producto de 8000 toneladas al año, dando un total de 1600 toneladas de aceite crudo de palma, ya que la hacienda no incrementa su producción, como se indica en el cuadro N. 11.

**CUADRO N. 11**

<b>Rendimientos esperados en la Extractora Agrofin con Demanda constante</b>				
<b>Año</b>	<b>Hectáreas en Producción (H a)</b>	<b>Rendimientos por Hectárea Toneladas / Ha.</b>	<b>Total de fruta cosechada por año (Toneladas )</b>	<b>Total de aceite crudo extraído por año (Toneladas)</b>
2003	500	16	8000	1600
2004	500	16	8000	1600
2005	500	16	8000	1600
2006	500	16	8000	1600
2007	500	16	8000	1600

Fuente : Hacienda Agrofin  
Elab : Carlos Zumárraga S.

- **Con demanda Creciente**

La hacienda Agrofin tiene como objetivo incrementar la producción de aceite crudo de palma; Por consiguiente a partir del año 2008 se cosecha 50 hectáreas adicionales, hasta el año 2018 donde la vida útil de la extractora concluye, A continuación se presenta los años posteriores y los incrementos de producción de aceite crudo de palma en el cuadro N. 12.

**CUADRO N. 12**

<b>Rendimientos esperados en la Extractora Agrofin con Demanda creciente</b>				
<b>Año</b>	<b>Hectáreas en Producción (H a)</b>	<b>Rendimientos por Hectárea T / Ha</b>	<b>Total de fruta cosechada por año</b>	<b>Total de aceite crudo extraído por año</b>
2008	550	16	8800	1760
2009	550	16	8800	1760
2010	550	16	8800	1760
2011	550	16	8800	1760
2012	550	16	8800	1760
2013	550	16	8800	1760
2014	550	16	8800	1760
2015	550	16	8800	1760
2016	550	16	8800	1760
2017	550	16	8800	1760
2018	550	16	8800	1760

Fuente : Hacienda Agrofin  
Elab : Carlos Zúñiga S.

### 3.2 Determinación del Tamaño Optimo

- **Capacidad de Producción Teórica**

La capacidad teórica de producción de la industria es de 4.5 toneladas por hora , trabajando 24 horas al día y 365 días al año, da un total de 39.420 toneladas de fruta extraída, esto es 7884 toneladas de aceite crudo de palma.

- **Capacidad de Producción Real**

La capacidad de producción real de la industria es de 3,5 toneladas por hora, trabajando 10 horas al día y 264 días al año, da un total de 9240 toneladas de fruta extraída, esto es 1848 toneladas de aceite crudo de palma

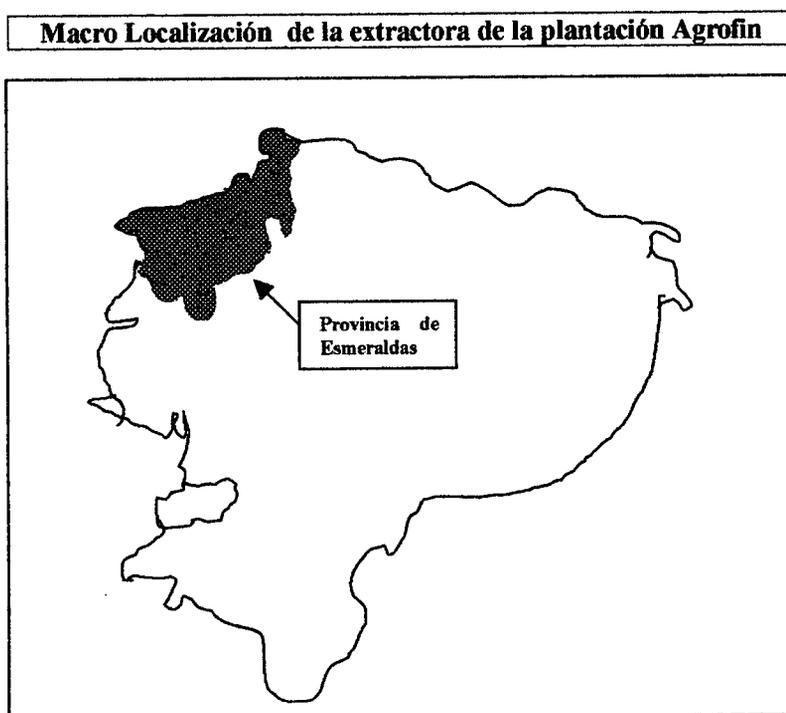
### 3.3 Factores que determinan la localización de la extractora

El factor que determina la localización de la extractora es la hacienda Agrofin , ya que de esta se obtiene la materia prima para la obtención del aceite crudo de palma.

- **Micro Localización ( zona y ubicación o emplazamiento)**

La extractora se ubica en la provincia de Esmeraldas cantón Rosa Zárate ( Quinde ) recinto Zapallo , la cual coincide con la plantación, de la hacienda Agrofin. Se muestra su emplazamiento en los gráfico N. 8 y gráfico N. 9

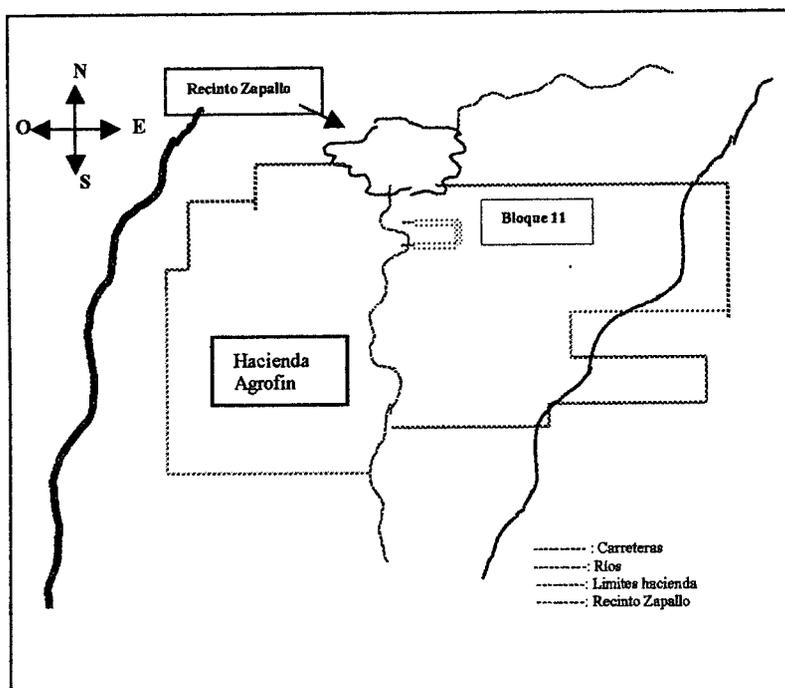
#### GRAFICO N. 8



Fuente : Hacienda Agrofin  
Elab : Carlos Zumárraga S.

## GRAFICO N. 9

## Micro Localización de la extractora de la plantación Agrofin



Fuente : Hacienda Agrofin  
Elab : Carlos Zumárraga S.

### 3.4 Determinación de la localización óptima de la extractora

La hacienda tiene una extensión de 558 hectáreas distribuidas de forma uniforme. Esta se encuentra dividida en bloques de 50 hectárea y uno de 8 hectárea, de las cuales 10 bloques ya se encuentran sembrados. En el extremo noreste del bloque número 11 existe un bloque de 8 hectáreas las cuales serán utilizadas para la construcción de la extractora. (cuadro N. 9).

## **Capítulo 4: Ingeniería del Proyecto**

### **4.1 Aspectos Técnicos: Especificación para la óptima obtención de insumos requeridos**

#### **4.1.1 En la Plantación de Palma Aceitera**

Una plantación de palma se lleva a cabo durante un largo período, (cerca de cinco lustros) , por tanto, se debe conocer lo suficiente bien los factores que puedan influir en su rendimiento.

Cuando se proyecta establecer una plantación, es indispensable inicialmente hacer un cuidadoso estudio de las condiciones ecológicas de la zona a cultivar con palma, en razón de las elevadas inversiones que ésta requiere. El equilibrio económico y financiero de la exportación puede resultar afectado por un solo factor desfavorable. Una variación amplia respecto a las condiciones ecológicas óptimas por lo general no hace imposible el cultivo: sin embargo, puede dar como resultado una reducción en el rendimiento y un aumento en el costo de producción.

Con base en los resultados de la investigación agronómica hoy en día se puede definir las condiciones óptimas que requiere el cultivo tanto en clima como en suelos, como en el manejo y mantenimiento del cultivo.

#### **Climatología**

La Palma Africana (*Elaeis Guineensis* Jacq. ) es una especie que requiere las máximas exigencias respecto a tres factores climáticos que son: temperatura, precipitación y luminosidad. La emisión foliar y el número de racimos producidos, están ampliamente influenciados por la temperatura. La precipitación tiene que ver con la emisión foliar, número y peso promedio de los racimos . la luminosidad (insolación o radiación ), influye en la fotosíntesis , maduración de los racimos y en el porcentaje de aceite de la pulpa o mesocarpio

En las regiones en donde normalmente se han establecido las plantaciones, el factor más limitante es la alimentación hídrica de las palmas. Los otros factores tienen una incidencia menor en los rendimientos, con excepción de algunas situaciones en particular.

## **Temperatura**

Los lugares o situaciones con una temperatura media mensual comprendida entre 25 y 28 grados centígrados son muy favorables , a condiciones de que la media mínima no descienda de los 21 grados centígrados. Es muy importante conocer el mínimo absoluto y sobre todo el número de días durante los cuales dominan las bajas temperaturas.

## **Alimentación hídrica y pluviométrica**

La alimentación hídrica de las palmas la mayor parte de las veces depende únicamente de las lluvias, con excepción de las áreas en donde existe un nivel friático permanente y los suficientemente alto (3 metros. ) o existe agua para riego como en la Costa Atlántica. De otra parte , la cantidad de Agua Disponible para la alimentación de las plantas, depende de varios factores de grado hidrométrico, como las reservas hídricas del suelo y la evapotranspiración de que establece el balance del agua.

## **Precipitación**

La precipitación favorable se cifra entre 1800 y 2200 mm . Una precipitación de alrededor de 150 mm mensuales permite obtener los mayores rendimientos, siempre que las demás condiciones climáticas sean satisfactorias.

Antes que la cantidad anual de precipitación es mas importante su distribución mensual e inclusive semanal. La cantidad de agua caída varía mucho de un año a otro : por esto es conveniente examinar con la debida atención las posibles diferencias respecto a la cantidad media , así como la frecuencia de tales diferencias y el numero de aguaceros por mes.

Las principales consecuencias de la insuficiencia de lluvia se cifra en las bajas producciones y en que se presenten “picos” mas acentuados en la misma.

## **Luz y radiación solar**

La importancia de un alto nivel de radiación de la palma africana ha sido inferida de varias observaciones pero los requerimientos exactos ya sea en términos de radiación o en horas de luminosidad, para una óptima producción son desconocidos.

La duración del tiempo de insolación es un factor importante en la producción. Generalmente es necesario conseguir una insolación bien distribuida y superior a las 1500 horas, pues su insuficiencia perjudica la maduración de los racimos. Sin embargo existen regiones como las de Tumaco (Nariño) y la Costa Pacífica del Ecuador donde el brillo solar o el número de horas de sol son bajas (alrededor de 1000 horas) y la producción de racimos con buenas condiciones de manejo es superior a las 20 toneladas. A pesar de que el brillo solar teóricamente es diferente parece que existe la suficiente radiación para estimular la fotosíntesis de las palmas.

## **Los suelos**

Al iniciar una plantación se debe disponer de reconocimientos topográficos y pedológicos del terreno lo suficientemente amplios como para permitir la eliminación de las partes menos favorables:

- a. Topografía demasiado quebrada
- b. Partes inundables, de drenaje difícil
- c. Zonas de textura poco favorables (importante proporción de gravilla)

Estas observaciones que deberán completarse con los análisis químicos son importantes para ubicar y separar el campo los bloques de plantación y para establecer los rendimientos provisionales y las probables deficiencias minerales.

Es de mencionar como ejemplo que el rendimiento potencial de las palmas, puede disminuir en un 20% cuando el contenido de elementos gruesos del suelo aumenta entre 10% a 20% y 25% a 30%, para el conjunto de horizontes 0-100 cm.

Es de recordar que cada ecología debe ser objeto de estudios particulares para la puesta a punto de las técnicas más convenientes.

### Variedad de la palma de aceite

En la actualidad se acepta en la industria de la palma de aceite , que los mejores materiales plantables, se obtienen de la cruce la Deli Dura con la Pisífera Africana dos variedades de palma para obtener la variedad Tenera.

Este tipo es corrientemente el mas usado en plantaciones comerciales, tiene combinada las características de los padres. Endocarpio delgado con grosores de 0.5mm a 4mm alrededor del cual se observa un anillo de fibra. La proporción de mesocarpio es relativamente alta , usualmente se encuentra entre el rango de 60% y 96%

Las palmas teneras generalmente producen mas racimos que las palmas duras, aunque el tamaño promedio de los racimos es mas pequeño. La proporción de aceite por racimo es de 22% a 25%, pero selecciones de las mejores teneras , han dado una extracción comercial de 30% del peso del racimo en palmas de 20 y 30 años.

### Fertilización pre siembra

Se añade al fondo del hueco 250 g de triple superfosfato o su equivalente en roca fosfórica u otras fuentes de fósforo, se mezcla o se recubre con tierra y se procede a la siembra.

A continuación en el cuadro N 13. se muestra las recomendaciones de fertilización de plantaciones de palma aceitera.

**CUADRO N. 13**

Recomendaciones de fertilizantes para plantaciones de Palma Aceitera kg/palma/año				
Nutrientes	0-1 año	1-2 años	2-3 años	4 - adelante
Úrea	0.5 Kg.	1.0 Kg.	1.5 Kg.	2 Kg.
Triple Super Fosfato 2	0.2 Kg.	0.5 Kg.	0.75 Kg.	0.75 Kg.
Sulfato de Potasio 3	0.75 Kg.	0.75 Kg.	1.5 Kg.	1 Kg.
Cloruro de Potasio	-	-	-	1 Kg.
Bórax	-	60 g	60 g	60 g
Sulfato de Magnesio	0.25 Kg.	0.25 Kg.	0.25 Kg.	0.25 Kg.

Fuente : INFOAGRO (Cultivo e Industrialización de Palma Aceitera )  
Elab : Carlos Zumárraga S.

## 4.2 Procesos de Extracción de aceite de Palma Africana

### Esterilización

La esterilización, la primera etapa del proceso de extracción, tiene dos objetivos primordiales:

1. La inactivación de la enzima responsable de la acidificación del aceite ; y,
2. La aceleración del proceso de ablandamiento del pedúnculo de unión de los frutos con su soporte natural (raquíz).

Esta etapa del proceso se lleva a cabo generalmente mediante un sometimiento de los racimos al vapor de Agua en recipientes cilíndricos horizontales y verticales, en donde dos variables tienen especial importancia: la temperatura y el tiempo del tratamiento. La magnitud de estas variables depende del tamaño de los racimos y del grado de madurez de los mismos.

Un cilindro típico de esterilización se puede componer de la siguiente forma :

5	Minutos para purgar el aire
15/20	Minutos para llegar a las máximas condiciones de temperatura y calor
25/40	Minutos de tiempo a las máximas condiciones
10/15	Minutos para descargar y recargue del esterilizador.

### Desfrutamiento, Desprendimiento del fruto del raquíz

En las plantas extractoras modernas de aceite de palma, se encuentra muy extendido el uso de desfrutadores de tambor rotatorio. Este tipo de equipos es muy versátil en cuanto a la capacidad se refiere y es suficiente cuando su diseño a sido correctamente establecido y se le opera en forma continua y homogénea.

## **Digestión y Prensado**

- Es necesario mantener el digestor permanentemente lleno
- Es indispensable un control efectivo y constante de la presión.
- La cantidad de agua caliente agregada en la extensión debe controlarse estrictamente.

## **Clarificación**

La sección de clarificación del aceite crudo y de recuperación del aceite residual en las aguas lodosas requiere de un diseño básico y de una operación altamente eficiente y confiable para evitar, a toda costa, la pérdida de un producto que se a procurado extraer con los mayores rendimientos en las etapas anteriores

- Desarenamiento estático y tamizado del aceite crudo.
- Recalentamiento previo y separación por decantación estática de los dos constituyentes principales del crudo: aceite y aguas lodosas
- Sedimentación estática del aceite clarificado
- Purificación eventual del aceite por centrifugación
- Deshidratación y enfriamiento del aceite y luego bombeo a los tanques de almacenamiento
- Recalentamiento y Desarenamiento de las aguas lodosas mediante centrifugación con hidrociclones.
- Tratamiento centrifugado de las aguas lodosas para separación del aceite residual.

La Operación de la clarificación debe ser completamente continua durante la jornada de funcionamiento de la fábrica. La discontinuidad implica un desajuste en las condiciones óptimas de trabajo y, por consiguiente un aumento en las pérdidas.

La dilución del aceite crudo entrando a la clarificación debe ser tal que corresponda a la siguiente composición aproximada en volumen.

Aceite:	35%
Lodos ligeros:	5%
Agua:	35%
Lodos pesados:	25%

## Control de calidad del aceite crudo

### a. Grado de acidez en el aceite

El proceso para determinar el grado o porcentaje de acidez incluye los siguientes materiales y métodos:

**Evaluación** : Se evalúa como porcentaje en peso de ácido palmítico libre (C15 H31 COOH) presente en el aceite y titulado con solución de Hidróxido de Sodio.

**Norma** : Se considera que el aceite de palma es de buena calidad en lo referente a acidez, cuando esta es menor del 4%.

### b. Humedad del aceite

**Evaluación** : Se expresa como porcentaje en peso de agua libre

**Norma** : Se considera que el aceite de palma africana es de buena calidad en lo referente en lo referente a humedad cuando ésta es menor de 0.10%

### c. Impurezas

**Evaluación** : Se expresa como porcentaje en peso

**Norma** : Se considera que el aceite de palma africana es de buena calidad en lo referente a impurezas cuando éstas son aproximadamente 0.01% , estos parámetros y sus porcentajes permitidos se muestran resumidos en el cuadro N.14.

**CUADRO N. 14**

PARAMETROS	PORCENTAJE PERMITIDO (máximo)
Acidez máxima permitida	4%
Humedad hasta	0.10%
Impurezas hasta	0.01%

### 4.3 Rendimientos técnicos en el uso de recursos (Materia prima )

Los rendimientos de fruto de palma aceitera son :

Cinco toneladas de fruto, por una tonelada de aceite; Este parámetro ha sido establecido por la experiencia de las diferentes extractoras del país.

### 4.4 Especificación de los Equipos y obras a utilizar en el proceso de extracción de aceite

#### 4.4.1 Construcciones en general

Las obras civiles se requieren en la extractora es la construcción de su oficina , a continuación se detalla los requerimientos.

- **Obra civil oficinas**
  - sacos de cemento = 120 unidades
  - varillas línea  $\frac{1}{2}$  = 10 quintales
  - varilla 10 = 10 quintales
  - hierro de 0.8 = 10 quintales
  - Bloque de 10 cm = 2600 unidades
  - Alambre crudo = 25 Libras
  - Alambre flexible = 25 Libras
  - Clavos de  $2 \frac{1}{2}$  = 15 libras
  - Tablas encofradas = 40 unidades
  - PVC = 15 metros
  - Baño = 1 unidad
  - Lavabo = 1 unidad
  - Azulejo = 10 cajas
  - Grifería completa = 1 unidad
  - Arena = 8 volquetas
  - Lastre = 8 volquetas
  - Piedra bola = 8 volquetas

- **Obra civil extractora**
  - sacos de cemento = 1800 unidades
  - varillas línea  $\frac{1}{2}$  = 50 quintales
  - varilla 10 = 50 quintales
  - hierro de 0.8 = 50 quintales
  - Bloque de 10 cm = 8000 unidades
  - Alambre crudo = 125 Libras
  - Alambre flexible = 125 Libras
  - Clavos de  $2\frac{1}{2}$  = 45 libras
  - Tablas encofradas = 200 unidades
  - PVC = 25 metros
  - Baño = 1 unidad
  - Lavabo = 1 unidad
  - Gritería completa = 1 unidad
  - Arena = 35 volquetas
  - Lastre = 35 volquetas
  - Piedra bola = 25 volquetas

#### 4.4.2 La extractora requiere los siguientes equipos mencionados a continuación :

- **Esterilizador** ( cantidad N. 3, Capacidad 3 Toneladas cada uno )

Dimensiones 2,10 m x 1.83 m (diámetro \* alto)

- planchas  $\frac{5}{8}$  = 8 (planchas por cada esterilizador )

Andenes (resbaladeras) = Tolvas de alimentación

- planchas corrugadas  $\frac{3}{16}$  = 2
- plancha liza de  $\frac{3}{8}$  = 2 (alimentación y salida de compuertas )
- varilla liza  $\frac{1}{2}$  = 1
- ángulos de  $\frac{1}{2} * \frac{1}{4}$  = 4 ( por esterilizador )

Piso de los esterilizadores ( para 3 esterilizadores )

- ángulos de  $\frac{1}{2} * \frac{1}{4} = 15$
- planchas corrugadas = 12

• Desgranador

- 96 T = 1- 3/16
- 10 ángulos = 2 -  $\frac{1}{4}$
- eje central de 4 pulgadas \* 6 metros de largo = 1
- chumaceras de asiento de 4 pulgadas = 4
- plancha liza de 5/8 ( radios del desgranador "Tambor" ) = 3

Cajón del desgranador

- ángulos  $\frac{1}{2} * \frac{1}{4} = 10$
- plancha liza 3/16 = 14
- motor reductor 5 hp con 60 rpm de salida = 1
- motor reductor 1 hp con 45 rpm de salida = 1
- catalina o rueda dentada tipo B de 110 dientes = 1
- piñón de 25 dientes tipo B = 1

• Elevador de Fruta

- plancha liza 3/16 = 12
- ángulos  $\frac{1}{2} * \frac{1}{4} = 10$
- motor reductor de 5 hp con 60 rpm de salida = 1
- cadena de cangilones 20 metros = 1
- catalina ( para la cadena ) = 2
- eje de catalina de 2- $\frac{1}{2}$  ( por metros) = 3
- chumaceras de pared de 2- $\frac{1}{2}$  pulgadas = 4

Material para cangilones ( canastitas )

- plancha liza de 3/16 = 4

- **Digestores “licuadoras” ( cantidad N. 2)**
  - anillo de 1,10 de diámetro = 2
  - plancha liza de 5/8 = 8
  - eje cilíndrico de 3 pulgadas (metros) = 5
  - chumacera de pared de 3 pulgadas = 2
  - moto reductores de 15 hp con 35 rpm = 3
  
- **Conducto de alimentación de digestor a la prensa ( cantidad N. 2)**
  - plancha liza de 3/16 para los 2 conductos = 4
  - prensa continua de 1,5 toneladas hora = 3
  - motor de 15 hp = 2
  - caja reductora con salida de 20 rpm
  
- **Tanque Desarenador ( cantidad N. 1)**
  - plancha liza de 3/16 = 5
  - ángulos  $\frac{1}{2} * \frac{1}{4} = 2$
  
- **Clarificadores Cuadrados (cantidad N. 2)**
  - Plancha liza de 3/16 = 28
  - ángulos  $\frac{1}{2} * \frac{1}{4} = 18$
  
- **Tanque pequeño (hervido de aceite )**
  - plancha liza 3/16 = 3
  
- **Secador (tanque cuadrado )**
  - plancha liza 3/16 = 4
  - plancha perforada 3/16 = 2
  - turbina extractora de vapor con motor 1hp = 1
  - bomba de aceite de 3 hp ( 2 pulgadas de diámetro) = 1

- **Tanque de almacenamiento (cantidad N. 3)**
  - plancha liza de 3/16 = 114
  
- **Rompe Tortas**
  - plancha liza de 3/8 = 4
  - plancha liza de 3/16 = 4
  - eje de dos pulgadas (metros) = 12
  - plancha para aspas  $\frac{1}{2}$  = 2
  - chumaceras de pared 2 pulgadas = 2
  - motor reductor de 4 hp con 30 rpm de salida = 1
  - bocines de bronce  $\frac{2}{3}$  pulgadas por soporte = 2
  
- **Sistema neumático para alimentar al hogar de fibra**
  - motor de 15 hp para succión de 1700 rpm = 1
  - motor reductor 1,5 hp con 20 rpm (esclusas) = 1
  - plancha liza de 3/16 = 10
  - ángulos  $\frac{1}{2} * \frac{1}{4}$  = 15
  
- **Hogar (horno)**
  - plancha liza de 3/16 (3 anillos) = 30
  - ladrillo refractario = 1200
  - cemento refractario (sacos) = 8
  - plancha de 5/8 = 2
  
- **Caldero**
  - bomba de agua principal y emergente de 0,75 hp = 3
  - macdonal = 1
  - motor para tiro forzado de caldero 15 hp = 1
  - caldero = 1 (capacidad planta extractora 4,5 toneladas hora )

- **Tubería para pasamano**
  - tubos de una pulgada ( tubos poste) = 90
  - pernos de 1-1/8 = 1000
  
- **Chimenea**
  - plancha liza de 3/16 = 11
  - plancha liza de 1/4 = 1
  
- **Bancos de Energía**
  - transformador de 50 Kw. = 3
  - tablero de control electrónico = 1
  
- **Tubería para vapor**
  - tubería de 4 pulgadas (metros) = 15
  - válvula de compuertas de 4 pulgadas = 2
  - tubería de vapor 3 pulgadas (metros) = 10
  - válvula de compuerta de 3 pulgadas = 10 (esterilizadores )
  - válvula de compuerta de 2 pulgadas = 3
  - tubería de vapor de 2 pulgadas (metros) = 10
  - tubería de vapor de 1 pulgada (metros) = 10
  - trampas de vapor de 1 pulgada = 6
  - manómetros de 0 – 100 = 6
  - manómetros de 0 – 200 = 6
  - termómetro de 0 – 150 = 4
  - válvula de seguridad 0 – 45 libras = 4
  - válvulas de seguridad de 0 –90 libras = 2
  
- **Freno de vapor**
  - plancha liza de 3/16 = 5

- **Centrifuga de lodo**
  - centrifuga de lodo = 1 ( extractora 4,5 toneladas )
- **Tamices vibratorios**
  - tamice vibratorio = 2 ( extractora de 4,5 toneladas )
- **Cubierta**
  - Cubierta de canalit (metros ) = 20 x 25
- **Bascula**
  - bascula de 30 toneladas = 1
  
- **Repartidos de vapor**
  - plancha liza  $\frac{3}{4}$  = 2
- **Piscinas de Cemento (cantidad N. 2)**
  - Dimensiones 5 m x 10 m x 3 m (diámetro \* alto)
  - Volquetas de ripio = 8
  - sacos de cemento = 500 unidades
  - varillas línea  $\frac{1}{2}$  = 8 quintales
  - varilla 10 = 8 quintales
  - hierro de 0.8 = 8 quintales
  - Bloque de 10 cm = 2000 unidades
  - Alambre crudo = 80 Libras
  - Alambre flexible = 80 Libras
  - Clavos de 2  $\frac{1}{2}$  = 30 libras
  - Tablas encofradas = 180 unidades
  - PVC = 25 metros
  - Arena = 12 volquetas
  - Lastre = 12 volquetas
  - Piedra bola = 12 volquetas

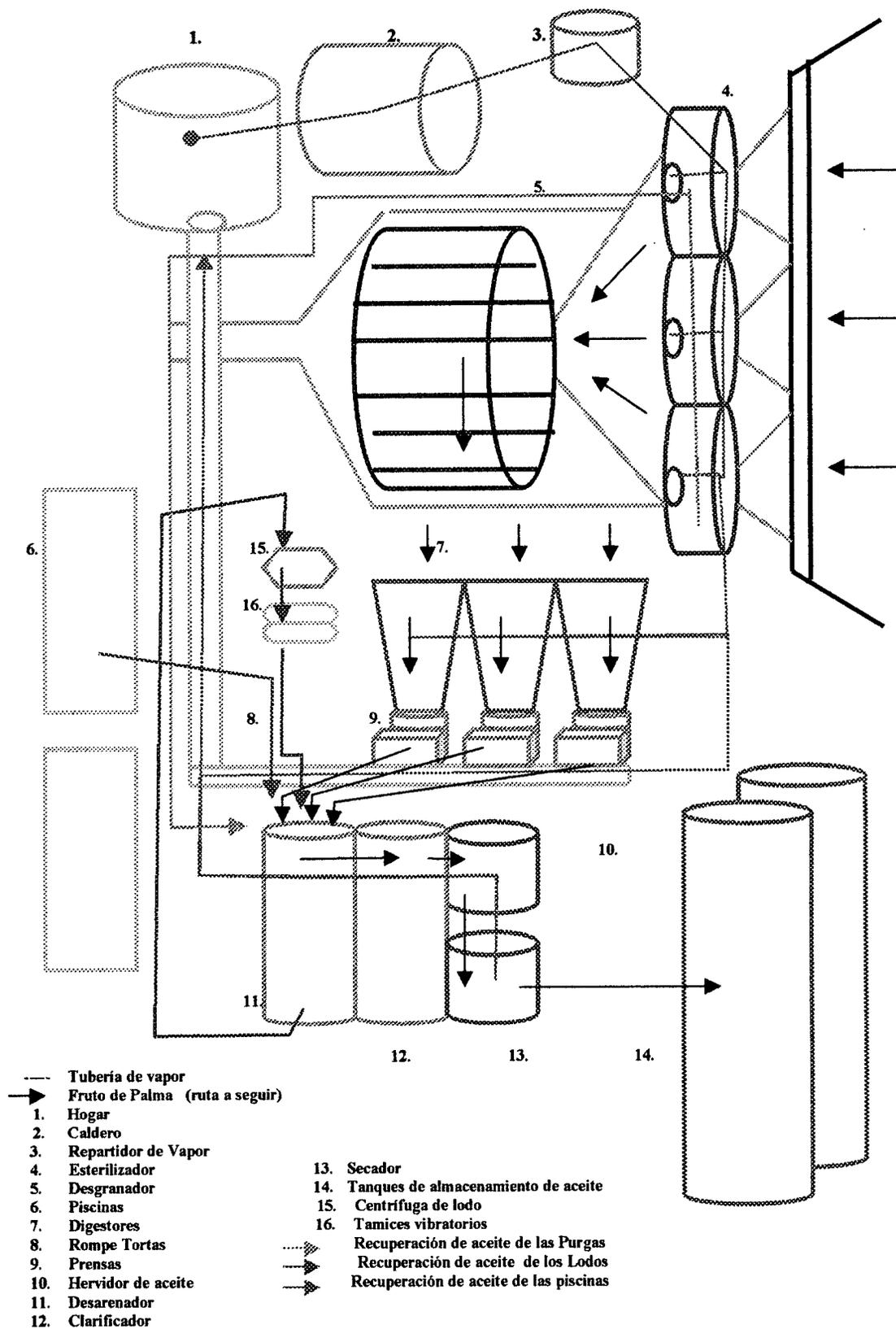
- **Vehículos**

- camioneta doble cabina 4 x4 = 1
- camión 5 toneladas = 1
- Tractor S 185 = 1

- **Muebles y Enseres**

- computadoras = 3
- impresora = 1
- escritorios = 3
- mesa = 1
- sillas = 8
- sillón = 1
- cable utp.= 20 metros
- conectores rj45. = 10
- HUB = 1

#### 4.5 Diagrama Explicativo del proceso productivo de la Planta Extractora



#### 4.6 Flexibilidad de la capacidad instalada

La planta extractora tiene 3 puntos claves a modificar para aumentar su capacidad, si se ha realizado correctamente la planificación de crecimiento de la misma. Estos puntos son :

- Esterilizadores .- Su modificación es aumentar la capacidad de almacenamiento
- Digestores .- Su modificación es aumentar su capacidad de licuefacción
- Presas.- Aumento de velocidad de prensado del fruto de palma aceitera

#### 4.7 Determinación del plan de trabajo: cosecha , extracción y entrega del aceite crudo de palma africana a las refineras.

La planta extractora para funcionar de manera continua tiene un plan de cosecha diseñado por Agrofin, El cual consiste en dividir el número de hectáreas sembradas para un periodo de 20 días, el cual es el tiempo que la planta necesita para producir nuevos racimos. A partir de esta consideración nace el plan cosecha, extracción y entrega de aceite crudo de palma africana a las refineras.

Esto se explica de mejor forma en los cuadros N. 13, N. 14 y N. 15 :

**CUADRO N. 13**

Plan de cosecha de fruto diario				
Periodo	Hectáreas Sembradas	Hectáreas cosechadas diariamente	Toneladas producidas por hectárea por cosecha	Total de toneladas cosechadas diariamente
2003 - 2007	500	25	1,33	33,25
2008 - 2018	550	27,5	1,33	36,57

Fuente : Hacienda Agrofin  
Elab : Carlos Zumárraga S.

**CUADRO N. 14**

Plan de extracción del fruto diario				
Periodo	Total de Toneladas a extraer a diario	Extracción de Toneladas por hora	Total de horas de trabajo necesarias	Total de Toneladas de aceite crudo obtenido a diario
2003 - 2007	33,25	3,5	9,5	6,65
2008 - 2018	36,57	3,5	10,5	7,31

Fuente : Hacienda Agrofin  
Elab : Carlos Zumárraga S.

**CUADRO N. 15**

<b>Plan de entrega de aceite crudo a la refinera semanal</b>				
<b>Período</b>	<b>Total de Toneladas de aceite crudo obtenido por semana</b>	<b>Número de galones por tonelada de aceite crudo de Palma</b>	<b>Total de número de galones producidos por semana</b>	<b>Número de viajes por semana a las refineras</b>
2003 - 2007	36,57	264,18	9661,06	1
2008 - 2018	40,20	264,18	10620,03	1

Fuente : Hacienda Agrofin  
Elab : Carlos Zumárraga S.

## Capítulo 5: Inversiones y Financiamiento de la Extractora

Las diferentes inversiones en activos así como los gastos pre-operativos y capital de trabajo se explican a continuación:

### 5.1 Inversiones en Activos

#### 5.1.1 Activos fijos:

El cuadro N.16, muestra la composición de los activos fijos; El detalle de cada una de las cuentas se muestra en el anexo N.1.

**CUADRO N. 16**

<b>Inversiones en Activos Fijos</b>	
<b>Activos Fijo</b>	<b>Precio</b>
Terreno (Anexo A)	12000
Muebles y Enseres (Anexo A)	300
Maquinaria y Equipos (Anexo A)	156478
Obras Civiles (Anexo A)	16000
<b>Total en Activos Fijos</b>	<b>184778</b>

Elab : Carlos Zumárraga S.

#### 5.1.2 Activos Intangibles:

Estos activos corresponden a los gastos de constitución legal de la Compañía. En el cuadro N.17 constan estos activos.

**CUADRO N. 17**

<b>Gastos de organización y constitución legal de la Empresa</b>		
<b>Detalle</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Precio \$</b>
Escritura de constitución de la compañía	2 meses	1500
Inscripción de la compañía en el servicio de rentas internas, para obtener el registro único de contribuyente.	2 días	50

Elab : Carlos Zumárraga S.

## 5.2 Gastos pre-operativos ( sueldos de empleados, técnicos de ingeniería y otras consultarías )

- **Montaje de Maquinarias y Equipos**

La operación de la extractora requiere de un proceso previo de preparación e instalación de maquinaria, equipos y construcciones, que se cumple en el período previo a la puesta en marcha de la planta. Es preciso calcular los costos que significa el tiempo y la mano de obra utilizada para cumplir esta etapa. A continuación en el cuadro N. 18 se estima el tiempo que se utiliza en este proceso y en el cuadro N. 19 se calcula los costos de la mano de obra propia y los servicios contratados.

### CUADRO N. 18

Montaje de Maquinarias y Equipos	
Detalle	Tiempo
Maquinaria de la Extractora	6 meses
Obra civil Extractora y oficina	8 meses
Instalaciones Eléctricas	1 meses
Muebles y Enseres	12 días

Elab : Carlos Zumárraga S.

### CUADRO N. 19

Mano de obra propia y servicios contratados				
Detalle	Cantidad	Tiempo	Sueldo mensual (\$)	Total a pagar por mano de obra (\$)
Jefe de oficina	1	8 meses	350	2800
Secretaria	1	8 meses	180	1440
Guardias	2	8 meses	180	2880
Instalaciones eléctricas de la extractora	1	1 meses	800	800
Montaje Mecánico: Ing. Mecánico, técnicos	1	6 meses	900	5400
Construcción de obra civil: Arquitecto.           Obreros, albañiles	1	8 meses	980	7840
<b>TOTAL</b>				<b>21.160</b>

Elab : Carlos Zumárraga S.

### 5.3 Capital de trabajo.

El capital de trabajo se ha calculado por el método de “Déficit acumulado máximo” y se detalla en el cuadro N. 20. Para el efecto se ha considerado los siguientes supuestos:

- La refinería paga a la extractora cada dos meses
- La extractora paga a la plantación cada mes
- Los gastos y costos de administración de oficina se recogen del estado de pérdidas y ganancias

**CUADRO N. 20**

<b>Capital de Trabajo.</b>				
<b>DETALLE</b>	<b>1er. Mes</b>	<b>2do. Mes</b>	<b>3er. Mes</b>	<b>4to. Mes</b>
<b>INGRESO</b>				
Ingresos de Contado (Anexo F)		115712		115712
<b>EGRESOS</b>				
Pagos de plantación (Anexo F)	48666,67	48666,67	48666,67	48666,67
Otros Gastos (Anexo F)	302	210	210	210
Costos netos de Administración y oficina (Anexo F)	1290	1303	1316	1329
Costo neto de Mano de obra directa (Anexo F)	600	600	600	600
Costo del teléfono (Anexo F)	5	5	5	5
Costo de la energía eléctrica (Anexo F)	22,5	22,5	22,5	22,5
Déficit (Anexo F)	-50886	64813	-50912	64760
<b>Déficit acumulado</b>	<b>50886</b>	<b>13927</b>	<b>-36985</b>	<b>27802</b>

Elab : Carlos Zumárraga S.

## **Capítulo 6: Evaluación del Proyecto y Decisión de Inversión**

### **6.1 Evaluación Financiera Extractora**

Los parámetros considerados para el análisis fueron los siguientes :

Se plantea una producción de fruto de palma de 500 hectáreas con un rendimiento de 16 toneladas al año los primeros 5 años y 550 hectáreas de palma con un rendimiento de 16 toneladas al año a partir del sexto año.

El estudio esta realizado para una duración de 10 años, que es el tiempo de renovación de la mayoría de la maquinaria. Los parámetros se encuentra detallados en el (Anexo B).

Aparte de la materia prima esencial que es el fruto de palma se consideraron los siguientes insumos de fabricación : Costo de mano de obra directa, Sueldos de administración y oficina, Energía eléctrica, Teléfono, Valores de salvamento e Inversión que se compone de Maquinaria y equipos , Capital de trabajo, Costos pre operativos e Imprevistos. A continuación se presenta el Estado de Resultado y flujos de Caja del proyecto en los cuadros N. 21 y N. 22.

## CUADRO N. 21

ESTADO DE RESULTADO										
Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos por venta (Anexo D)	694272	701215	708227	715309	722462	802656	810682	818789	826977	835247
<b>COSTO DE VENTAS</b>	<b>635967</b>	<b>642029</b>	<b>648312</b>	<b>654640</b>	<b>661019</b>	<b>730254</b>	<b>737400</b>	<b>744605</b>	<b>751881</b>	<b>759244</b>
Costos de Materia Prima (Anexo D)	584000	589840	595738	601696	607713	675169	681921	688740	695627	702583
Sueldos Planta Administración y Oficina (Anexo D)	15480	15635	15791	15949	16109	16270	16432	16597	16763	16930
Energía Eléctrica (Anexo D)	270	273	275	278	281	284	287	289	292	295
Teléfono (Anexo D)	60	61	61	62	62	63	64	64	65	66
Depreciación de Maquinaria y Equipos (Anexo D)	15612	15612	15612	15624	15624	15777	15790	15790	15790	15803
Seguros (Anexo D)	777	777	777	777	777	805	805	805	805	805
Provisión para imprevistos (Producción y Fabricación) (Anexo D)	12468	12589	12712	12836	12961	14319	14459	14600	14743	14887
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>58405</b>	<b>59156</b>	<b>59995</b>	<b>60669</b>	<b>61443</b>	<b>72404</b>	<b>73282</b>	<b>74184</b>	<b>75095</b>	<b>76002</b>
<b>GASTOS DE VENTAS Y GENERALES</b>	<b>3688</b>	<b>3799</b>	<b>3912</b>	<b>4030</b>	<b>4150</b>	<b>4275</b>	<b>4403</b>	<b>4535</b>	<b>4671</b>	<b>4811</b>
Depreciación de Muebles y Enseres (Anexo D)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Otros Gastos Generales	3622	3731	3844	3960	4079	4203	4329	4460	4595	4734
Provisión para imprevistos (Gastos de Ventas y Generales) (Anexo D)	37	38	39	40	41	42	44	45	46	48
<b>UTILIDAD EN OPERACION</b>	<b>54717</b>	<b>55358</b>	<b>56003</b>	<b>56639</b>	<b>57292</b>	<b>68127</b>	<b>68879</b>	<b>69649</b>	<b>70424</b>	<b>71191</b>
Utilidad antes de impuestos	54717	55358	56003	56639	57292	68127	68879	69649	70424	71191
15% participación Laboral	8208	8304	8400	8496	8594	10219	10332	10447	10564	10679
Utilidad antes de impuesto a la renta	46509	47054	47602	48143	48699	57908	58547	59202	59861	60513
25% impuesto a la renta	11627	11756	11901	12036	12175	14477	14637	14801	14965	15128
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>34882</b>	<b>35298</b>	<b>35702</b>	<b>36108</b>	<b>36524</b>	<b>43431</b>	<b>43910</b>	<b>44401</b>	<b>44895</b>	<b>45384</b>

Elab : Carlos Zumárraga S

## CUADRO N. 22

FLUJOS DE CAJA											
Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>UTILIDAD NETA</b> (Anexo G)		34882	35290	35702	36108	36524	43431	43910	44401	44895	45384
Total de Depreciaciones		15642	15642	15642	15654	15654	15807	15820	15820	15820	15833
<b>INVERSIONES</b> (Anexo C)	194778										
Capital de Trabajo (Anexo F)	50886										
Gastos pre Operativos	22710										
<b>VALOR DE SALVAMENTO INVERSIONES</b> (Anexo G)											78630
Capital de Trabajo (Anexo F)											50886
<b>FLUJO DE CAJA NOMINAL</b> (Anexo G)	268374	50524	50933	50158	51762	37688	58017	59730	60221	59457	190733
Tasa de Descuento (Kp) (Anexo G)		16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%
Valor Actual Flujos de Caja Operativos (Anexo G)		43555	37851	32134	28588	17944	23813	21134	18369	15634	43236
<b>Suma Flujos de Caja Actualizados</b> (Anexo G)	282258										
<b>Costo del Proyecto</b> (Anexo C)	268374										

Elab : Carlos Zumárraga S

Los valores obtenidos se resumen a continuación:

INDICE	VALOR
<b>Valor Actual Neto</b> (Anexo G)	13884
<b>Tasa interna de Rendimiento</b> (Anexo G)	17.17 %
<b>Relación Beneficio – Costo</b> (Anexo G)	1.05
<b>Periodo Real de Recuperación</b> (Anexo H)	9.68

Rendimiento esperado por el inversionista → 16 %

De acuerdo a los valores anteriormente presentados se puede afirmar que:

5. El Valor Actual Neto (VAN) es mayor que 0 (cero), esto significa que el proyecto genera un rendimiento mayor que el costo de las fuentes de financiamiento utilizadas, razón por la cual conviene llevar a cabo el proyecto. Es importante también recalcar que los inversionistas obtienen un rendimiento mayor al monto que invierten, aumentando de esta forma su patrimonio.
6. El segundo índice, la Tasa Interna de Retorno (TIR) cuyo valor (17.17%) es mayor al 16 % (rendimiento esperado por el inversionista) hace aceptable el proyecto.
7. Otro índice a considerar es la relación beneficio – costo, el valor obtenido es 1.05 el cual es mayor a 1 y por lo tanto se debe aceptar el proyecto.
8. Por último el Periodo Real de Recuperación ( PRR). En el caso del proyecto analizado, la inversión es recuperada en 9.68 años.

Otro factor que se puede considerar para el proyecto es el financiamiento de un 30 % de la inversión con una garantía hipotecaria, a una tasa de interés del 18%. (Anexo G). La deuda se amortizará en cinco años con pagos anuales (Anexo E).

Al calcular el proyecto con financiamiento se obtiene los resultados siguientes :

INDICE	VALOR
Valor Actual Neto Ajustado (Anexo G)	25.784
Tasa interna de Rendimiento Ajustada (Anexo G)	18.25%

## **BIBLIOGRAFIA**

- Aspectos Generales del cultivo de palma aceitera ANCUPA 2002
- Cultivo e Industrialización de la Palma Aceitera (*Elaeis Guineensis*) INFOAGRO 2000
- Datos Estadísticos Cultivo e Industrialización de Palma Africana ANCUPA 2001/2002
- Datos Estadísticos de importaciones y Exportaciones de aceite crudo de palma FEDEPAL 2001/2002
- Datos Estadísticos ACEITPLACER 1999/2000/2001
- Agronomía, El Comercio /Sábado 27 de abril del 2002
- Hacienda Agrofin, Calendario de cosecha 2002
- Folleto del palma Africana 1998 "Una clara alternativa de desarrollo" ANCUPA
- Cuadro estadístico "Oferta de aceite crudo Ecuador" APROGRACEC

## **FUENTES BIBLIOGRAFICAS**

- Asociación Nacional de Productores de Palma Africana (ANCUPA)
- Fundación de Fomento de Exportaciones de Aceite de Palma y sus Derivados de Origen nacional ( FEDEPAL)
- Hacienda Agrofin
- Extractora de Palma aceitera (ACEITPLACER)
- Ministerio de Agricultura y Ganadería
- APROGRACEC
- DANEC
- La Fabril
- Epacem

# **ANEXOS**

# **Anexo A**

## ANEXO N. A

### Inversiones en Activos Fijos

INVERSIONES	Precio Unitario \$	Total inversiones \$
TERRENO	1500	12000
ESTERILIZADOR	2000	6000
DESGRANADOR	800	800
Moto Reductor 5 hp con 60 rpm	180	180
Moto Reductor 1 hp con 45 rpm	190	190
ELEBADOR DE FRUTA	500	500
DIGESTORES	300	900
Moto Reductor 15 hp con 35 rpm (= digestores)	250	250
DUCTO DE DIGESTOR A PRENSA	150	150
PRENSAS CONTINUAS ( TRES) CAPACIDAD 1,5 Toneladas /hora	3500	10500
Motor de 15 hp ( igual que las prensas)	250	250
Caja reductora con salida de 20 rpm ( igual que las prensas)	170	170
TANQUE DESARENADOR ( uno)	280	280
CLARIFICADORES (TANQUES CUADRADOS , dos)	300	300
TANQUE PEQUEÑO (HERVIDO DE ACEITE)	180	180
SECADOR (TANQUE CUADRADO)	800	800
Turbina Extractora de Vapor con Motor de 1 hp ( una)	280	280
Bomba de aceite de 3 hp ( una)	180	180
TANQUES DE ALMACENAMIENTO (min. 2, Máx. 4)	1600	3200
ROMPE TORTAS	300	300
Motor Reductor de 4hp con 30 rpm ( uno)	183	183
SISTEMA NEUMATICO (ALIMENTAR LA FIBRA AL HOGAR)	350	350
Motor reductor de 15 hp para succión de 1700 rpm (uno)	350	350
Moto Reductor 1,5 hp com 20 rpm ( eschusas)	250	250
HOGAR	2000	2000
CALDERO	9500	9500
Bomba de agua de 2 hp ( tres )	300	300
Transformador de 50 Kw. ( tres)	400	1200
Tablero de Control ( uno)	1500	1500
TUBERIAS PASAMANOS	5	150
TUBERIAS DE VAPOR 4 pulgadas	15	225
TUBERIAS DE VAPOR 3 pulgadas	12	120
TUBERIAS DE VAPOR 2 pulgadas	9	90
TUBERIAS DE VAPOR 1 pulgadas	8	320
CENTRIFUGA DE LODO	4500	4500
TAMICES VIBRATORIOS	1200	2400
REPARTIDOS DE VAPOR	300	300
FRENO DE VAPOR	400	400
PISCINAS DE CEMENTO	1000	2000
OBRAS CIVILES	15000	15000
MUEBLES Y ENSERES	250	250
COMPUTADORAS	600	1200
BASCULA	8000	8000
TRACTOR	25000	25000
VEHICULO	15000	15000
CUBIERTA	10000	10000

# **Anexo B**







**PORCENTAJE DE AUMENTO EN EL PRECIO DE DIGESTORES**

Porcentaje de aumento en capacidad de digestores	40%
Porcentaje de aumento en capacidad de digestores	100%
<b>AÑOS DE VIDA UTIL</b>	
<b>AÑOS DE VIDA UTIL ESTERILIZADOR</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL DESGRANADOR</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL Moto Reductor 5 hp con 60 rpm</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL Moto Reductor 1 hp con 45 rpm</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL ELEBADOR DE FRUTA</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL DIGESTORES</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL Moto Reductor 15 hp con 35 rpm</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL DUCTO DE DIGESTOR A PRENSA</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL PRENSAS CONTINUAS</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL PRENSAS CONTINUAS</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL PRENSAS CONTINUAS</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL Motor de 15 hp</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL Caja reductora con salida de 20 rpm</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL TANQUE DESARENADOR</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL CLARIFICADORES</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL TANQUE PEQUEÑO</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL SECADOR</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL Turbina Extractora de Vapor con Motor de 1 hp</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL Bomba de aceite de 3 hp</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL TANQUES DE ALMACENAMIENTO</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL ROMPE TORTAS</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL Motor Reductor de 4hp con 30 rpm</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL SISTEMA NEUMATICO</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL Motor reductor de 15 hp para succión de 1700 rpm</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL Moto Reductor 1,5 hp con 20 rpm</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL HOGAR</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL CALDERO</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL Bomba de agua de 2 hp</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL Transformador de 50 kw</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL Tablero de Control ( uno)</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL TUBERIAS PASAMANOS</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL TUBERIAS DE VAPOR 4 pulgadas</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL TUBERIAS DE VAPOR 3 pulgadas</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL TUBERIAS DE VAPOR 2 pulgadas</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL TUBERIAS DE VAPOR 1 pulgadas</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL CENTRIFUGA DE LODO</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL TAMICES VIBRATORIOS</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL REPARTIDOS DE VAPOR</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL FRENO DE VAPOR</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL PISCINAS DE CEMENTO</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL OBRAS CIVILES</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL MUEBLES Y ENSERES</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL COMPUTADORAS</b>	3
<b>AÑOS DE VIDA UTIL BASCULA</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL TRACTOR</b>	10
<b>AÑOS DE VIDA UTIL VEHICULO</b>	5
<b>AÑOS DE VIDA UTIL CUBIERTA</b>	20
<b>AÑOS DE VIDA UTIL TANQUERO</b>	10



**PORCENTAJE DE INVERSIÓN**

ESTERILIZADOR	20%
DESGRANADOR	20%
Motor Reductor 5 hp con 60 rpm	5%
Motor Reductor 1 hp con 45 rpm	5%
ELEBADOR DE FRUTA	20%
DIGESTORES (mínimo 3)	20%
Motor Reductor 15 hp con 35 rpm (= digestores)	10%
DUCTO DE DIGESTOR A PRENSA (= número de digestores)	20%
PRENSAS CONTINUAS ( TRES) CAPACIDAD 1.5 Toneladas /hora	5%
PRENSAS CONTINUAS ( TRES) CAPACIDAD 2.5 Toneladas /hora	5%
PRENSAS CONTINUAS ( TRES) CAPACIDAD 3.5 Toneladas /hora	5%
Motor de 15 hp	5%
Caja reductora con salida de 20 rpm ( igual que las prensas)	5%
TANQUE DESARENADOR ( uno)	20%
CLARIFICADORES (TANQUES CUADRADOS , dos)	20%
TANQUE PEQUEÑO (ERVIDO DE ACEITE)	20%
SECADOR (TANQUE CUADRADO)	20%
Turbina Extractora de Vapor con Motor de 1 hp ( una)	5%
Bomba de aceite de 3 hp (una)	5%
TANQUES DE ALMACENAMIENTO (Min 2, Max 4)	20%
ROMPE TORTAS	20%
Motor Reductor de 4hp con 30 rpm ( uno)	5%
SISTEMA NEUMATICO (ALIMENTAR LA FIBRA AL HOGAR)	20%
Motor reductor de 15 hp para succión de 1700 rpm (uno)	5%
Motor Reductor 1,5 hp con 20 rpm ( esclusas)	5%
HOGAR	20%
CALDERO	20%
Bomba de agua de 2 hp ( tres )	5%
Transformador de 50 kw ( tres)	10%
Tablero de Control ( uno)	5%
TUBERIAS PASAMANOS (metros)	7%
TUBERIAS DE VAPOR 4 pulgadas (metros)	7%
TUBERIAS DE VAPOR 3 pulgadas (metros)	7%
TUBERIAS DE VAPOR 2 pulgadas (metros)	7%
TUBERIAS DE VAPOR 1 pulgadas (metros)	7%
CENTRIFUGA DE LODO	10%
TAMICES VIBRATORIOS	20%
REPARTIDOS DE VAPOR	20%
FRENO DE VAPOR	20%
PISCINAS DE CEMENTO	20%
OBRAS CIVILES	20%
MUEBLES Y ENSERES	10%
COMPUTADORAS	5%
BASCULA	10%
TRACTOR	25%
VEHICULO	10%
TANQUERO	20%
CUBIERTA	20%
TERRENO	400%

SEGUROS	
PORCENTAJE POR PRIMA DE SEGUROS VEHICULO	4%
PORCENTAJE POR PRIMA DE SEGUROS TANQUERO	4%
PORCENTAJE POR PRIMA DE SEGUROS PLANTA INDUSTRIAL	
DEUDA	
PORCENTAJE DE DEUDA	30%
PORCENTAJE DE CAPITAL SOCIAL	70%
TASAS	
( tasa de descuento VAN) (%) Lo que desea ganar	14%
IMPUESTO valor de Salvamento (%)	34.25%
IMPUESTOS A LA RENTA (%)	25%
TASA DE INTERES BANCARIA (%)	18%
participacion laboral (%)	15%
IMPREVISTOS Y GASTOS PRE OPERATIVOS	
PROVISION PARA IMPROV.(COSTOS DE PRODUCCION Y FABRICACION ) (%) A	2%
PROVISION PARA IMPROV. (GASTOS DE VENTAS Y GENERALES ) (%) B	1%
IMPREVISTOS en Inversion inicial ( Los que se desea) (\$) C	10.000
GASTOS PRE OPERATIVOS y COSTITUCION LEGAL	22.710

# **Anexo C**

**HACIENDA AGROFIN  
COSTO DEL PROYECTO EXTRACTORA**

CONCEPTO	VALOR	PORCENTAJE
<b>A. COSTO DEL PROYECTO</b>		
<b>A.1 INVERSIÓN FIJA:</b>		
TERRENO	12000	4,47%
ESTERILIZADOR	4000	1,49%
DESGRANADOR	800	0,30%
Moto Reductor 5 hp con 60 rpm	360	0,13%
Moto Reductor 1 hp con 45 rpm	190	0,07%
ELEVADOR DE FRUTA	500	0,19%
DIGESTORES DE MAYOR CAPACIDAD	900	0,34%
Moto Reductor 15 hp con 35 rpm (= digestores)	750	0,28%
DUCTO DE DIGESTOR A PRENSA	300	0,11%
PRENSAS CONTINUAS ( TRES) CAPACIDAD 1,5 Toneladas	7500	2,79%
PRENSAS CONTINUAS ( TRES) CAPACIDAD 2,5 Toneladas	0	0,00%
PRENSAS CONTINUAS ( TRES) CAPACIDAD 3,5 Toneladas	0	0,00%
Motor de 15 hp ( Igual que las prensas)	1000	0,37%
Caja reductora con salida de 20 rpm ( Igual que las prensas)	170	0,06%
TANQUE DESARENADOR ( uno)	280	0,10%
CLARIFICADORES (TANQUES CUADRADOS , dos)	600	0,22%
TANQUE PEQUEÑO (ERVIDO DE ACEITE)	180	0,07%
SECADOR (TANQUE CUADRADO)	800	0,30%
Turbina Extractora de Vapor con Motor de 1 hp ( una)	280	0,10%
Bomba de aceite de 3 hp (una)	180	0,07%
TANQUES DE ALMACENAMIENTO (Min 2, Max 4)	3200	1,19%
ROMPE TORTAS	200	0,07%
Motor Reductor de 4hp con 30 rpm ( uno)	183	0,07%
SISTEMA NEUMATICO (ALIMENTAR LA FIBRA AL HOGAR)	350	0,13%
Motor reductor de 15 hp para succión de 1700 rpm (uno)	350	0,13%
Moto Reductor 1,5 hp con 20 rpm ( esclusas)	250	0,09%
HOGAR	2000	0,75%
CALDERO	8000	2,98%
Bomba de agua de 2 hp ( tres )	750	0,28%
Transformador de 50 kw ( tres)	1200	0,45%
Tablero de Control ( uno)	1500	0,56%
TUBERIAS PASAMANOS	150	0,06%
TUBERIAS DE VAPOR 4 pulgadas (metros)	225	0,08%
TUBERIAS DE VAPOR 3 pulgadas (metros)	120	0,04%
TUBERIAS DE VAPOR 2 pulgadas (metros)	90	0,03%
TUBERIAS DE VAPOR 1 pulgadas (metros)	320	0,12%
CENTRIFUGA DE LODO	3500	1,30%
TAMICES VIBRATORIOS	2400	0,89%
REPARTIDOS DE VAPOR	300	0,11%
FRENO DE VAPOR	400	0,15%
PISCINAS DE CEMENTO	2000	0,75%
OBRAS CIVILES	16000	5,96%
MUEBLES Y ENSERES	300	0,11%
COMPUTADORAS	1200	0,45%
BASCULA	8000	2,98%
TRACTOR	6000	2,24%
VEHICULO	15000	5,59%
TANQUERO	70.000	26,08%
CUBIERTA	10000	3,73%
<b>IMPREVISTOS Y GASTOS PRE OPERATIVOS</b>		
IMPREVISTOS en Inversion inicial ( Los que se desea) (S) C	10000	3,73%
Gastos pre operativos y Activos Intangibles	22710	8,46%
<b>A.2 CAPITAL DE TRABAJO</b>		
CAPITAL DE TRABAJO	50886	18,96%
<b>TOTAL DEL COSTO DEL PROYECTO</b>	<b>268.374</b>	<b>100,00%</b>

<b>ACTIVOS FIJOS</b>		
Terreno	12000	4,47%
Muebles y Enseres	300	0,11%
Maquinaria y Equipos	156478	58,31%
OBRAS CIVILES	16000	5,96%
<b>Total Activos Fijos</b>	<b>184778</b>	
IMPREVISTOS en Inversion Inicial ( Los que se desea) (\$) C	10000	3,73%
Gastos pre operativos y Activos Intangibles	22710	8,46%
Capital de Trabajo	50886	19%
<b>IMPREVISTOS Y GASTOS</b>	<b>83596</b>	
<b>COSTO DEL PROYECTO</b>	<b>268374</b>	<b>100%</b>

# **Anexo D**

**HACIENTE AGROFIN**  
**ANEXOS DE PROYECTO EXTRACTORA (1 -107)**

ANEXO No 1 - INGRESOS TOTALES POR VENTAS DE	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
Número de Toneladas Producidas de aceite	1600,000	1600,000	1600,000	1600,000	1600,000	1760,000	1760,000	1760,000	1760,000	1760,000
Precio de la Tonelada de aceite	430,000	434,300	438,643	443,029	447,460	451,934	456,454	461,018	465,628	470,285
Venta total	688000	694880	701829	708847	715936	723404	730358	737392	744504	751701
Número de Toneladas Producidas de palmiste	64,000	64,000	64,000	64,000	64,000	70,400	70,400	70,400	70,400	70,400
Precio de la Tonelada de Palmiste	98	99	100	101	102	103	104	105	104	107
Venta total	6272	6335	6396	6462	6527	7251	7324	7397	7471	7546
Venta neta Total	694272	701215	708225	715309	722463	729655	736882	744189	751575	758947

ANEXO No 2 - COSTOS DE MATERIA PRIMA	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
Número de toneladas de fruta de palma compradas	8000	8000	8000	8000	8000	8800	8800	8800	8800	8800
Precio de la Tonelada de Palma	73	74	74	75	76	77	77	78	79	80
Costo total	584000	589840	595738	601696	607713	675149	681921	688740	695627	702583
Costo neta Total de Materia Prima	584000	589840	595738	601696	607713	675149	681921	688740	695627	702583

ANEXO No 3 - COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA:	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
PLANTACION										
NUMERO DE OBREROS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Salario Mensual de obreros	120	121	122	124	125	126	127	129	130	131
Costo total	600	606	612	618	624	631	637	643	650	656
Costo neta Total de Mano de Obra indirecta	7200	7272	7345	7418	7492	7567	7643	7719	7797	7876

ANEXO No 4 - ENERGIA ELECTRICA	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
COSTO DE KILOVATIO/HORA \$	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
NUMERO DE HORAS CONSUMIDAS	4,500,00	4,500,00	4,500,00	4,500,00	4,500,00	4,500,00	4,500,00	4,500,00	4,500,00	4,500,00
COSTO DE ENERGIA ELECTRICA	270	273	276	278	281	284	287	289	292	298

ANEXO No 5 - TELEFONO	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
COSTO POR MINUTO \$	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
NUMERO DE HORAS CONSUMIDAS	2,000,00	2,000,00	2,000,00	2,000,00	2,000,00	2,000,00	2,000,00	2,000,00	2,000,00	2,000,00
COSTO DE TELEFONO	60	61	61	62	62	63	64	64	65	66













ANEXO No. 51: DEPRECIACION DE TRACTOR	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
VALOR DEL ACTIVO A DEPRECIAR	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
AÑOS DE VIDA UTIL	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
CANTIDAD DE ACTIVOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CUOTA DE DEPRECIACION DE TRACTOR	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00

ANEXO No. 52: DEPRECIACION DE VEHICULOS	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
VALOR DEL ACTIVO A DEPRECIAR	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.765	15.765	15.765	15.765
AÑOS DE VIDA UTIL	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
CANTIDAD DE ACTIVOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CUOTA DE DEPRECIACION DE VEHICULOS	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.153,03	3.153,03	3.153,03	3.153,03	3.153,03

ANEXO No. 53: DEPRECIACION DE TANQUERO	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
VALOR DEL ACTIVO A DEPRECIAR	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000
AÑOS DE VIDA UTIL	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
CANTIDAD DE ACTIVOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CUOTA DE DEPRECIACION DE VEHICULOS	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00

ANEXO No. 54: DEPRECIACION DE CUBIERTA	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
VALOR DEL ACTIVO A DEPRECIAR	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
AÑOS DE VIDA UTIL	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
CANTIDAD DE ACTIVOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CUOTA DE DEPRECIACION DE CUBIERTA	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00

ANEXO No. 55: VALOR DE SALVAMENTO CUBIERTA	CUBIERTA (Tercs 20 años)
Valor de Salvamento	2000
Valor en libros	5.000,00
Utilidad o Perdida	- 3.000,00
Impuesto (36.25%)	- 1.087,50
Valor Neto de Salvamento	3.087,50
Valor total neto de salvamento tractor	3.087,50

ANEXO No. 56: VALOR DE SALVAMENTO ESTERQUIADOR	ESTERQUIADOR (Tercs 20 años)
Valor de Salvamento	800
Valor en libros	2.000,00
Utilidad o Perdida	- 1.200,00
Impuesto (36.25%)	- 435,00
Valor Neto de Salvamento	1.235,00
Valor total neto de salvamento tractor	1.235,00

ANEXO No. 57: VALOR DE SALVAMENTO DESGRANADOR	DESGRANADOR (Tercs 20 años)
Valor de Salvamento	160
Valor en libros	400,00
Utilidad o Perdida	- 240,00
Impuesto (36.25%)	- 87,00
Valor Neto de Salvamento	247,00
Valor total neto de salvamento tractor	247,00

ANEXO 58 VALOR DE SALVAMENTO MOTORREDUCTOR 5HP 10RPM	MOTORREDUC. (10años 10 años)
Valor de Salvamento	18,000
Valor en libros	-
Utilidad o Perdida	18,00
Impuesto (36,25%)	6,53
Valor Neto de Salvamento	11,48
Valor total neto de salvamento tractor	11,48

ANEXO 59 VALOR DE SALVAMENTO MOTORREDUCTOR 1HP 45 RPM	MOTORREDUC. (10años 10 años)
Valor de Salvamento	10
Valor en libros	-
Utilidad o Perdida	9,50
Impuesto (36,25%)	3,44
Valor Neto de Salvamento	6,06
Valor total neto de salvamento tractor	6,06

ANEXO No. 60 VALOR DE SALVAMENTO ELEVADOR DE FRITA	ELEV. FRITA (10años 20 años)
Valor de Salvamento	100,000
Valor en libros	250,00
Utilidad o Perdida	- 150,00
Impuesto (36,25%)	- 54,38
Valor Neto de Salvamento	154,38
Valor total neto de salvamento tractor	154,38

ANEXO No. 61 VALOR DE SALVAMENTO DIGESTOR	DIGESTOR (10años 20 años)
Valor de Salvamento	180,000
Valor en libros	450,00
Utilidad o Perdida	- 270,00
Impuesto (36,25%)	- 97,88
Valor Neto de Salvamento	277,88
Valor total neto de salvamento tractor	277,88

ANEXO No.62 VALOR DE SALVAMENTO MOTORREDUCTOR 15HP 55 RPM	MOTORREDUC. (10años 10 años)
Valor de Salvamento	75,000
Valor en libros	-
Utilidad o Perdida	75,00
Impuesto (36,25%)	27,19
Valor Neto de Salvamento	47,81
Valor total neto de salvamento tractor	47,81

ANEXO No.63 VALOR DE SALVAMENTO DUCTO DE DIGESTOR	DUCTO (10años 20 años)
Valor de Salvamento	60,000
Valor en libros	150,00
Utilidad o Perdida	- 90,00
Impuesto (36,25%)	- 32,63
Valor Neto de Salvamento	92,43
Valor total neto de salvamento tractor	92,43

ANEXO No. 44: VALOR DE SALVAMENTO PRENSA DE 1.E		PRESA (1er. 10 años)
Valor de Salvamento		375,000
Valor en libros		-
Utilidad o Perdida		375,00
Impuesto (36,25%)		135,94
<b>Valor Neto de Salvamento</b>		<b>239,06</b>
<b>Valor total neto de salvamento tractor</b>		<b>239,06</b>

ANEXO No. 45: VALOR DE SALVAMENTO PRENSA DE 2.5		PRESA (1er. 10 años)
Valor de Salvamento		0,000
Valor en libros		-
Utilidad o Perdida		-
Impuesto (36,25%)		-
<b>Valor Neto de Salvamento</b>		<b>-</b>
<b>Valor total neto de salvamento tractor</b>		<b>-</b>

ANEXO No. 46: VALOR DE SALVAMENTO PRENSA DE 3.5		PRESA (1er. 10 años)
Valor de Salvamento		0,000
Valor en libros		-
Utilidad o Perdida		-
Impuesto (36,25%)		-
<b>Valor Neto de Salvamento</b>		<b>-</b>
<b>Valor total neto de salvamento tractor</b>		<b>-</b>

ANEXO No. 47: VALOR DE SALVAMENTO MOTOR DE 15 HP		MOTOR (1er. 10 años)
Valor de Salvamento		50,000
Valor en libros		-
Utilidad o Perdida		50,00
Impuesto (36,25%)		18,13
<b>Valor Neto de Salvamento</b>		<b>31,88</b>
<b>Valor total neto de salvamento tractor</b>		<b>31,88</b>

ANEXO No. 48: VALOR DE SALVAMENTO CAJA REDUCTORA 20 RPM		C. REDUCTORA (1er. 10 años)
Valor de Salvamento		8,500
Valor en libros		-
Utilidad o Perdida		8,50
Impuesto (36,25%)		3,08
<b>Valor Neto de Salvamento</b>		<b>5,42</b>
<b>Valor total neto de salvamento tractor</b>		<b>5,42</b>

ANEXO No. 69: VALOR DE SALVAMENTO TANQUE DESARENADOR		DESARENADOR (1er. a 20 años)
Valor de Salvamento		56,000
Valor en libros		140,00
Utilidad o Perdida	-	84,00
Impuesto (36,25%)	-	30,45
Valor Neto de Salvamento		56,45
Valor total neto de salvamento tractor		56,45

ANEXO No. 70: VALOR DE SALVAMENTO CLARIFICADOR		CLARIFICADOR (1er. a 20 años)
Valor de Salvamento		120,000
Valor en libros		300,00
Utilidad o Perdida	-	180,00
Impuesto (36,25%)	-	65,25
Valor Neto de Salvamento		185,25
Valor total neto de salvamento tractor		185,25

ANEXO No. 71: VALOR DE SALVAMENTO TANQUE PEQUEÑO		PEQUEÑO (1er. a 20 años)
Valor de Salvamento		36,000
Valor en libros		90,00
Utilidad o Perdida	-	54,00
Impuesto (36,25%)	-	19,58
Valor Neto de Salvamento		55,58
Valor total neto de salvamento tractor		55,58

ANEXO No. 72: VALOR DE SALVAMENTO VEHICULOS		
	Vehículo (1er. a 3 años)	Vehículo (2do. a 3 años)
Valor de Salvamento	1,500,000	1,576,515
Valor en libros	-	-
Utilidad o Perdida	1,500,00	1,576,52
Impuesto (36,25%)	543,75	571,49
Valor Neto de Salvamento	956,25	1,005,03
Valor total neto de salvamento Vehículos	1,941,25	

ANEXO No. 73: VALOR DE SALVAMENTO COMPUTADORA				
	COMPUTADORA (1er. a 3 años)	COMPUTADORA (2do. a 3 años)	COMPUTADORA (3er. a 3 años)	COMPU (4to. a 3 años)
Valor de Salvamento	60,000	61,818	63,691	65,621
Valor en libros	-	-	-	849,22
Utilidad o Perdida	60,00	61,82	63,69	783,60
Impuesto (36,25%)	21,75	22,41	23,09	284,05
Valor Neto de Salvamento	38,25	39,41	40,60	349,67
Valor total neto de salvamento Maquinas	487,94			

ANEXO No. 74: VALOR DE SALVAMENTO SECADOR		SECADOR (1er. a 20 años)
Valor de Salvamento		160,000
Valor en libros		400,00
Utilidad o Perdida	-	240,00
Impuesto (36,25%)	-	87,00
Valor Neto de Salvamento		247,00
Valor total neto de salvamento tractor		247,00

ANEXO No. 71: VALOR DE SALVAMENTO BOMBINA 1HP		MOTOR (Items: 10 años)
Valor de Salvamento		14,000
Valor en libros		-
Utilidad o Perdida		14,00
Impuesto (36,25%)		5,08
Valor Neto de Salvamento		8,93
Valor total neto de salvamento hacer		8,93

ANEXO No. 72: VALOR DE SALVAMENTO BOMBA DE ACEITE 3HP		BOMBA (Items: 10 años)
Valor de Salvamento		9,000
Valor en libros		-
Utilidad o Perdida		9,00
Impuesto (36,25%)		3,26
Valor Neto de Salvamento		5,74
Valor total neto de salvamento hacer		5,74

ANEXO No. 73: VALOR DE SALVAMENTO TANQUE DE ALMACENAR		TANQUE (Items: 20 años)
Valor de Salvamento		640,000
Valor en libros		1,600,00
Utilidad o Perdida		- 960,00
Impuesto (36,25%)		- 348,00
Valor Neto de Salvamento		288,00
Valor total neto de salvamento hacer		288,00

ANEXO No. 74: VALOR DE SALVAMENTO POMPE TORTAS		POMPE (Items: 20 años)
Valor de Salvamento		40,000
Valor en libros		100,00
Utilidad o Perdida		- 60,00
Impuesto (36,25%)		- 21,75
Valor Neto de Salvamento		61,25
Valor total neto de salvamento hacer		61,25

ANEXO No. 75: VALOR DE SALVAMENTO MOTOR REDUCTOR DE 3HP Y 36 RPM		MOTOR (Items: 10 años)
Valor de Salvamento		9,150
Valor en libros		-
Utilidad o Perdida		9,15
Impuesto (36,25%)		3,32
Valor Neto de Salvamento		5,83
Valor total neto de salvamento hacer		5,83

ANEXO No. 80: VALOR DE SALVAMENTO SISTEMA NEUMÁTICO		SISTEMA (1 mes. 20 años)
Valor de Salvamento		70,000
Valor en libros		175.00
Utilidad o Perdida	-	105.00
Impuesto (36.25%)	-	38.06
Valor Neto de Salvamento		108.04
Valor total neto de salvamento tractor		108.04

ANEXO No. 81: VALOR DE SALVAMENTO MOTOR REDUCTOR DE 11HP Y 1700 RPM		MOTOR (1 mes. 10 años)
Valor de Salvamento		17,500
Valor en libros		-
Utilidad o Perdida		17.50
Impuesto (36.25%)		6.34
Valor Neto de Salvamento		11.16
Valor total neto de salvamento tractor		11.16

ANEXO No. 82: VALOR DE SALVAMENTO MOTOR REDUCTOR DE 1.5HP Y 20 RPM		MOTOR (1 mes. 10 años)
Valor de Salvamento		12,500
Valor en libros		-
Utilidad o Perdida		12.50
Impuesto (36.25%)		4.53
Valor Neto de Salvamento		7.97
Valor total neto de salvamento tractor		7.97

ANEXO No. 83: VALOR DE SALVAMENTO HOGAR		HOGAR (1 mes. 20 años)
Valor de Salvamento		400
Valor en libros		1,000
Utilidad o Perdida	-	600.00
Impuesto (36.25%)	-	217.50
Valor Neto de Salvamento		417.50
Valor total neto de salvamento tractor		417.50

ANEXO No. 84: VALOR DE SALVAMENTO CALDERO		CALDERO (1 mes. 20 años)
Valor de Salvamento		1,600,000
Valor en libros		4,000.00
Utilidad o Perdida	-	2,400.00
Impuesto (36.25%)	-	870.00
Valor Neto de Salvamento		2,470.00
Valor total neto de salvamento tractor		2,470.00

ANEXO No. 85: VALOR DE SALVAMENTO BOMBA DE AGUA DE 2 HP	BOMBA (Items: 10 años)
Valor de Salvamento	37,500
Valor en libros	-
Utilidad o Perdida	37,50
Impuesto (36.25%)	13,59
Valor Neto de Salvamento	23,91
Valor total neto de salvamento hecho	23,91

ANEXO No. 86: VALOR DE SALVAMENTO TRANSFORMADOR DE 50 kv	TRANSFORMADOR (Items: 20 años)
Valor de Salvamento	120,000
Valor en libros	600,00
Utilidad o Perdida	- 480,00
Impuesto (36.25%)	- 174,00
Valor Neto de Salvamento	294,00
Valor total neto de salvamento hecho	294,00

ANEXO No. 87: VALOR DE SALVAMENTO TABLERO DE CONTROL	TABLERO (Items: 50 años)
Valor de Salvamento	75,000
Valor en libros	750,00
Utilidad o Perdida	- 675,00
Impuesto (36.25%)	- 244,69
Valor Neto de Salvamento	319,69
Valor total neto de salvamento hecho	319,69

ANEXO No. 88: VALOR DE SALVAMENTO TUBERIAS DE PALANCA	TUBERIA (Items: 20 años)
Valor de Salvamento	10,500
Valor en libros	75,00
Utilidad o Perdida	- 64,50
Impuesto (36.25%)	- 23,38
Valor Neto de Salvamento	33,88
Valor total neto de salvamento hecho	33,88

ANEXO No. 89: VALOR DE SALVAMENTO TUBERIA DE VAPOR 4 P	TUBERIA (Items: 20 años)
Valor de Salvamento	15,750
Valor en libros	112,50
Utilidad o Perdida	- 96,75
Impuesto (36.25%)	- 35,07
Valor Neto de Salvamento	59,82
Valor total neto de salvamento hecho	59,82

ANEXO No. 90: VALOR DE SALVAMENTO TUBERIA DE VAPOR 3 P	TUBERIA (Items: 20 años)
Valor de Salvamento	8,400
Valor en libros	60,00
Utilidad o Perdida	- 51,60
Impuesto (36.25%)	- 18,71
Valor Neto de Salvamento	27,11
Valor total neto de salvamento hecho	27,11

ANEXO No. 70: VALOR DE SALVAMENTO TUBERIA DE VAPOR DE 2 P		TUBERIA (10 años)
Valor de Salvamento		6,300
Valor en libros		45,00
Utilidad o Perdida	-	38,70
Impuesto (36,25%)	-	14,03
Valor Neto de Salvamento		20,33
Valor total neto de salvamento tractor		20,33

ANEXO No. 72: VALOR DE SALVAMENTO TUBERIA DE VAPOR DE 1 P		TUBERIA (10 años)
Valor de Salvamento		22,400
Valor en libros		160,00
Utilidad o Perdida	-	137,60
Impuesto (36,25%)	-	49,88
Valor Neto de Salvamento		72,28
Valor total neto de salvamento tractor		72,28

ANEXO No. 73: VALOR DE SALVAMENTO CENTRIFUGA DE LODO		CENTRIFUGA (10 años)
Valor de Salvamento		350,000
Valor en libros		1,750,00
Utilidad o Perdida	-	1,400,00
Impuesto (36,25%)	-	507,50
Valor Neto de Salvamento		857,50
Valor total neto de salvamento tractor		857,50

ANEXO No. 74: VALOR DE SALVAMENTO TAMICES VIBRATORIOS		TAMICES (10 años)
Valor de Salvamento		480,000
Valor en libros		1,200,00
Utilidad o Perdida	-	720,00
Impuesto (36,25%)	-	261,00
Valor Neto de Salvamento		741,00
Valor total neto de salvamento tractor		741,00

ANEXO No. 75: VALOR DE SALVAMENTO REPARADOS DE VAPOR		VAPOR (10 años)
Valor de Salvamento		60,000
Valor en libros		150,00
Utilidad o Perdida	-	90,00
Impuesto (36,25%)	-	32,63
Valor Neto de Salvamento		72,63
Valor total neto de salvamento tractor		72,63

ANEXO No. 76: VALOR DE SALVAMENTO TRENO DE VAPOR		VAPOR (10 años)
Valor de Salvamento		80,000
Valor en libros		200,00
Utilidad o Perdida	-	120,00
Impuesto (36,25%)	-	43,50
Valor Neto de Salvamento		123,50
Valor total neto de salvamento tractor		123,50

ANEXO No. 77: VALOR DE SALVAMENTO PISCINA DE CEMENTO		PISCINAS (Terms. 20 años)
Valor de Salvamento		400,000
Valor en libros		1,000.00
Utilidad o Perdida	-	600.00
Impuesto (36.25%)	-	217.50
<b>Valor Neto de Salvamento</b>		<b>417.50</b>
Valor total neto de salvamento tractor		417.50

ANEXO No. 78: VALOR DE SALVAMENTO OBRAS CIVILES		OBRAS CIVILES (Terms. 20 años)
Valor de Salvamento		3200,000
Valor en libros		8,000.00
Utilidad o Perdida	-	4,800.00
Impuesto (36.25%)	-	1,740.00
<b>Valor Neto de Salvamento</b>		<b>4,940.00</b>
Valor total neto de salvamento tractor		4,940.00

ANEXO No. 79: VALOR DE SALVAMENTO MUEBLES Y ENSIBES		MUEBLES (Terms. 10 años)
Valor de Salvamento		30,000
Valor en libros		-
Utilidad o Perdida		30.00
Impuesto (36.25%)		10.88
<b>Valor Neto de Salvamento</b>		<b>19.13</b>
Valor total neto de salvamento tractor		19.13

ANEXO No. 100: VALOR DE SALVAMENTO BASCULA		BASCULA (Terms. 20 años)
Valor de Salvamento		800,000
Valor en libros		4,000.00
Utilidad o Perdida	-	3,200.00
Impuesto (36.25%)	-	1,160.00
<b>Valor Neto de Salvamento</b>		<b>1,960.00</b>
Valor total neto de salvamento tractor		1,960.00

ANEXO No. 101: VALOR DE SALVAMENTO TRACTOR		TRACTOR (Terms. 10 años)
Valor de Salvamento		1,500,000
Valor en libros		-
Utilidad o Perdida		1,500.00
Impuesto (36.25%)		543.75
<b>Valor Neto de Salvamento</b>		<b>956.25</b>
Valor total neto de salvamento tractor		956.25

ANEXO No. 102: VALOR DE SALVAMENTO TANGUERO		TRACTOR (Terms. 10 años)
Valor de Salvamento		14000,000
Valor en libros		-
Utilidad o Perdida		14,000.00
Impuesto (36.25%)		5,075.00
<b>Valor Neto de Salvamento</b>		<b>8,925.00</b>
Valor total neto de salvamento tractor		8,925.00





# **Anexo E**

**HACIENDA AGROFIN  
FINANCIAMIENTO DE DEUDA EXTRACTORA**

**TABLA DE AMORTIZACION DE LA DEUDA (ANUAL)**

PERIODO	CAPITAL INICIAL	PAGO DE INTERES	PAGO DE CAPITAL	ANUALIDAD	CAPITAL REDUCIDO
1	80512,19	14492,1942	11253,82016	25746,01436	69258,36984
2	69258,36984	12466,50657	13279,50778	25746,01436	55978,86206
3	55978,86206	10076,19517	15669,81919	25746,01436	40309,04287
4	40309,04287	7255,627717	18490,38664	25746,01436	21818,65623
5	21818,65623	3927,358122	21818,65623	25746,01436	0.00

# **Anexo F**

**HACIENTE AGROFIN  
CAPITAL DE TRABAJO PROYECTO EXTRACTORA**

DETALLE	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
<b>INGRESOS</b>									
INGRESOS DE CONTADO		115712		115712		115712		115712	
<b>PAGOS</b>									
PAGOS PLANTACION	48667	48666,67	48666,67	48666,67	48666,67	48666,67	48666,67	48666,67	48666,67
OTROS GASTOS	302	302	302	302	302	302	302	302	302
Costo neto Total de Administración y Oficina	1290	1303	1316	1329	1342	1356	1369	1383	1397
Costo neto Total de Mano de Obra directa	600	600	600	600	600	600	600	600	600
<b>COSTO DE TELEFONO</b>	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>COSTO DE ENERGIA ELECTRICA</b>	23	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
<b>Total</b>	-50886	64813	-50912	64787	-50938	64760	-50965	64733	-50993
<b>Deficit acumulado</b>	50886	13927	34985	27902	23166	41624	9341	55302	4599

# **Anexo G**









VALOR ACTUAL NETO (VAN) (EN MILES DE \$.)	13,963
RELACION BENEFICIO / COSTO (B/C)	1,05
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) [%]	27,87%
PERIODO REAL DE RECUPERACION (PRR) (AÑOS)	9,68

Flujo de Caja con Financiamiento Extractora  
Hacienda Agolín

CONCEPTO	VALOR	SENE PARTICIPACION	TASA NOMINAL DE INTERESES (%)	COSTO PONDERADO DE C/FUERE
DEUDA	80.512	30,00%	18,00%	5,40%
CAPITAL SOCIAL	187.862	70,00%	16,00%	11,20%
<b>TOTAL DEL FINANCIAMIENTO</b>	<b>268.374</b>	<b>100,00%</b>	<b>Kp</b>	<b>16,60%</b>

CONCEPTO	INVERSION				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>FLUJO DE CAJA DE LA DEUDA</b>					
Detalle					
Intereses	-14492	-12467	-10076	-7256	-3927
Impuesto (36,25%)	-5253	-4519	-3653	-2630	-1424
<b>Resultado después de impuestos</b>	<b>-9239</b>	<b>-7947</b>	<b>-6424</b>	<b>-4625</b>	<b>-2504</b>
Amortización de la deuda (pagos de Capital)	-11254	-13280	-15670	-18490	-21819
Principal	80512,19				
<b>FLUJO DE CAJA DE LA DEUDA</b>	<b>80512,19</b>	<b>-21227</b>	<b>-22093</b>	<b>-23116</b>	<b>-24322</b>
TASA PERTINENTE DE DESCUENTO DE LA DEUDA (EN %)	18%	18%	18%	18%	18%
FACTOR DE VALOR ACTUAL A LA TASA Kp	85%	72%	61%	52%	44%
VALOR ACTUAL DE LOS FLUJOS DE CAJA DE LA DEUDA	-17367	-15245	-13447	-11923	-10632
FLUJOS DE CAJA ACUMULADOS	-17367	-32611	-46058	-57981	-68613
<b>PRESTAMO</b>	<b>80512,19</b>				
<b>SUMA DE LOS FLUJOS DE CAJA ACUMULADOS</b>	<b>-68613</b>				

INDICES DE EVALUACION FLUJO DE CAJA DE LA DEUDA	
VALOR ACTUAL NETO (VAN deuda)	11.900
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR deuda) (%)	11,475%

CONCEPTO	INVERSION									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>FLUJO DE CAJA AJUSTADO</b>										
Detalle										
Flujo de caja operativa permitida	50524	50933	50146	51762	37369	58004	59730	60221	59443	191827
AHORRO POR IMPUESTOS	5253	4519	3653	2630	1424					
<b>Flujo de Caja Ajustado</b>	<b>55777</b>	<b>55452</b>	<b>53798</b>	<b>54392</b>	<b>38793</b>	<b>58004</b>	<b>59730</b>	<b>60221</b>	<b>59443</b>	<b>191827</b>

INDICES DE EVALUACION DEL FLUJO DE CAJA AJUSTADO	
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR ajustado) (%)	16,255%
VALOR ACTUAL NETO (VAN ajustado)	25.863

# **Anexo H**

**EXTRACTORA AGROFIN**  
**CÁLCULO DEL PERÍODO REAL DE RECUPERACIÓN EXTRACTORA**

Periodo	Flujo Neto Costo Actualizado	Flujo Costo Acumulado	Inversión x Recuperar
1	43.555,21	43.555,21	224.818,76
2	37.851,16	81.406,37	186.967,59
3	32.126,13	113.532,51	154.841,46
4	28.587,52	142.120,03	126.253,94
5	17.791,97	159.911,99	108.461,97
6	23.807,16	183.719,15	84.654,81
7	21.134,29	204.853,44	63.520,53
8	18.368,95	223.222,39	45.151,58
9	15.630,80	238.853,18	29.520,78
10	43.484,12	282.337,31	-13.963,34

**0,678886441**

**PIR =**

**9,68**

# **Anexo I**

CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EXTRACTORA

DETALLE	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
<b>COSTO VARIABLE TOTAL</b>										
MATERIA PRIMA	584.000	589.840	595.738	601.696	607.713	613.789	619.921	626.110	632.354	638.653
ENERGIA ELECTRICA	270	273	275	278	281	284	287	289	292	295
TELEFONO	60	61	61	62	62	63	64	64	65	66
<b>TOTAL</b>	<b>894.330</b>	<b>890.173</b>	<b>894.074</b>	<b>892.036</b>	<b>895.356</b>	<b>898.156</b>	<b>900.271</b>	<b>901.594</b>	<b>902.909</b>	<b>904.224</b>
<b>COSTO FIJO TOTAL</b>										
MANO DE OBRA DIRECTA	15.480	15.635	15.791	15.949	16.109	16.270	16.432	16.597	16.763	16.930
MANO DE OBRA INDIRECTA	7.200	7.272	7.345	7.418	7.492	7.567	7.643	7.719	7.797	7.875
DEPRECIACIONES	15.642	15.642	15.642	15.654	15.654	15.807	15.820	15.820	15.820	15.833
SEGUROS DE EQUIPOS	777	777	777	777	777	805	805	805	805	805
PROVISION PARA IMPREVISTOS TOTAL ( A+B)	12.504	12.627	12.751	12.876	13.002	14.361	14.502	14.645	14.789	14.935
<b>TOTAL</b>	<b>51.604</b>	<b>51.953</b>	<b>52.306</b>	<b>52.674</b>	<b>53.054</b>	<b>54.810</b>	<b>55.203</b>	<b>55.594</b>	<b>55.973</b>	<b>56.377</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>455.934</b>	<b>442.126</b>	<b>446.381</b>	<b>444.710</b>	<b>448.410</b>	<b>453.326</b>	<b>455.474</b>	<b>457.189</b>	<b>458.882</b>	<b>460.599</b>
<b>VENTAS TOTALES</b>	<b>694.272</b>	<b>703.215</b>	<b>708.227</b>	<b>716.507</b>	<b>722.442</b>	<b>730.326</b>	<b>737.474</b>	<b>744.480</b>	<b>751.338</b>	<b>759.322</b>
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO EN EFECTIVO</b>	<b>328.871</b>	<b>328.077</b>	<b>330.308</b>	<b>332.433</b>	<b>334.704</b>	<b>344.070</b>	<b>348.806</b>	<b>353.368</b>	<b>357.968</b>	<b>362.720</b>
<b>EN DOLARES</b>	<b>758</b>	<b>755</b>	<b>763</b>	<b>761</b>	<b>768</b>	<b>774</b>	<b>781</b>	<b>788</b>	<b>794</b>	<b>797</b>
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONELADAS</b>										
<b>En Toneladas de aceite</b>										

