

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



**Análisis de factibilidad de la dedicación de tierras ubicadas en
la transversal del norte para cambiar de la crianza y engorde
de ganado a cultivo de palma africana**

JEAN FRANCOIS DUBOIS DE SANTIS

para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería Industrial

Guatemala

2012

**Análisis de factibilidad de la dedicación de tierras ubicadas en
la transversal del norte para cambiar de la crianza y engorde
de ganado a cultivo de palma africana**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería

**Análisis de factibilidad de la dedicación de tierras ubicadas en
la transversal del norte para cambiar de la crianza y engorde
de ganado a cultivo de palma africana**

Trabajo de investigación presentado por:

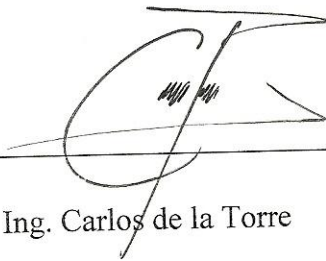
Jean Francois DuBois De Santis

para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería Industrial.

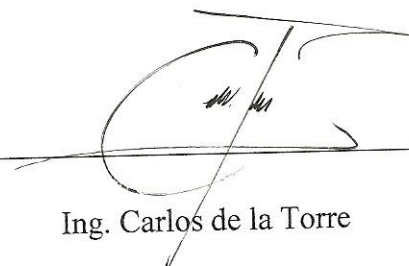
Guatemala


2012

Vo. Bo. :

(f) 
Ing. Carlos de la Torre

Tribunal Examinador:

(f) 
Ing. Carlos de la Torre

(f) 
Ing. Carlos R. Paredes

(f) 
Inga. María del Carmen Rodríguez

Fecha de aprobación del examen de graduación:

Guatemala, 28 de mayo de 2012

PREFACIO

Considero que el tema de la palma africana, tomando en cuenta el alto potencial del cultivo y su gran variedad de productos derivados, puede beneficiar tanto a nuestra sociedad como al medio ambiente siempre y cuando su manejo se realice de una forma controlada. Actualmente nos encontramos en una época en la que el medio ambiente forma una parte muy importante de nuestras vidas y protegerlo se ha vuelto una de las prioridades más importantes. El aceite de palma tiene diversos usos entre los cuales está el de la producción de biodiesel, un combustible mucho más amigable con el ambiente y menos contaminante. Si bien es cierto, actualmente menos del 2% del total de palma de aceite que se produce en el mundo es utilizado como biocombustible, sin embargo se espera que poco a poco su uso se empiece a implementar cada vez más.

Según el laboratorio de información geográfica SIG-MAGA Guatemala cuenta con 743,400 hectáreas con potencial para poder cultivar palma africana, de las cuales actualmente solo 90,000 hectáreas están sembradas con dicho cultivo. Esto fue la motivación para escoger este tema finalmente, ya que se deseaba realizar un trabajo que se pudiera replicar en muchas tierras como por ejemplo la Franja Transversal del Norte, Costa Sur, Izabal y el Petén y así beneficiar a muchas personas en el país. Este trabajo de graduación, aunque se enfoca en una finca específica, se podría replicar en cualquier finca de cualquier tamaño. Se considera que de esta forma se podría beneficiar a muchas comunidades, generando más empleo que el que actualmente proveen las ganaderías. Esto se debe a que mientras una persona es suficiente para trabajar alrededor de 2 caballerías de ganado, se necesitan a 12 personas para trabajar esta misma área en una plantación de palma africana.

Quisiera aprovechar la oportunidad para agradecerle a todas las personas que me apoyaron durante todos estos años de universidad como mis papas, mis hermanos y mis compañeros de clase que siempre fueron una ayuda y una motivación para seguir adelante. Quisiera agradecer también al administrador de la finca de ganado, Horacio

Gonzales, por la información proporcionada y al Ingeniero Carlos de la Torre que me apoyó como mi asesor y compartió su tiempo y toda esta información tan valiosa de la palma africana que hizo posible la realización de este trabajo.

CONTENIDO

PREFACIO	v
CONTENIDO	vii
LISTA DE CUADROS	xi
LISTA DE GRÁFICOS	xii
LISTA DE TABLAS	xiii
LISTA DE IMÁGENES	xiv
LISTA DE CUADROS ANEXOS.....	xv
LISTA DE GRÁFICOS ANEXOS.....	xvi
LISTA DE TABLAS ANEXOS	xvii
LISTA DE IMÁGENES ANEXOS	xviii
RESUMEN	xix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. JUSTIFICACIÓN.....	2
III. OBJETIVOS	3
A. General.....	3
B. Específicos	3
IV. MARCO TEÓRICO	4
A. Investigación e información general	4
1. Palma de aceite.	4
2. Clima.....	5
3. Impacto socio-ambiental	7
B. Recopilación de datos en el campo	11
1. Datos de ganadería.....	11
2. Datos de palma.....	14
C. Análisis económico	17
1. Tendencia de precios y proyecciones.....	17

a. Ganado	17
1) Novillos	17
2) Vacas:	19
b. Palma africana.....	21
2. Análisis de rentabilidad.....	23
a. Caso base.....	23
1) Proyección de utilidades a 20 años	24
a) Ganado	24
b) Palma africana	32
3. Análisis de Sensibilidad	36
a. Ganado	36
b. Palma	37
4. Inversión necesaria.....	39
5. Tiempo de recuperación de la inversión	41
6. Análisis de Tasa Interna de Retorno	41
a. Ganado	41
b. Palma	42
7. Análisis de Valor Presente Neto	43
a. Ganado	43
b. Palma	43
D. Plan logístico.....	45
1. Financiamiento.....	45
a. Análisis de utilidades a 20 años de palma africana con financiamiento bancario.....	49
2. Desarrollo de la siembra	52
a. Diagrama de Gantt	53
b. Diagrama de Operaciones	55
E. Administración del proyecto	58
1. Personal encargado	58
2. Reportes	60
F. Plan de seguridad industrial.....	62
1. Procedimientos de seguridad	64
2. Equipo de seguridad.....	65

V. CONCLUSIONES	66
VI. RECOMENDACIONES.....	68
VII. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS	69
VIII. APÉNDICE.....	71
A. Datos de Palma Africana.....	71
1. Fisiología.....	71
2. Suelo	72
3. Siembra	73
a. Pre vivero	73
b. Vivero	78
c. Plantación.....	79
4. Fertilización	83
5. Cosecha.....	85
6. Palma en Guatemala	90
a. GREPALMA.....	92
7. Derivados del producto	93
8. Datos históricos.....	95
a. Tablas de precios del ganado	95
1) Novillos	95
2) Vacas	96
b. Tablas de precios de palma africana	97
10. Proyecciones en precios	100
a. Ganado	100
1) Novillos	100
2) Vacas	101
b. Aceite de palma africana.....	103
11. Análisis de impuestos	106
a. Régimen del 31% sobre utilidades.....	106
b. Régimen del 5% sobre ingresos	107
12. Proyección de utilidades con diversos escenarios según Análisis de Sensibilidad.....	108
a. Ganado	108
1) Escenario 1 Precio: \$0.52/lb novillos y \$0.40/lb vacas (-10% del caso base).....	108

2) Escenario 3 Precio: \$0.64/lb novillos y \$0.48/lb vacas (+10% del caso base).....	114
b. Palma africana.....	120
1) Escenario 1 Precio: \$855/TM (-10% del caso base).....	120
2) Escenario 3 Precio: \$1,045/TM (+10% del caso base).....	123
3) Escenario 4 (Pesimista): \$855/TM (-10% en precio de caso base y +10% fert.)	126
4) Escenario Optimista: \$1,200/TM (dato esperado según expertos).....	129
5) Escenario Pérdida: \$680/TM (proyecto no viable).....	132
6) Escenario 1 Fertilizante: -10% de caso base.....	135
7) Escenario 3 Fertilizante: +10% de caso base.....	138
C. Desarrollo de la siembra.....	141

LISTA DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 1. Análisis completo de utilidades a 20 años para finca de ganado	24
Cuadro 2. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana	32
Cuadro 3. Análisis de inversión para 1 hectárea de palma africana.....	39
Cuadro 4. Análisis de inversión para 10 caballerías	40
Cuadro 5. Análisis realizado para llevar las utilidades a valor presente	41
Cuadro 6. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con financiamiento bancario.....	49

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	PÁGINA
Gráfico 1. Precio de libra de novillos a través de los años	17
Gráfico 2. Precio por libra de novillo a través de los años con proyecciones.....	18
Gráfico 3. Precio por libra de vaca a través de los años	19
Gráfico 4. Precio por libra de vaca a través de los años con proyecciones.....	20
Gráfico 5. Precio por tonelada métrica de aceite a través de los años	21
Gráfico 6. Precio de tonelada métrica de aceite de palma a través de los años con proyecciones.	22
Gráfico 7. Análisis de sensibilidad en el VPN al variar el precio de la lb de ganado.....	36
Gráfico 8. Análisis de sensibilidad en el VPN al variar el precio/TM del aceite de palma y al variar el precio del fertilizante	37
Gráfico 9. Análisis de sensibilidad en el VPN al variar el precio del aceite/TM de palma	38
Gráfico 10. Diagrama de Gantt con logística de siembra	53
Gráfico 11. DOP de siembra y venta de ganado	55
Gráfico 12. DOP mantenimiento, fertilización y cosecha.....	56
Gráfico 13. Organigrama para finca de 10 caballerías.....	58

LISTA DE TABLAS

TABLA	PÁGINA
Tabla 1. Gastos varios en los que se incurre en la ganadería.....	13
Tabla 2. Producción/Ha a través de los años	14
Tabla 3. Gastos/Ha en los que se incurre solamente el primer año.....	15
Tabla 4. Gastos en los que se incurre todos los años	15
Tabla 5. Gastos en los que se incurre a partir del tercer año.....	16
Tabla 6. VPN, TIR y supuestos utilizados para realizar análisis de ganadería.....	30
Tabla 7. VPN, TIR y supuestos utilizados para realizar análisis de palma africana.....	35
Tabla 8. TIRs de los diversos escenarios estudiados para ganado.....	42
Tabla 9. TIRs de los diversos escenarios estudiados para palma africana.....	42
Tabla 10. VPNs de los diversos escenarios estudiados para ganado.....	43
Tabla 11. VPNs de los diversos escenarios estudiados para palma africana.....	44
Tabla 12. Ingresos que se podrían generar a través de la venta del ganado a precios actuales.....	46
Tabla 13. Supuestos utilizados para realizar cálculo de gastos administrativos.....	59
Tabla 14. Reportes diarios que deberían ser entregados con las actividades realizadas por parte del administrador general.....	60

LISTA DE IMÁGENES

IMÁGEN	PÁGINA
Imagen 1. Fruto de palma africana.....	5
Imagen 2. Globo terrestre, la franja marca las áreas aptas para el cultivo	7
Imagen 3. Mujeres trabajando en pre vivero.....	10
Imagen 4. Transporte de fruto.....	16
Imagen 5. Finca de ganado vista desde el aire.....	31
Imagen 6. Transporte del fruto de palma africana	44
Imagen 7. Ganado en finca de diez caballerías	47
Imagen 8. Corral de la finca visto desde el aire	48
Imagen 9. Personal trabajando en el corte de racimos.	57
Imagen 10. Mapeo de fincas con número de lotes y variedades de siembra.....	61

LISTA DE CUADROS ANEXOS

CUADRO ANEXO	PÁGINA
Cuadro anexos 1. Análisis completo de utilidades a 20 años para ganado con variación en los precios por libra 10% hacia abajo.	108
Cuadro anexos 2. Análisis completo de utilidades a 20 años para ganado con variación en los precios por libra 10% hacia arriba.	114
Cuadro anexos 3. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con variación en los precios/TM 10% hacia abajo.	120
Cuadro anexos 4. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con variación en los precios/TM 10% hacia arriba.	123
Cuadro anexos 5. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con escenario pesimista.	126
Cuadro anexos 6. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con escenario esperado por expertos (\$1200/TM).	129
Cuadro anexos 7. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con escenario no viable (\$680/TM).	132
Cuadro anexos 8. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con variación en los precios de fertilizante 10% hacia abajo.	135
Cuadro anexos 9. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con variación en los precios de fertilizante 10% hacia arriba.	138

LISTA DE GRÁFICOS ANEXOS

GRÁFICO ANEXO	PÁGINA
Gráfico anexos 1. Precio de libra de novillos de los últimos diez años con regresión lineal.....	100
Gráfico anexos 2. Precio de libra de novillos de los últimos cuatro años con regresión lineal. ..	100
Gráfico anexos 3. Precio de libra de novillos de los últimos dos años con regresión lineal.....	101
Gráfico anexos 4. Precio de libra de vacas de los últimos diez años con regresión lineal.....	101
Gráfico anexos 5. Precio de libra de vacas de los últimos siete años con regresión lineal.	102
Gráfico anexos 6. Precio de libra de vacas de los últimos tres años con regresión lineal.	102
Gráfico anexos 7. Precio de tonelada métrica de aceite de palma procesado de los últimos diez años con regresión lineal.	103
Gráfico anexos 8. Precio de tonelada métrica de aceite de palma procesado de los últimos cinco años con regresión lineal.	104
Gráfico anexos 9. Precio de tonelada métrica de aceite de palma procesado de los últimos tres años con regresión lineal.	104
Gráfico anexos 10. Precio de tonelada métrica de aceite de palma procesado de los últimos dos años con regresión lineal.	105

LISTA DE TABLAS ANEXOS

TABLA ANEXO	PÁGINA
Tabla anexos 1. Exportaciones de aceite de palma y derivados en millones de US\$ por año.	92
Tabla anexos 2. Precio por libra de novillos a través del año 2002 al 2012 tomando los datos de enero y junio de cada año.....	95
Tabla anexos 3. Precio por libra de vacas del año 2002 al 2012.	96
Tabla anexos 4. Precio/ton. métrica de aceite de palma a través de los años con la variación porcentual mensual.	97
Tabla anexos 5. Análisis de impuestos régimen del 31% sobre utilidades	106
Tabla anexos 6. Análisis de impuestos régimen del 5% sobre ingresos.	107
Tabla anexos 7. Actividades a realizarse con fechas teóricas y duración de cada actividad.	141

LISTA DE IMÁGENES ANEXOS

IMÁGEN ANEXO	PÁGINA
Imagen anexos 1. Plantación de palma vista desde el aire.....	72
Imagen anexos 2. Preparación de pre viveros antes de la siembra.	74
Imagen anexos 3. Semilla ya germinada importada.	75
Imagen anexos 4. Semillas recién sembradas.	75
Imagen anexos 5. Palmas de 2 semanas.....	76
Imagen anexos 6. Palmas de 3 semanas.....	76
Imagen anexos 7. Palmas de 4 semanas.....	77
Imagen anexos 8. Palmas de 6 semanas.....	77
Imagen anexos 9. Palmas de 8 semanas listas para trasplantarse a un vivero.....	78
Imagen anexos 10. Vivero de palmas.	79
Imagen anexos 11. Siembras de palmas de dos años sin leguminosas.	81
Imagen anexos 12. Siembra de palmas de dos años y medio con leguminosas.....	82
Imagen anexos 13. Siembra de palmas de tres años a orilla de camino dentro de plantación.	82
Imagen anexos 14. Palmas de 4 años con fruto.	83
Imagen anexos 15. Inflorescencias masculinas.....	84
Imagen anexos 16. Cuchillo malayo.....	86
Imagen anexos 17. Puya.	86
Imagen anexos 18. Racimo antes de florecer.....	87
Imagen anexos 19. Racimo floreciendo.....	87
Imagen anexos 20. Fruto empezando a crecer a partir de la flor.	88
Imagen anexos 21. Fruto verde.....	88
Imagen anexos 22. Fruto maduro.....	89
Imagen anexos 23. Racimo recién cortado.	89
Imagen anexos 24. Racimos listos para ser procesados.....	90

RESUMEN

El enfoque de este trabajo de graduación es la palma africana, y su respectivo análisis de factibilidad para evaluar si es conveniente cambiar el giro de negocio de una finca de 10 caballerías ubicada en la Traversal del Norte que actualmente se dedica a la crianza y engorde de ganado por este cultivo. Para poder realizar lo anterior, primero se investigó todo lo que involucra el cultivo de palma africana: cómo crece, dónde crece, los cuidados que necesita, la inversión que requiere, rentabilidad entre otros.

Para conocer más sobre la palma es importante mencionar que éste es el cultivo oleaginoso que mayor cantidad de aceite produce en el mundo, proporcionando hasta 8000 Kg de aceite por hectárea anual, record establecido en Guatemala. Ya que la palma se adapta bien hasta alturas de 500 m sobre el nivel del mar y a la zona ecuatorial, entre los 15° de latitud norte y 15° de latitud sur Guatemala es un candidato perfecto para este cultivo y nos enfocamos en las áreas de Alta Verapaz a través de la Traversal del Norte y el sur del Petén para realizar todas las investigaciones de campo necesarias. El trabajo se realizó a través de los meses de julio del año 2011 a marzo del año 2012.¹

Para poder realizar la investigación fue necesario visitar estas áreas y hablar con los expertos en el tema. Para esto se realizaron varias entrevistas y visitas de campo con las personas especialistas, enfocándonos tanto en los temas técnicos de la siembra y cultivo como en los temas económicos de inversión y retornos a corto y largo plazo. En Guatemala la ganadería es un negocio que se viene trabajando desde hace muchísimos años y probablemente sea el más común en cuanto a agro negocios respecta. Sin embargo, la situación actual del país, junto con la fuerte influencia mexicana, ha hecho que los precios de la libra de carne disminuyan.

Luego de realizar el análisis financieros de ambos negocios y observar los resultados de éstos, se puede concluir que la palma africana será más rentable que la

¹ (de la Torre, Palma Africana): Entrevista realizado con el Ing. Carlos de la Torre.

crianza y engorde de ganado presentando ingresos alrededor de cuatro veces mayores. También se analizó el financiamiento por parte del mismo ganado y la viabilidad de adquirir un préstamo para realizar el proyecto. De lo cual se pudo concluir que es importante vender todo el ganado primero para capitalizarse y luego es conveniente adquirir un préstamo bancario si no se tuviera el capital necesario para completar la inversión. El tiempo de recuperación de la inversión es de alrededor de 8 años con 9 meses y el costo de inversión en 1 hectárea de palma es de \$3,780.00 los cuales se invierten durante un periodo de tres años.

La palma, en comparación con el ganado, beneficia positivamente tanto a la sociedad como al ambiente generando una mayor biodiversidad y empleo. Las tierras más beneficiosas para el cultivo en Guatemala son las que están ubicadas en la Costa Sur, la Transversal del Norte, el sur del Petén e Izabal y las mejores épocas para sembrar las palmas son iniciando el invierno alrededor del mes de julio. Con esto en mente se recomienda fuertemente reemplazar tierras de ganadería por palma africana ya que los daños al medio ambiente son menores, afectan positivamente a las comunidades aledañas y generan mayores ingresos para los inversionistas.

I. INTRODUCCIÓN

Como punto central de este trabajo de graduación se plantea cambiar el giro de negocio de las tierras ubicadas a lo largo de la Transversal del Norte, que actualmente se dedican a la crianza y engorde de ganado, por el cultivo de la palma africana. Esta idea nace de la situación actual en la que se encuentra el país, junto con la fuerte influencia mexicana, la cual ha hecho que los precios de la libra de carne en pie disminuyan volviendo el negocio menos rentable.

Actualmente Guatemala se encuentra hundida en problemas como la pobreza extrema, desnutrición, violencia y muchos otros, sin embargo una de las causas principales que propicia este estado de calamidad es la alta tasa de desempleo que tiene actualmente el país. Es por esto que se debe empezar a pensar en soluciones para dichos problemas que hoy en día amenazan a nuestra sociedad. ¿Qué podemos hacer para disminuir la violencia en el país? ¿Qué opciones tenemos para reducir la tasa de desempleo? ¿Cómo hacemos para que los niños no sigan sufriendo de desnutrición?

La respuesta está en incentivar la economía del país, creando nuevos negocios que generen nuevos empleos y saquen a todas esas personas de las calles y puedan proveerle a sus familias. El negocio de aceite de palma es una opción que puede ayudar a crear muchos de estos empleos que hoy en día son escasos. Además de sus beneficios sociales y económicos la palma también es más amigable que la ganadería con el ambiente, lo cual es algo muy importante a la hora de decidir reemplazar un negocio de esta índole.

II. JUSTIFICACIÓN

Considero que la palma, manejándola adecuadamente, puede ser un producto que podría beneficiar al mundo y a las personas, ya que los derivados de ésta varían desde productos alimenticios hasta biocombustibles. Lo importante es el manejo que se le dé a todo el proceso de implementación para que esta pueda rendir al máximo. Es importante mencionar que la palma africana no crece en cualquier parte del mundo y Guatemala tiene las características necesarias para que ésta se pueda sembrar, ya que es un cultivo tropical con requerimientos de alta luminosidad y abundantes precipitaciones a lo largo de todo el año.

Aparte de los motivos ambientales considero que es un negocio donde gran cantidad de personas se pueden beneficiar ya que el retorno para el dueño de la tierra es atractivo, presentando una TIR de alrededor de 20% y creando gran cantidad de empleos para personas de la región, teniendo un impacto económico y social importante. De implementarse el proyecto de palma africana en la finca de 10 caballerías se estarían generando alrededor de 54 empleos más que hoy en día no son necesarios trabajando con ganado, lo cual considero representa un aporte significativo.

La ganadería está dejando de ser el negocio que era anteriormente por diversos factores, entre estos la gran cantidad de competencia que existe en la venta de ganado. Por lo que ésta es una buena alternativa de negocio para personas que tengan tierras adecuadas para la siembra de palma ya que sus beneficios serán mayores.

III. OBJETIVOS

A. General

- Analizar la factibilidad de sustituir la crianza y engorde de ganado en fincas ubicadas en el área de Alta Verapaz y el Sur de Petén por palma africana, tomando en cuenta sus ventajas y desventajas medio ambientales, sociales y económicas, para de esta forma tomar una decisión acerca de si es recomendable cambiar el giro del negocio en estas tierras.

B. Específicos

1. Determinar si la palma siempre es más rentable que la ganadería, de lo contrario determinar el punto de equilibrio en cuanto a rentabilidad de ambos negocios.
2. Determinar la inversión necesaria por hectárea para implementar la palma africana.
3. Determinar tiempo de recuperación de la inversión de implementarse el cultivo.
4. Determinar el VPN y la TIR a 20 años para el proyecto de palma africana.
5. Especificar un plan de cómo utilizar el mismo ganado para financiar una parte del proyecto si se decidiera implementar el cultivo de la mano de un préstamo bancario.

IV. MARCO TEÓRICO

A. Investigación e información general

1. Palma de aceite. La palma es originaria de África occidental y de ésta ya se obtenía aceite hace más de 5000 años, especialmente en la Guinea Occidental. De allí pasa a América, introducida por los colonizadores y comerciantes portugueses ya que estos la usaban como parte de la dieta alimentaria de los esclavos en Brasil y en épocas más recientes fue introducida a Asia desde América. Actualmente hay alrededor de 12 millones de hectáreas sembradas de palma de aceite en el mundo que representan alrededor de 44.5 millones de toneladas anuales. Los principales países productores son Indonesia, Malasia, Tailandia, Nigeria y Colombia en orden de mayor a menor productor.²

La palma de aceite es considerada el cultivo oleaginoso que produce mayor cantidad de aceite por unidad de superficie, con un 50% del contenido en el fruto. Su rendimiento en aceite es de 5 a 7 veces mayor que el de otras especies como el maní, girasol, ajonjolí, soya, entre otras. Esta puede producir de 3000 a 8000 Kg de aceite de pulpa por hectárea, más 600 a 1.000 Kg de aceite de palmiste el cual se obtiene de la almendra. Ya que una caballería es igual a 45 hectáreas, pero se pierden 5 debido por los caminos que se deben realizar dentro de la misma, una caballería de palma representa 40 hectáreas netas sembradas de palma africana, las cuales podrían llegar a producir hasta 320,000 Kg de aceite de pulpa.³

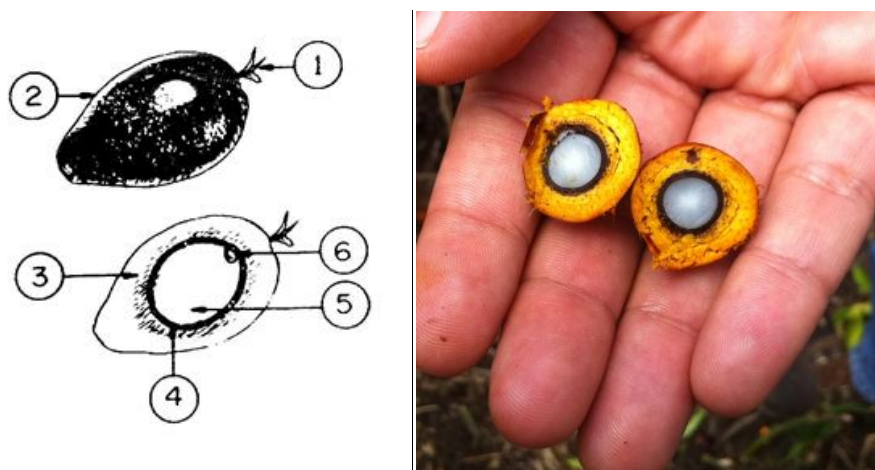
La palma de aceite es una monocotiledónea, incluida en el orden Palmales, familia Palmaceae, género *Elaeis* y especie *E. guineensis* Jac. La clasificación de la palma de aceite en sus diferentes variedades se basa principalmente en el color, la forma de la planta, la composición del fruto, y en la forma de sus hojas. Para familiarizarse con las partes de la fruta de la palma se puede observar la imagen siguiente:

² (Estado Zulia): Página de internet de información general de palma africana.

³ (PADESA): Presentación corporativo de la empresa PADESA.

1. Estigma
2. Exocarpo
3. Pulpa
4. Cuesco
5. Almendra
6. Embrión

Imagen 1. Fruto de palma africana



2. Clima. Cuando se quiere establecer una plantación de palma, es necesario hacer un análisis cuidadoso de las condiciones ecológicas de la zona, ya que este cultivo requiere de grandes inversiones. Además, si se quiere que la eficiencia sea la esperada, se debe de cuidar cada detalle en el camino y tomar todas las consideraciones pertinentes. Como en Guatemala ya están más o menos delimitadas las áreas que son ideales para el cultivo, muchas personas no se preocupan por hacer estos análisis debido a la inversión de tiempo y dinero que muchos los consideran innecesarios.

Sin embargo, siempre es recomendable investigar e informarse de las condiciones que se dan en el área. Para que la planta se desarrolle al máximo es necesario tener

temperaturas mensuales de 25 a 28°C en promedio y la temperatura media mínima no debe ser inferior a 21°C. Como se puede observar la palma es de clima caliente y si se ven expuestas a temperaturas bajas, alrededor de 15°C, se detiene el crecimiento y se disminuye el rendimiento de las palmas adultas.⁴

La precipitación también es muy importante y debe encontrarse entre los 1800 y 2200 mm anuales, siempre y cuando esté uniformemente distribuida a lo largo de todos los meses del año. Esto se debe a que si se obtiene mucha cantidad de lluvia durante muy poco tiempo las palmas no pueden absorber toda esta cantidad de agua y se ahogan. En promedio podríamos estar hablando de 150mm de lluvia mensual lo que representaría una precipitación ideal.⁵

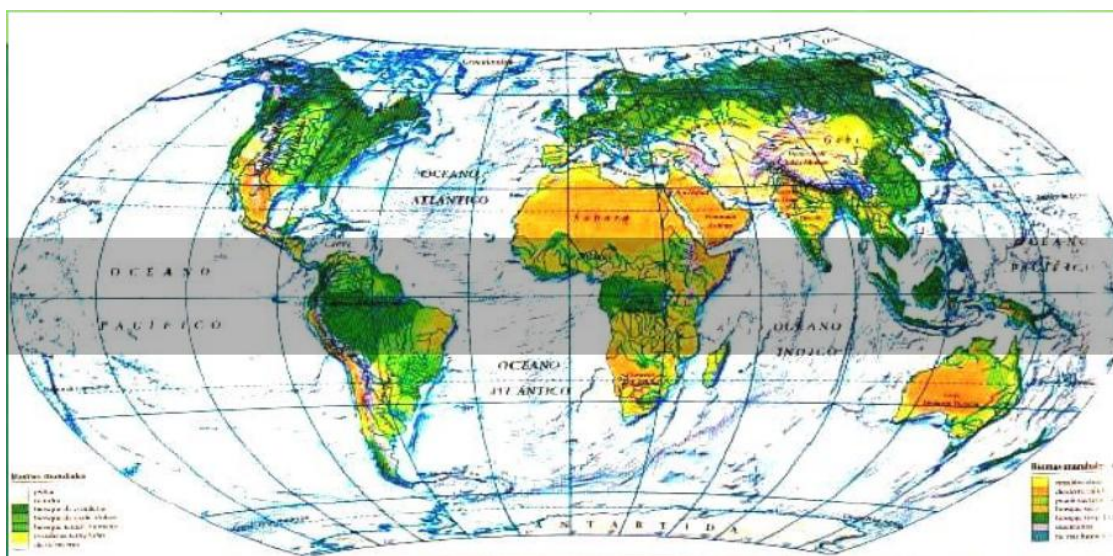
La humedad relativa debe ser superior al 75%, ya que la pérdida de agua del suelo por evaporación directa y por la transpiración a través de las hojas, afecta el desarrollo de la palma de aceite. La humedad relativa está influida por la insolación, la presión del vapor de la atmósfera, la temperatura, el viento y la reserva de humedad del suelo. Otro factor importante que se debe considerar es la insolación ya que ésta, al igual que la precipitación, debe estar bien distribuida durante todos los meses y siempre debe ser superior a 1500 horas anuales o entre 4 y 5 horas diarias como mínimo. Áreas muy lluviosas pero sin sol no son convenientes para el cultivo, lo anterior parecerá contradictorio ya que por lo general de estar lloviendo no habrá sol y viceversa.

Esto es lo que hace que las áreas óptimas para la palma sean tan difíciles de encontrar. Sin embargo, a través de la Transversal del Norte se da este fenómeno. La palma de aceite se adapta bien hasta alturas de 500 m sobre el nivel del mar y a la zona ecuatorial, entre los 15° de latitud norte y 15° de latitud sur. La Imagen 3 muestra que Guatemala entra en estas coordenadas por lo que lo vuelve un país potencial para su cultivo.

⁴ (Infoagro Systems): Página de internet con información agrícola enfocándose en palma africana.

⁵ (PADESA)

Imagen 2. Globo terrestre, la franja marca las áreas aptas para el cultivo



3. Impacto socio-ambiental. La palma de aceite, junto con otros cultivos, sustituye a la siembra de algodón en las décadas de los años 80 y 90, luego de que se comprobara que la palma de aceite ofrece más ventajas por ser la más eficiente en su potencial productivo, por ser ambientalmente sostenible y por su capacidad de generar empleo. Lo último se debe a sus características y al hecho de que el corte de ésta no puede ser mecanizado. Sin embargo la expansión de este monocultivo debe darse con límites y de forma controlada para minimizar los riesgos asociados.

El cultivo, en comparación con otras actividades agrícolas como la ganadería, se puede considerar ecológicamente responsable y ambientalmente sostenible ya que de pasturas a palmeras se obtiene una ganancia ambiental neta. Las siembras de palma fomentan la biodiversidad de flora y fauna, creando microclimas y ambientes favorables que contribuyen al bienestar de las comunidades aledañas. La planta también contribuye a reducir el efecto invernadero causante del calentamiento global. Esto puede ser contradictorio ya que donde ahora hay palma antes seguramente albergaba un bosque, por lo que sería imposible que estemos contribuyendo al ambiente con sembrar la misma. Sin embargo, al compararlo con otros cultivos como sembradillos de banano, cítricos,

cereales o pastizales se obtienen grandes ventajas de las cuales vale la pena mencionar las siguientes:⁶

- Una alta producción de oxígeno, contribuyendo con más de 20 toneladas métricas por hectárea al día.
- Fijación del Bióxido de Carbono.
- Evita la erosión del suelo al proteger este con sus hojas y grandes troncos.
- Consolida el cauce de los ríos y reduce su fuerza en caso de inundaciones.
- Absorbe el agua de lluvia, lo que aumenta los niveles de agua de los mantos acuíferos.
- Sus hojas reducen hasta en 5°C la temperatura ambiente.
- Es un excelente abono orgánico.
- Sus troncos se convierten en nichos para helechos, bromelias, orquídeas, áraceas, solanáceas, musáceas, gingereáceas, poáceas y epifitas entre otras.
- Constituye un refugio seguro y un adecuado corredor biológico para fauna silvestre donde se pueden observar los diferentes niveles de la cadena alimenticia como carnívoros. Entre estos depredadores silvestres se pueden observar gavilanes, búhos, lechuzas, urracas, garzas, zopilotes, pizotes, mapaches, nutrias, zorros, gatos de monte, cocodrilos y serpientes lo cual es un indicador de un ecosistema sano y estable.
- Permite el desarrollo de plagas y malezas benéficas como controladores biológicos.
- Gran variedad de productos derivados.

El ganado, por el contrario, es considerado uno de los contribuyentes más grandes al efecto invernadero en el mundo, debido a la gran cantidad de gases que estos emiten constantemente. Así mismo los pastizales utilizados para alimentar a éstos no contribuyen a la biodiversidad y desplazan a la flora y fauna que antes habitaba en el lugar.

Es importante mencionar que en el proceso agroindustrial de la palma se utilizan todas las partes de ésta no incidiendo en desperdicios contaminantes para el ambiente.

⁶ (PADESA)

Además, el agua utilizada durante la extracción del aceite es tratada en lagunas metanogénicas por medio de procesos bacteriológicos que eliminan los residuos nocivos. En cuanto a la práctica agrícola respecta no es necesario usar plaguicidas químicos y el uso de fertilizantes es controlado por lo que no se contaminan las fuentes hídricas. Sin embargo uno de los principales riesgos del cultivo de la palma africana es que necesita de grandes cantidades de agua, lo que algunas veces conlleva al desvío de ríos y conduce al agotamiento del recurso a largo plazo si esta se siembra en áreas de poca pluviosidad.⁷

Por otro lado, una de las grandes ventajas del cultivo es la gran cantidad de trabajos que es capaz de generar. Actualmente en el país la industria palmera genera 17,300 trabajos directos y más de 45,000 trabajos indirectos. Además, el trabajo que se realiza es seguro, bien remunerado y constantemente se invierte en capacitaciones técnicas, adopción de buenas prácticas agrícolas y seguridad laboral que a largo plazo no solo benefician a las plantaciones de palma sino a todo el país, ya que estas personas adquieren mejores conocimientos sobre cómo trabajar la tierra.⁸

En promedio se necesita a 1 persona para controlar 7 hectáreas de palma, contra 1 persona para controlar 350 cabezas de ganado que equivaldrían a alrededor de 90 hectáreas.⁹ Por lo general dentro del proceso de siembra de pre viveros se utiliza el trabajo de mujeres para ayudar a los ingresos familiares de estas personas como se muestra en la Imagen 3. El trabajo pesado de siembra en el campo y recolección del fruto se realiza por hombres.¹⁰

Entre las desventajas de la palma africana es importante el hacer énfasis en el posible agotamiento del suelo si se siembran palmas en áreas que no cumplen con todas las características necesarias y que a veces toma hasta 25 años recuperar dichas tierras. La inseguridad alimenticia que estas pueden causar de no planificar su expansión de forma controlada es también otro de los principales riesgos que las plantaciones de palma fomentan. Esto se debe a que la palma africana desplaza a otros cultivos de consumo que compiten por las mismas tierras creando escases de productos que también son

⁷ (Grepalma): Gremial de palmicultores.

⁸ (Grepalma)

⁹ (Gonzales): Entrevista realizada al administrador de la finca de ganado Horacio Gonzales.

¹⁰ (de la Torre, Palma Africana): Entrevista realizada a mi asesor, Ing. Carlos de la Torre.

necesarios. Es por esto que los productores y el Gobierno deben identificar en qué áreas se puede cultivar la palma y en cuales no para de esta forma evitar complicaciones ambientales y sociales que pudieran surgir.¹¹

Imagen 3. Mujeres trabajando en pre vivero



¹¹ Ver anexos para complementar información de palma africana.

B. Recopilación de datos en el campo

1. Datos de ganadería. En la ganadería es común que los datos se manejen con base en caballerías y en quetzales, donde 1 caballería es igual a 45 hectáreas. Esto se debe principalmente a que para obtener ganancias y ser rentable con ganado, no se puede tener sólo una hectárea como en el caso de la palma. Si se tuviese solamente una hectárea de ganado, se podrían mantener tan solo 4 vacas en esta área, lo cual no es rentable. Para facilitar el análisis y poder hacer las comparaciones correspondientes con la palma africana se convirtieron estos datos a hectáreas y dólares utilizando una tasa de cambio de 7.80, redondeado de 7.80276 dato al día 21 de Febrero del año 2012, según Banco de Guatemala.¹²

El análisis de ganadería se realizó con pasto sembrado, ya que de esta forma se puede determinar la rentabilidad del negocio bajo sus mejores condiciones. De ser menos rentable que la palma con pasto sembrado ya no sería necesario realizar un análisis de ganadería con pasto natural ya que sería mucho menos rentable aún. Los datos siguientes se obtienen de la finca de 10 caballerías, o 450 hectáreas, ubicada en la Transversal del Norte, que actualmente se dedica a la crianza y engorde de ganado. Para poder obtener estos datos se llevó a cabo una visita a la finca en donde el administrador, Horacio Gonzales, compartió la información para el trabajo con base en su experiencia, datos históricos y actuales.

Es importante mencionar nuevamente que en la ganadería no se pierde área en caminos como con la palma, ya que estos no son necesario, por lo que una caballería es igual a 45 hectáreas. Con esto en mente, en 45 hectáreas de pasto sembrado se pueden mantener 180 cabezas de ganado en promedio. Aunque se puede tener una mayor cantidad de animales por hectárea no se recomienda por dos razones. La primera es que el ganado, de haber demasiados animales, no logra satisfacer sus necesidades alimenticias y su peso y crecimiento se ve afectado. Como segundo punto, también puede ocurrir que de tener demasiados animales en una misma área, estos se lleguen a comer todo el pasto

¹² (Banco de Guatemala)

que se sembró antes de darle oportunidad a este a que vuelva a crecer, por lo que el pasto se muere.

Ya que el ganado se vende por peso es muy importante que éste se esté alimentado correctamente y logre llegar a los pesos desaseados. El peso del ganado se divide en vacas y novillos en donde el peso promedio de estos debería estar en 850 y 900 libras respectivamente a la hora de realizar la venta de los mismo. Luego de realizar varios análisis de tendencia mediante regresiones lineales utilizando diversos lapsos de tiempo de los últimos 10 años se pudo observar que el precio del ganado puede variar tanto hacia arriba como hacia abajo dependiendo de muchos factores, entre los cuales se puede mencionar la estabilidad en la economía mundial.

Para entender mejor las diferencias de las palabras que utilizan los ganaderos se debe saber primeramente que los novillos son los toros castrados que están en el proceso de engorde, destinados para el consumo humano. Las novillas son las vacas mayores a 9 meses, que ya han sido desmadradas, pero aún no han tenido su primer parto, a diferencia de las vacas. Los terneros y terneras son los animales, machos y hembras, menores de 9 meses que aun no han sido desmadrados. El acto de desmadrar consiste en separar a la madre de su cría para que ésta deje de mamar y se desenvuelva dentro del resto de animales.

Los análisis se hicieron con proyecciones a enero del 2015, tanto para novillos como para vacas y se utilizaron tres criterios de lapsos de tiempo distintos para cada uno. Estos estudios se podrán apreciar a continuación en el capítulo de Análisis Económico. En dichos análisis se manejan solamente los precios por libra de las vacas y novillos que son las ventas que se realizan mensualmente, el precio por libra de los toros no es representativo ya que su precio se mantiene constante en \$0.54/lb y rara vez se vende un toro.

Para poder realizar un análisis completo que se pueda comparar contra la palma africana se realizó un estudio económico como si este proyecto también estuviera empezando de cero para de esta forma poder comparar los VPN, TIR y utilidades de ambos negocios. Para esto se obtuvieron los precios por libra tanto para novillos como

para vacas en enero 2015 y a partir de este cálculo se realizó el estudio. Sin embargo es importante mencionar que para poder realizar el estudio de capitalización mediante la venta del ganado se debe utilizar el precio actual, el cual corresponde a enero del 2012 ya que se asume que el ganado se debe de vender hoy para poder estar cosechado los frutos de palma en tres años plazo.

Usualmente el ganado se vende en camionadas de 16 animales y se paga el precio correspondiente a la suma de peso de todos los animales. A continuación podemos observar una tabla con algunos de los costos más representativos en los que se incurre constantemente en la ganadería.

Tabla 1. Gastos varios en los que se incurre en la ganadería

Gasto	Monto (\$)
Chapeo	18.23/Ha anual
1 Vaquero (350 vacas)	4,360 anual
Desparasitante (frasco 500 cm ³)	64.10
Vitaminas (frasco 500 cm ³)	19.23
Vacunas (frasco 100 cm ³)	5.13

Como se puede observar de la Tabla superior el costo de chapear una hectárea al año es de \$18.23, este costo incluye los dos chapeos que se deben realizar anualmente. Así mismo el sueldo promedio anual de un vaquero es de \$4,360 lo cual se divide en \$288.46 de sueldo mensual, \$256.41 de aguinaldo, \$256.41 de bono 14, \$256.41 de prestaciones y \$128.21 de vacaciones tomando en cuenta que la bonificación e incentivos es de \$32.05. Vale la pena mencionar que es necesario tener a un vaquero por cada 350 animales, por lo que el número de vaqueros que se necesiten dependerá exclusivamente de esto. Los desparasitantes, vitaminas y vacunas son costos en los que se debe incurrir 4 veces al año ya que esto es lo que requiere el ganado para mantenerse libre de enfermedades. El desparasitante debe ser aplicado dependiendo del peso del animal y la dosis que se requiere es de 1 cm³ por cada 100lbs por lo que cada cm³ de desparasitante equivale a \$0.13. Para las vitaminas se deben aplicar 10 cm³ para vacas, novillos y toros, y 5 cm³ para terneros y terneras y de vacunas se deben administrar 2 cm³ por animal y no

aplica para terneros y terneras. Por último también se deben de comprar alrededor de 3 botes de Caposal al mes, lo cual es una vitamina utilizada para ayudar a fortalecer a los chivos recién nacidos.¹³

2. Datos de palma. A diferencia del ganado la palma se puede trabajar en extensiones menores de tierra ya que en tan solo una hectárea se pueden sembrar alrededor de 150 palmas lo cual ya representa un número con el que se podría trabajar en el campo. Para poder mantener una siembra de palma en buenas condiciones se ha observado que una persona puede estar encargada de un máximo de 7 hectáreas, por lo que en 1 caballería deberían de trabajar 7 personas. Actualmente el precio del aceite de palma procesado se encuentra alrededor de los \$1000/tonelada métrica (TM) y el precio de la fruta se paga al 14% del precio de aceite procesado cotizado en bolsa, que en este caso sería \$140/TM. En la Tabla siguiente podemos observar la producción promedio por hectárea durante un periodo de 25 años:

Tabla 2. Producción/Ha a través de los años

Año	Producción/hectárea (TM)
1 - 2	0
3	3
4	10
5	15
6 - 20	20
21 - 22	18
23 - 24	15
25	10

Debido a la disminución de toneladas métricas mostrada anteriormente por hectárea y la altura a la que llegan las palmas, lo cual dificulta el corte, la mayoría de palmeros manejan ciclos de 20 años. Por lo que se manejará el análisis económico bajo

¹³ (Gonzales)

este estándar también. En la Tabla siguiente se pueden observar los gastos promedio en los que se incurre solamente el primer año:

Tabla 3. Gastos/Ha en los que se incurre solamente el primer año

Gastos	Monto (\$/Ha)
Semilla	600
Drenajes	400
Preparación de terreno	225
Siembra	200
Camino	400

Gastos promedios en los que se incurre desde que se siembra hasta que se corta la palma vieja:

Tabla 4. Gastos en los que se incurre todos los años

Año	Gasto	Monto (\$/Ha)
1	Mantenimiento	280
	Fertilización	400
2	Mantenimiento	150
	Fertilización	450
3	Mantenimiento	125
	Fertilización	450
4 - 5	Mantenimiento	100
	Fertilización	500
6 - 20	Mantenimiento	70
	Fertilización	500

Al observar la Tabla 4 se puede observar que mientras pasan los años el costo de fertilización va aumentando debido a los requerimientos nutricionales que la palma necesita a lo largo de su crecimiento, hasta que este gasto se estabiliza en \$500/Ha a partir del sexto año. El costo de mantenimiento sin embargo, disminuye mientras pasan los años ya que cuando la palma es pequeña necesita de mucho mantenimiento para que

esta no se vea afectada por malezas a su alrededor que compiten por los mismo nutrientes de la tierra, entre otros factores. Así mismo a partir del sexto año ya se considera que la palma está en una etapa madura de crecimiento y el costo de mantenimiento se estabiliza en \$70/Ha anual. Por último en la Tabla 5 se detallan los gastos promedio en los que se incurre a partir del tercer año cuando empieza la producción:¹⁴

Tabla 5. Gastos en los que se incurre a partir del tercer año

Año	Gasto	Monto (\$/Ha)
3	Corte	45
	Transporte	30
4	Corte	150
	Transporte	100
5	Corte	225
	Transporte	150
6 - 20	Corte	300
	Transporte	200

Imagen 4. Transporte de fruto



¹⁴ (de la Torre, Palma Africana)

C. Análisis económico

Para poder realizar el análisis económico de forma completa y detallada se evaluaron escenarios de las posibles ganancias de una finca de crianza y engorde de ganado, contra las posibles ganancias de sembrar palma africana en la misma área. Así mismo se realizaron análisis de sensibilidad de ambos negocios para poder observar cómo se veían afectados los ingresos del proyecto al variar los precios de ambos. De esta forma, se pudo identificar si la palma, en efecto, es más rentable que la ganadería.

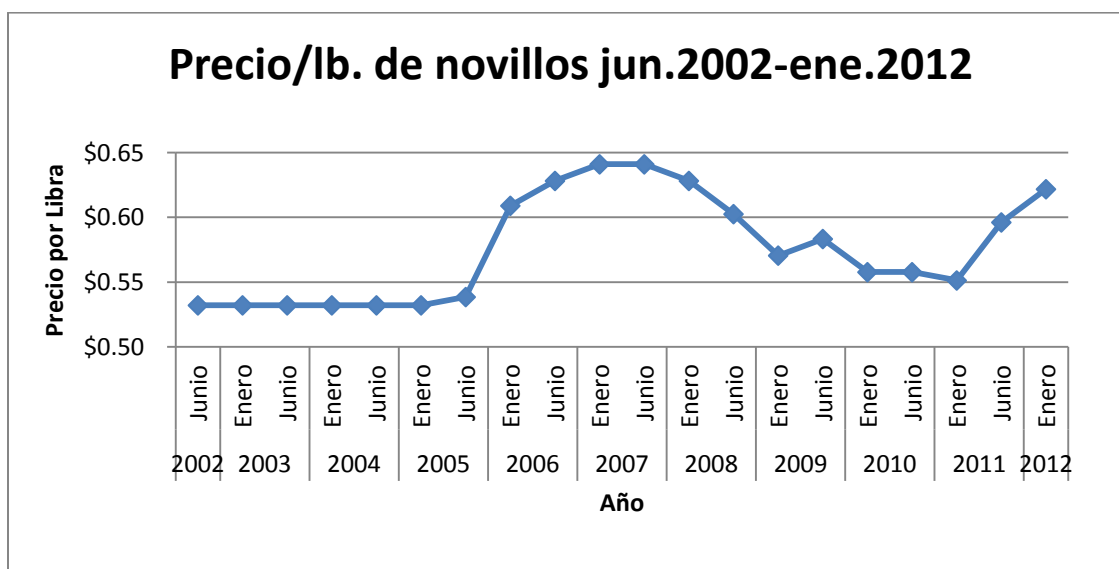
Al determinar lo anterior se continuó evaluando el caso base de la finca de 10 caballerías o 450 hectáreas de ganado, ubicada en la Transversal del Norte como ejemplo que se podría replicar para cualquier tamaño de finca si esto se requiriera. Se decidió realizar el análisis de esta finca ya que es una finca totalmente trabajada, con pasto sembrado, funcionando a su máxima capacidad, con mucha experiencia y cuenta con el área mínima necesaria para poder vender cerca de 2 camionadas de ganado al mes, lo cual ya representa una cantidad de ingresos al año representativa para cualquier persona en el negocio.

1. Tendencia de precios y proyecciones

a. Ganado

1) Novillos:

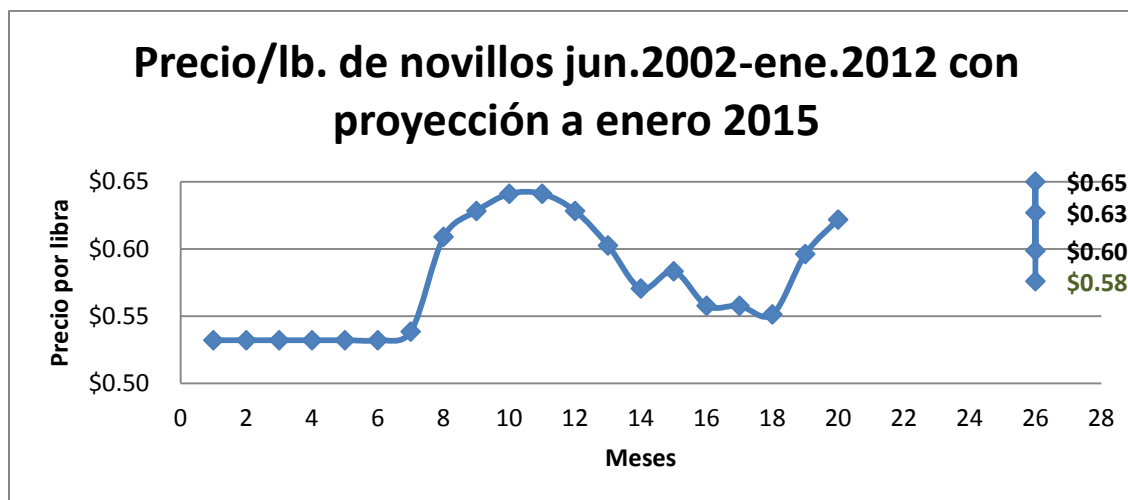
Gráfico 1. Precio de libra de novillos a través de los años



En el Gráfico anterior se puede observar cómo ha variado el precio de la libra de novillos desde junio del 2002 hasta enero del 2012. A primera vista se puede ver que el precio de la libra a oscilado alrededor de los \$0.50 y \$0.65 y el promedio de los datos a través de los años es de \$0.58. Vale la pena mencionar que estos datos representan ventas reales realizadas por esta finca a través de los años a los precios presentados anteriormente.¹⁵

Así mismo, para poder hacer un análisis comparativo adecuado para el proyecto fue necesario proyectar los precios de la libra de novillos para enero 2015 utilizando regresiones lineales de diversos lapsos de tiempo. Para de esta forma poder compara las utilidades reales contra la palma a partir de ese periodo de tiempo como se mencionó anteriormente. Los periodos de tiempo que se utilizaron para generar estas regresiones lineales fueron de 10, 4 y 2 años para los cuales se obtuvieron datos de \$0.63, \$0.60 y \$0.65/lb respectivamente. Sin embargo para tener una proyección más conservadora se utiliza el promedio de los últimos dos años para proyectar los próximos tres, según método que se utiliza en el área de trabajo por los expertos y para el cual se obtuvo un valor de \$0.58 el cual será utilizado para realizar los cálculos respectivos. A continuación se puede observar la gráfica con las diversas proyecciones encontradas dependiendo de la cantidad de datos utilizados.

Gráfico 2. Precio por libra de novillo a través de los años con proyecciones.

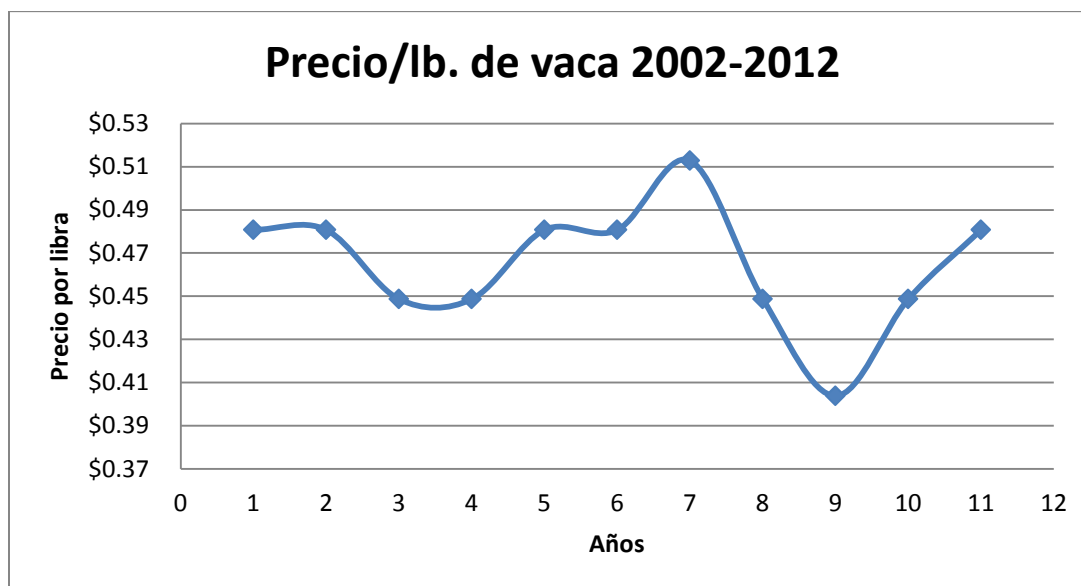


¹⁵ Ver anexos para observar tabla de datos de ganado.

Para el Gráfico 2, del precio/lb de novillos, cada dato en el eje "x" corresponde a un mes saltando de Junio a Enero entre cada dato siempre empezando en Junio 2002.¹⁶

2) Vacas:

Gráfico 3. Precio por libra de vaca a través de los años



Así mismo, al observar la gráfica para el precio de la libra de vacas podemos observar que esta ha oscilado alrededor de \$0.40 y \$0.50. Esto se debe a que la carne de vaca vieja es menos cotizada que la de novillos jóvenes debido a su sabor y textura. Es importante mencionar que estos datos nuevamente se basan en ventas reales realizadas durante los años presentados anteriormente. El precio promedio por libra de vaca durante este periodo fue de \$0.47.¹⁷

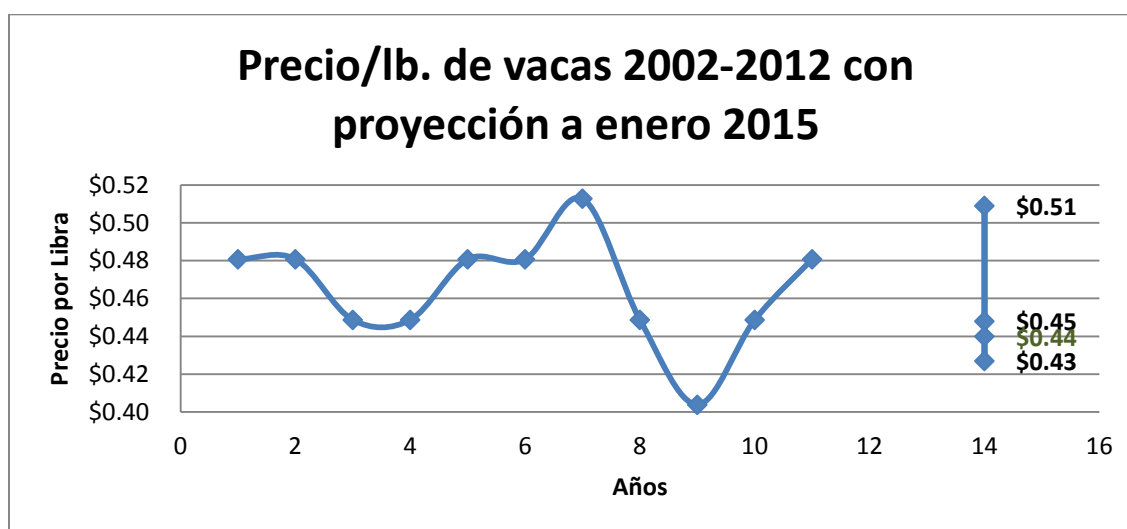
Como en el caso anterior, para poder hacer un análisis comparativo adecuado para el trabajo se proyectaron los precios de la libra de vaca para enero 2015 utilizando regresiones lineales de diversos lapsos de tiempo. De esta forma se pudieron comparar las utilidades reales contra la palma. Los periodos de tiempo que se utilizaron para generar

¹⁶ Ver anexos para observar gráficos con proyecciones y análisis de sensibilidad.

¹⁷ Ver anexos para observar tabla de datos de vacas.

estas regresiones lineales en este caso fueron de 10, 7 y 3 años para los cuales se obtuvieron datos de \$0.45, \$0.43 y \$0.51/lb respectivamente. Sin embargo para tener una proyección más conservadora se utiliza el promedio de los últimos dos años para proyectar los próximos tres, según método que se utiliza en el área de trabajo por los expertos y para el cual se obtuvo un valor de \$0.44 el cual será utilizado para realizar los cálculos respectivos. A continuación se puede observar la gráfica con las diversas proyecciones encontradas dependiendo de la cantidad de años utilizados.

Gráfico 4. Precio por libra de vaca a través de los años con proyecciones.

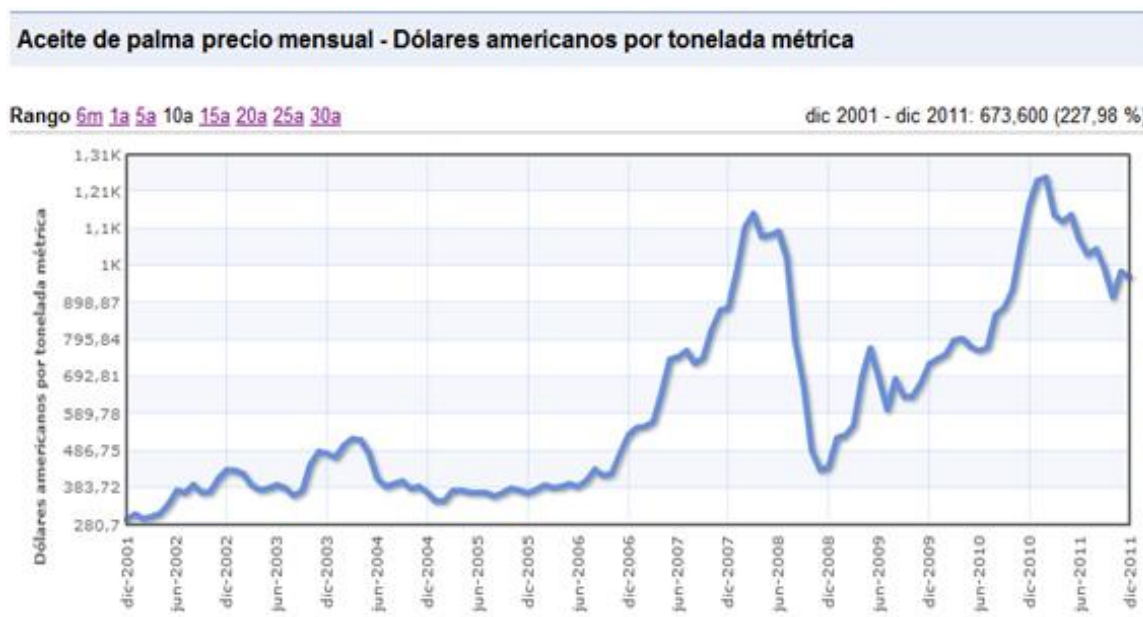


Es importante recalcar que antes de empezar el proyecto de palma se debe vender todo el ganado para tener la tierra libre. Por lo tanto se toma el dato actual para el precio por libra de vacas y novillos, el cual corresponde al mes de enero del año 2012, suponiendo que en este momento se deberían empezar a vender los animales para poder abordar el nuevo proyecto. Este proceso puede tardar varios meses ya que no siempre es fácil conseguir comprador para tanto ganado. No obstante, al observar las gráficas y asumiendo que se le seguirán vendiendo los animales a los mismo carniceros, se asume que el precio se mantendrá constante durante este periodo de tiempo para poder realizar el análisis correspondiente de capitalización mediante el mismo ganado.

Cada valor en el eje "x" del Gráfico 4, del precio/lb de vacas, representa un año empezando con el 2002 hasta el 2012.¹⁸

b. Palma africana

Gráfico 5. Precio por tonelada métrica de aceite a través de los años



Como se puede observar en el Gráfico anterior, el precio del aceite de palma ha variado ampliamente en los últimos diez años. Aunque se puede observar que la variación en el precio de la tonelada métrica no sigue ninguna tendencia específica, si se puede decir que en general ésta ha ido aumentando, en los últimos años aunque también ha tenido grandes caídas como la del año 2008 y 2011. Si se analiza lo que pasó con el precio del aceite de palma de febrero 2008 a febrero 2009, se puede observar que en un año el precio de éste se cayó de \$1150 a cerca de \$440 por tonelada métrica.^{19 20}

Sin embargo, también es importante notar que desde ese año, el precio ha ido nuevamente en aumento, actualmente el precio de la tonelada métrica de palma oscila

¹⁸ Ver anexos para observar gráficos con proyecciones y análisis de sensibilidad.

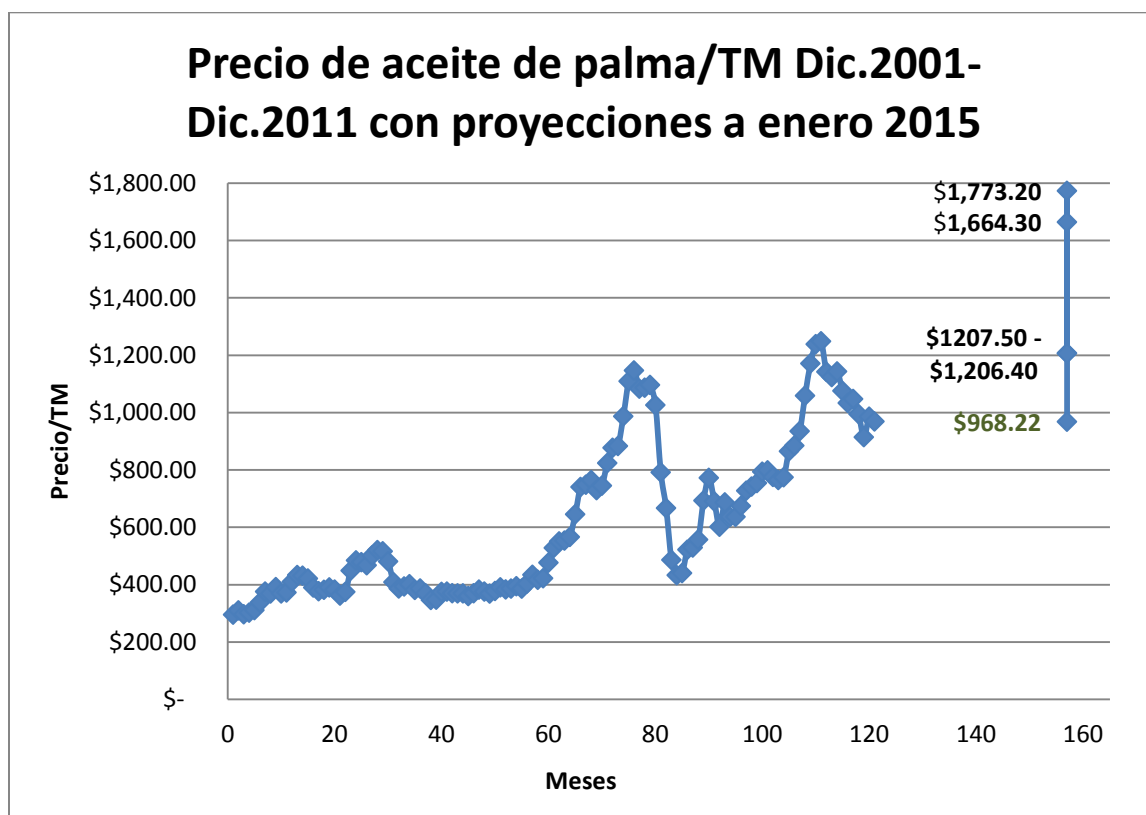
¹⁹ (index mundi): Página de internet con cotizaciones de bolsa para palma africana.

²⁰ Ver anexos para observar tabla de datos.

alrededor de los \$1,000.00 contra los \$300 en los que se encontraba alrededor del año 2001. Esta alta variabilidad en el precio del aceite de palma se debe en gran medida a que depende de muchos factores de la economía mundial.

Como en el caso del ganado, para poder hacer un análisis comparativo adecuado se proyectaron los precios del aceite de palma para enero 2015 utilizando regresiones lineales de diversos lapsos de tiempo. Los periodos de tiempo que se utilizaron para generar estas regresiones lineales en este caso fueron de 10, 5, 3 y 2 años para los cuales se obtuvieron datos de \$1,207.50, \$1,206.40, \$1,773.20 y \$1,664.30/TM respectivamente. Sin embargo para tener una proyección más conservadora se utiliza el promedio de los últimos 2 años para proyectar los próximos 3, según método que se utiliza en el área de trabajo por los expertos y para el cual se obtuvo un valor de \$968.22 el cual será redondeado a \$950.00 para realizar los cálculos respectivos. A continuación se puede observar la gráfica con las diversas proyecciones encontradas dependiendo de la cantidad de años utilizados.

Gráfico 6. Precio de tonelada métrica de aceite de palma a través de los años con proyecciones



Cada valor en el eje "x" del gráfico anterior representa un mes del año empezando en diciembre del 2001 hasta diciembre del 2011.²¹

2. Análisis de rentabilidad

a. Caso base. El caso base compara las ganancias de una finca de 10 caballerías o 450 hectáreas, con pasto sembrado y 1800 animales así como el análisis equivalente para la siembra de palma africana en la misma área. Es importante mencionar que para la palma africana es necesario realizar este análisis con cada caballería equivalente a 40 hectáreas debido al área que se pierde en la construcción de caminos necesarios para el transporte de la fruta. Debido a esto, para que el análisis que se está realizando sea real se deben comparar 450 hectáreas de ganado contra 400 hectáreas de palma.

A continuación se puede observar el análisis durante 20 años con las variaciones, los ingresos generados por las ventas del producto, egresos en los que se incurre anualmente y el flujo de efectivo para ambos negocios. También se adjunta la tabla de supuestos utilizada para realizar todos los cálculos correspondientes para poder determinar las rentabilidades en cada uno de estos. Es importante mencionar que el caso base se realiza considerando que el precio de la tonelada métrica de aceite de palma es de \$950/TM y que los precios por libra para novillos y vacas es de \$0.58 y \$0.44 respectivamente según lo que se dedujo de las regresiones lineales y promedios realizados.

²¹ Ver anexos para observar gráficos con proyecciones y análisis de sensibilidad.

1) Proyección de utilidades a 20 años

a) Ganado:

Cuadro 1. Análisis completo de utilidades a 20 años para finca de ganado

Año	1	2	3	4	5	6	7
Número de vacas		1062	1062	1062	1062	1062	1062
Número de novillos		180	180	180	180	180	180
Número de novillas		180	180	180	180	180	180
Número de terneros		180	180	180	180	180	180
Número de terneras		180	180	180	180	180	180
Número de toros		18	18	18	18	18	18
Número total de animales	0	1800	1800	1800	1800	1800	1800

Ingresos

Venta de novillos		178	178	178	178	178	178
Venta de vacas		175	175	175	175	175	175
Venta total de ganado		353	353	353	353	353	353
Total ingresos	\$ -	\$ 158,320.80	\$ 158,320.80	\$ 158,320.80	\$ 158,320.80	\$ 158,320.80	\$ 158,320.80

Egresos

Chapeo de pasto sembrado	\$ -	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00
Sueldos de vaqueros	\$ -	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85
Desparasitante	\$ -	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23
Vitaminas	\$ -	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08
Vacunas	\$ -	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77
Caposal (vitaminas)	\$ -	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00

Continuación Cuadro 1

Año	1	2	3	4	5	6	7
Chapeo de finca no trabajada	\$ 36,923.10	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Quema de monte	\$ 1,538.50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Rondear	\$ 2,461.50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra de pasto	\$ 65,641.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Fumigar	\$ 21,333.30	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Postear	\$ 16,923.10	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alambrar	\$ 17,102.60	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión en ganado	\$ -	\$ 679,314.46	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 161,923.10	\$ 721,901.38	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92
Impuestos	\$ -	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04
Flujo de efectivo	\$ (161,923.10)	\$ (571,496.62)	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84
Factor de descuento	1	2	3	4	5	6	7
Flujo de caja descontado	\$ (149,928.80)	\$ (489,966.24)	\$ 87,494.47	\$ 81,013.40	\$ 75,012.41	\$ 69,455.93	\$ 64,311.05

Continuación Cuadro 1

Año	8	9	10	11	12	13	14
Número de vacas	1062	1062	1062	1062	1062	1062	1062
Número de novillos	180	180	180	180	180	180	180
Número de novillas	180	180	180	180	180	180	180
Número de terneros	180	180	180	180	180	180	180
Número de terneras	180	180	180	180	180	180	180
Número de toros	18	18	18	18	18	18	18
Número total de animales	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800

Ingresos

Venta de novillos	178	178	178	178	178	178	178
Venta de vacas	175	175	175	175	175	175	175
Venta total de ganado	353	353	353	353	353	353	353
Total ingresos	\$ 158,320.80	\$ 158,320.80	\$ 158,320.80	\$ 158,320.80	\$ 158,320.80	\$ 158,320.80	\$ 158,320.80

Egresos

Chapeo de pasto sembrado	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00
Sueldos de vaqueros	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85
Desparasitante	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23
Vitaminas	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08
Vacunas	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77
Caposal (vitaminas extra)	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00

Continuación Cuadro 1

Año	8	9	10	11	12	13	14
Chapeo de finca no trabajada	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Quema de monte	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Rondear	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra de pasto	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Fumigar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Postear	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alambrar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión en ganado	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92
Impuestos	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04
Flujo de efectivo	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84
Factor de descuento	8	9	10	11	12	13	14
Flujo de caja descontado	\$ 59,547.27	\$ 55,136.36	\$ 51,052.18	\$ 47,270.54	\$ 43,769.02	\$ 40,526.87	\$ 37,524.88

Continuación Cuadro 1

Año	15	16	17	18	19	20
Número de vacas	1062	1062	1062	1062	1062	1062
Número de novillos	180	180	180	180	180	180
Número de novillas	180	180	180	180	180	180
Número de terneros	180	180	180	180	180	180
Número de terneras	180	180	180	180	180	180
Número de toros	18	18	18	18	18	18
Número total de animales	1800	1800	1800	1800	1800	1800

Ingresos

Venta de novillos	178	178	178	178	178	178
Venta de vacas	175	175	175	175	175	175
Venta total de ganado	353	353	353	353	353	353
Total ingresos	\$158,320.80	\$158,320.80	\$158,320.80	\$158,320.80	\$158,320.80	\$158,320.80

Egresos

Chapeo de pasto sembrado	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00
Sueldos de vaqueros	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85
Desparasitante	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23
Vitaminas	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08
Vacunas	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77
Caposal (vitaminas)	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00
Chapeo de finca no trabajada	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Continuación Cuadro 1

Año	15	16	17	18	19	20
Quema de monte	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Rondear	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra de pasto	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Fumigar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Postear	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alambrar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión en ganado	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92
Impuestos	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04	\$ 7,916.04
Flujo de efectivo	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84	\$ 110,217.84
Factor de descuento	15	16	17	18	19	20
Flujo de caja descontado	\$ 34,745.26	\$ 32,171.54	\$ 29,788.46	\$ 27,581.91	\$ 25,538.80	\$ 23,647.04

Tabla 6. VPN, TIR y supuestos utilizados para realizar análisis de ganadería

Valor Presente Neto (20 años)	\$ 245,692.35
Tasa Interna de Retorno (20 años)	12.99%

Supuestos	
Valor de la lb. de novillo	\$ 0.58
Valor de la lb. de vaca	\$ 0.44
Costo de chapeo por hectárea	\$ 18.23
Costo de vitaminas por animal	\$ 0.38
Costo de vitaminas terneros	\$ 0.19
Costo de desparasitante por 100 lb.	\$ 0.13
Costo de vacunas por animal	\$ 0.10
Número de veces que se trabaja	4
Peso promedio vacas lbs.	850
Peso promedio novillos lbs.	900
Peso promedio novillas lbs.	600
Peso promedio toros lbs.	1500
Área NETA con pasto sembrado Ha.	450
Área NETA con pasto sembrado Ca.	10
Número TOTAL de animales	1800
Camiones de ganado al año	22.1
Sueldo de un vaquero mensual	\$ 288.46
Número de vaqueros necesarios	5.14
Bonificación e incentivos	\$ 32.05
Prestaciones	\$ 256.41
Bono 14	\$ 256.41
Aguinaldo	\$ 256.41
Vacaciones	\$ 128.21
Tasa	8%
Caposal/mes	\$ 2,400.00
Tasa de cambio	7.80
Chapeo de finca no trabajada/Ca	\$ 3,692.31
Quema de monte/Ca	\$ 153.85
Rondear	\$ 246.15
Siembra de pasto/Ca	\$ 6,564.10
Fumigar/Ca	\$ 2,133.33
Postear/Ca	\$ 1,692.31
Alambrar/Ca	\$ 1,710.26

Vale la pena recalcar que en el análisis anterior de ganadería el primer año no se obtienen ganancia ya que durante este tiempo se trabaja la tierra y se preparan los potreros. Es hasta el segundo año, ya cuando están hechos los potreros y sembrado el pasto, que se mete el ganado a la finca para empezar a engordar a los mismo. La inversión necesaria durante estos dos años para dejar la finca como se encuentra en este momento es de \$883,824.48. En este caso se asume que se compra todo el ganado que la finca posee en este momento a los precios actuales para tener un dato real de inversión inicial. El Valor Presente Neto que se obtuvo para la finca de ganado en este caso es de \$245,692.35 y la Tasa Interna de Retorno de 12.99%.

Imagen 5. Finca de ganado vista desde el aire.



b) Palma africana:

Cuadro 2. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana

Año	1	2	3	4	5	6	7
Producción (TM / hectárea)	0	0	3	10	15	20	20
Producción total (TM)	0	0	1200	4000	6000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ -	\$ -	\$ 159,600	\$ 532,000	\$ 798,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000
-----------------------	------	------	------------	------------	------------	--------------	--------------

Egresos

Compra de semilla	\$ 240,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ 100,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ 80,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 112,000	\$ 60,000	\$ 50,000	\$ 40,000	\$ 40,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 160,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ -	\$ -	\$ 18,000	\$ 60,000	\$ 90,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ -	\$ -	\$ 12,000	\$ 40,000	\$ 60,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo Administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 1,073,827	\$ 301,827	\$ 321,827	\$ 401,827	\$ 451,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ -	\$ -	\$ 7,980	\$ 26,600	\$ 39,900	\$ 53,200	\$ 53,200
-----------	------	------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ (1,073,827)	\$ (301,827)	\$ (170,207)	\$ 103,573	\$ 306,273	\$ 520,973	\$ 520,973
Factor de descuento	1	2	3	4	5	6	7

Flujo de caja descontado	\$ (994,284.19)	\$(258,767.94)	\$(135,115.74)	\$ 76,129.30	\$208,444.31	\$ 328,301.41	\$ 303,982.79
---------------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	----------------------	----------------------

Continuación Cuadro 2

Año	8	9	10	11	12	13	14
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000
-----------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973
--------------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Factor de descuento	8	9	10	11	12	13	14
----------------------------	---	---	----	----	----	----	----

Flujo de caja descontado	\$ 281,465.54	\$ 260,616.24	\$ 241,311.34	\$ 223,436.42	\$ 206,885.58	\$ 191,560.72	\$ 177,371.04
---------------------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Continuación Cuadro 2

Año	15	16	17	18	19	20
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000
-----------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973
--------------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Factor de descuento	15	16	17	18	19	20
----------------------------	----	----	----	----	----	----

Flujo de caja descontado	\$ 164,232.44	\$ 152,067.08	\$ 140,802.85	\$ 130,373.01	\$ 120,715.75	\$ 111,773.84
---------------------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Tabla 7. VPN, TIR y supuestos utilizados para realizar análisis de palma africana

Valor Presente Neto (20 años)	\$ 1,931,301.78
Tasa Interna de Retorno (20 años)	19.34%

Supuestos	
Valor de referencia del aceite	\$ 950.00
Valor de la fruta TM	\$ 133.00
Costo de corte por TM	\$ 15.00
Costo de transporte por TM	\$ 10.00
Área NETA sembrada (has)	400
Tasa de interés	8%
Préstamos totales	
Sueldo gerente	\$ 3,846.15
Sueldo contador	\$ 512.82
Sueldo bodeguero	\$ 512.82
Bonificación e incentivos	\$ 32.05
Prestaciones	\$ 480.77
Bono 14	\$ 480.77
Aguinaldo	\$ 480.77
Vacaciones	\$ 240.38
Impuestos	5%

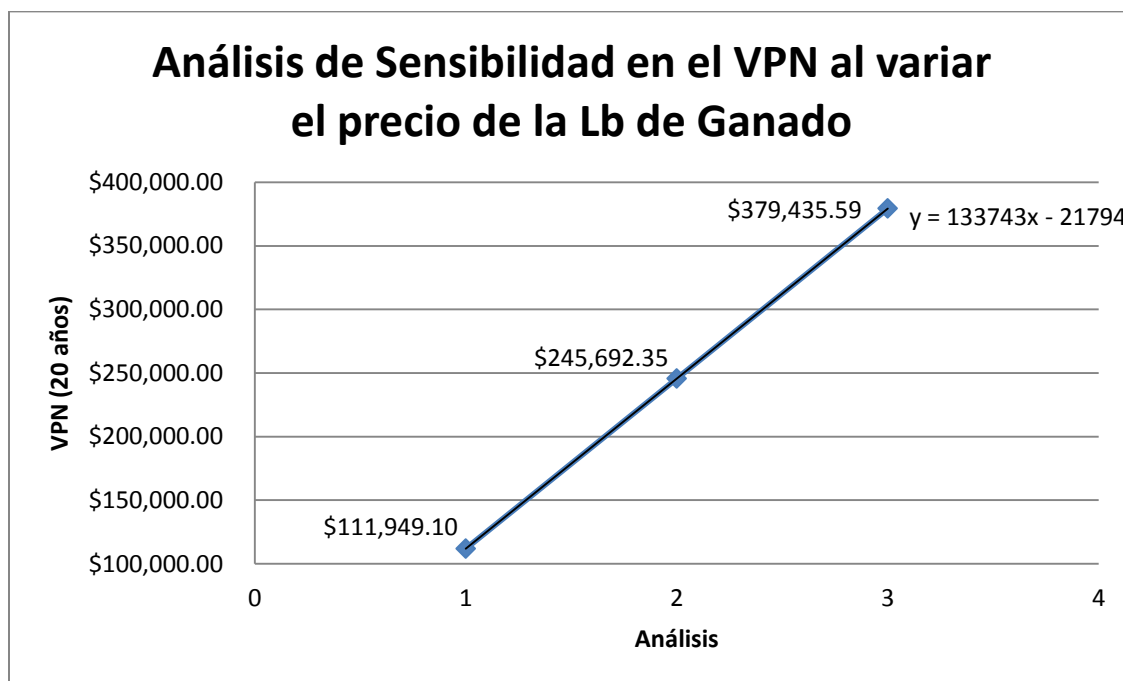
En este análisis, como se mencionó anteriormente, se puede observar que los primero dos años no se obtienen ingresos ya que las palmas todavía no están produciendo frutos y es hasta el tercer año que se empiezan a percibir ingresos bajos. También vale la pena mencionar que para realizar este análisis se utiliza el régimen del 5% sobre ingresos para el pago de impuestos. Esto se debe a que es más fácil llevar la contabilidad y luego de realizar un estudio se pudo concluir que era el régimen que más nos beneficiaba como pequeños productores ya que se pagaban menos impuestos.²² Como se puede observar el valor presente neto que se obtuvo en este caso fue de \$1,931,301.78 y la tasa interna de retorno fue de 19.34%.

²² Observar anexos con comparación de regímenes.

3. Análisis de Sensibilidad

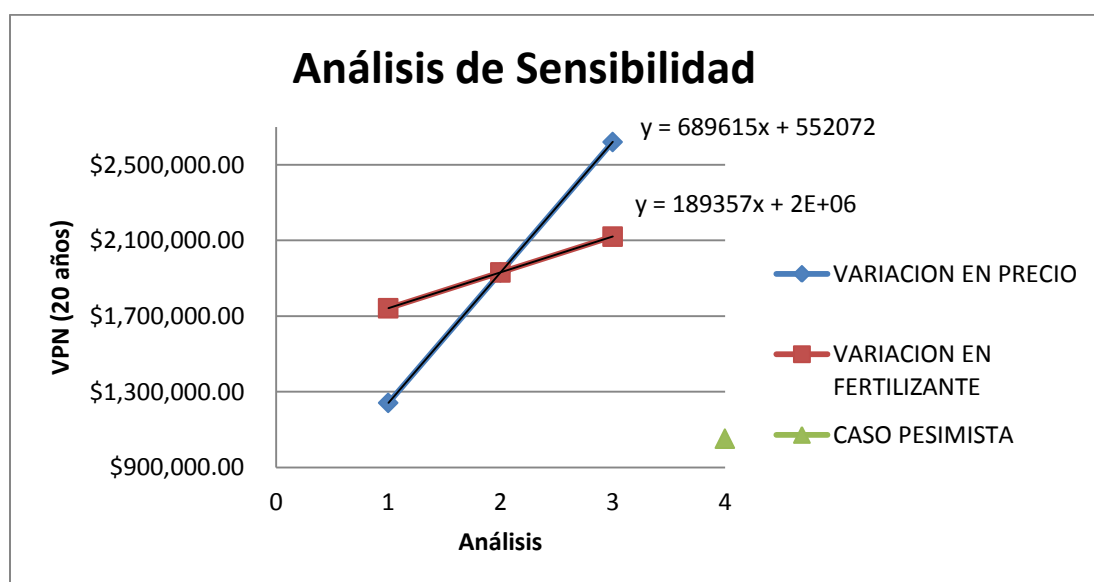
a. Ganado. En el Gráfico 7 se puede observar el análisis de sensibilidad en el VPN del negocio de la ganadería al variar el precio por libra tanto de novillos como de vacas. Como se puede observar todos los escenarios que se manejaron continuaron mostrando valores positivos por lo que si se diera cualquiera de estos casos el negocio continuaría siendo rentable. El análisis 1 y 3 fueron los análisis donde se realizaron variaciones en el precio por libra 10% hacia abajo y 10% hacia arriba respectivamente. El análisis 2 es el caso base en donde el precio se mantuvo constante según el dato que se pronosticó para enero del 2015.

Gráfico 7. Análisis de sensibilidad en el VPN al variar el precio de la lb de ganado.



b. Palma. Para poder tener un análisis más completo y debido a la alta variabilidad en el precio de este producto también se realizó un análisis de sensibilidad variando los dos renglones más influyentes en el negocio los cuales se consideran son el precio en sí de la tonelada métrica del aceite de palma procesado y el costo de los fertilizantes. Esto se realizó tanto para ver como variaban las proyecciones dependiendo de estas variaciones así también como para poder determinar qué es lo que más afecta a los inversionista. A continuación se puede observar la gráfica con ambos estudios.

Gráfico 8. Análisis de sensibilidad en el VPN al variar el precio/TM del aceite de palma y al variar el precio del fertilizante



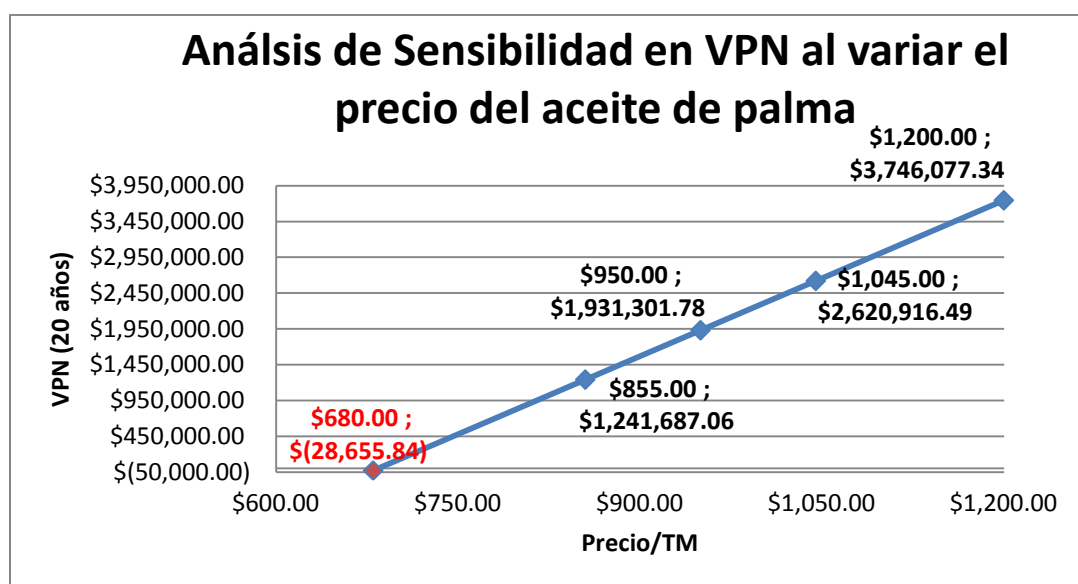
Como se puede observar, la línea azul representa las variaciones en el VPN del proyecto a 20 años dependiendo de las variaciones en el precio por tonelada métrica de aceite procesado y manteniendo constante los demás precios. La línea roja representa las variaciones en el VPN del proyecto a 20 años, pero esta vez dependiendo de las variaciones en el precio de los fertilizantes y manteniendo constante el precio por tonelada métrica de aceite en \$950. El punto central donde interceptan ambas líneas, análisis 2, es el caso base donde se mantienen ambos precios constantes.

Al observar las pendientes de cada línea y generar sus respectivas ecuaciones a partir de una regresión lineal se pudo determinar que el renglón más sensible en el

negocio y al que hay que prestarle más atención es al precio en sí del aceite de palma ya que al variar este 10% para abajo y 10% para arriba, como se realizó en los análisis 1 y 3 respectivamente, su pendiente es mucho más pronunciada que la que se obtiene al realizar esta misma variación en los costos de fertilización. El punto verde en el gráfico, análisis 4, representa el caso pesimista en el cual el precio del aceite de palma disminuya 10% y el costo de los fertilizantes se incremente 10%. Aunque el valor presente neto se disminuye considerablemente en este escenario es importante mencionar que aun esta positivo y el proyecto seguiría siendo viable incluso si se dieran estas circunstancias.

Una vez determinado que el precio de la tonelada métrica de aceite es lo que más influye en la rentabilidad se realizaron otros dos escenarios aparte de los tres presentados anteriormente manteniendo el precio de fertilizantes constante como se utilizó en el caso base.

Gráfico 9. Análisis de sensibilidad en el VPN al variar el precio del aceite/TM de palma



Aunque el caso base se realizó, con un valor de \$950/TM para el aceite de palma procesado es importante mencionar nuevamente que este dato se obtuvo de forma muy conservadora al realizar un promedio de los últimos tres años. Sin embargo los datos que se obtuvieron en los análisis de tendencias fueron mucho mayores y los expertos coinciden en que para el 2015 este precio debería de rondar los \$1,200/TM por lo que no

se debe descartar esta posibilidad y se presenta el caso que esto sucediera. Así mismo se determinó que el dato para el cual el proyecto ya no sería viable y con el cual ya no se recomienda incursionar en el mismo sería de \$680/TM.^{23 24}

4. Inversión necesaria

Cuadro 3. Análisis de inversión para 1 hectárea de palma africana

Año	1	2	3
Compra de semilla	\$ 600	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ 400	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ 250	\$ -	\$ -
Siembra	\$ 200	\$ -	\$ -
Camino	\$ 400	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 280	\$ 150	\$ 125
Fertilización	\$ 400	\$ 450	\$ 450
Costo de corte	\$ -	\$ -	\$ 45
Transporte	\$ -	\$ -	\$ 30
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL EGRESOS	\$ 2,530	\$ 600	\$ 650

La inversión necesaria en un proyecto de palma dependerá del área que se esté considerando trabajar, mientras más grande sea la finca más grande será la inversión. En promedio sembrar una hectárea de palma cuesta \$2,530.00 y mantenerla los siguientes dos años cuesta \$1,250.00. Con estos datos se pueden obtener los gastos en los que se incurriría para cualquier tamaño de finca. La información para una hectárea se puede observar en el Cuadro 3.

²³ (de la Torre, Palma Africana)

²⁴ Ver anexos para observar cuadros completos con el análisis de utilidades para cada escenario.

Cuadro 4. Análisis de inversión para 10 caballerías

Año	1	2	3
Producción (TM / hectárea)	0	0	3
Producción total (TM)	0	0	1200

Ingresos

Venta de fruta	\$ -	\$ -	\$ 159,600
-----------------------	-------------	-------------	-------------------

Egresos

Compra de semilla	\$ 240,000	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ 160,000	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ 100,000	\$ -	\$ -
Siembra	\$ 80,000	\$ -	\$ -
Caminos	\$ 160,000	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 112,000	\$ 60,000	\$ 50,000
Fertilización	\$ 160,000	\$ 180,000	\$ 180,000
Costo de corte	\$ -	\$ -	\$ 18,000
Transporte	\$ -	\$ -	\$ 12,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 1,073,827	\$ 301,827	\$ 321,827

En el Cuadro 4 se resume la inversión desglosada en sus respectivas categorías que requeriría la finca de 10 caballerías, equivalente a 400 hectáreas de siembra, si se quisiera empezar con el negocio de palma. Se toman los primero tres años ya que es en los cuales se debe gastar, sin recibir ingresos dado a que la palma está creciendo. Aunque en el tercero año si se proyecta la venta de 3 toneladas métricas por hectárea, este dinero se recibe hasta luego de haber incurrido en los costos. Por lo tanto, se debe tener el capital necesario para poder generar estas ventas. En resumen, el primer año se deberán invertir un poco más de \$1,070,000.00, el segundo año \$300,000.00 y el tercer año \$320,000.00. Si se suman estos tres montos, se obtiene la inversión necesaria para desarrollar el proyecto de 10 caballerías, la cual es igual a \$1,697,481.00 que serán necesarios durante un plazo de tres años.

5. Tiempo de recuperación de la inversión

Cuadro 5. Análisis realizado para llevar las utilidades a valor presente

Año	1	2	3	4	5
Flujo de efectivo	\$(1,073,827)	(301,827)	\$ (170,207)	\$ 103,573	\$ 306,273

Factor de descuento	1	2	3	4	5

Flujo de caja descontado	\$ (994,284.19)	\$(258,767.94)	\$(135,115.74)	\$ 76,129.30	\$208,444.31

Año	6	7	8	9	10
Flujo de efectivo	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973

Factor de descuento	6	7	8	9	10

Flujo de caja descontado	\$ 328,301.41	\$ 303,982.79	\$ 281,465.54	\$ 260,616.24	\$241,311.34

Para obtener el tiempo de recuperación de la inversión para el proyecto de 10 caballerías de palma africana se obtuvo primero el flujo de efectivo para cada año del proyecto. Ya con este dato se aplica la fórmula de factor de descuento que es igual a $\frac{\text{Flujo de efectivo}}{(1+\text{Tasa de interés})^{\text{Factor de descuento}}}$, para de esta forma obtener el flujo de caja descontado. En este caso la tasa de interés que se escogió para realizar el cálculo fue de 8% debido a que alrededor de esto sería lo que pagaría un banco por tener el dinero en un cuenta de ahorro. Al observar el renglón para el flujo de caja y sumar los datos correspondientes de cada año se obtuvo que el tiempo de recuperación de la inversión es de 8 años con 9 meses aproximadamente.

6. Análisis de Tasa Interna de Retorno

a. Ganado. Para obtener la Tasa Interna de Retorno (TIR) se debe tomar el flujo de caja descontado. Al operar la fórmula para TIR a 20 años, se obtiene que para el caso base del proyecto de ganadería esta es de 12.99%. Sin embargo como se realizaron varios cálculos en base a los análisis de sensibilidad efectuados a continuación se muestra

una tabla con todos los posibles TIRs que se podrían obtener dependiendo de estas situaciones estudiadas.

Tabla 8. TIRs de los diversos escenarios estudiados para ganado

Escenario	Precio/lb	TIR
Precio -10% caso base	\$ 0.52	10.31%
	\$ 0.40	
CASO BASE	\$ 0.58	12.99%
	\$ 0.44	
Precio +10% caso base	\$ 0.64	15.61%
	\$ 0.48	

b. Palma. Al igual que con el ganado para obtener la Tasa Interna de Retorno (TIR) se vuelve a tomar el flujo de caja descontado. Al operar la fórmula para TIR a 20 años, se obtiene que para el caso base del proyecto de la palma africana esta tasa es de 19.34%. Esto indica que el proyecto es viable y tendrá una rentabilidad anual muy buena ya que como se mencionó anteriormente, de meter el dinero al banco, no obtendríamos más de 8% por el mismo. Sin embargo como se realizaron varios cálculos en base a los análisis de sensibilidad efectuados a continuación se muestra una Tabla con todas las posibles TIRs que se podrían obtener dependiendo de estas situaciones.

Tabla 9. TIRs de los diversos escenarios estudiados para palma africana.

Escenario	Precio/TM	TIR
Bajo (no viable)	\$ 680.00	7.78%
Precio -10% caso base	\$ 855.00	15.84%
CASO BASE	\$ 950.00	19.34%
Precio +10% caso base	\$ 1,045.00	22.49%
Pesimista (Precio -10% y Fert. +10%)	\$ 855.00	14.62%
Alto (Esperado por expertos)	\$ 1,200.00	27.09%

7. Análisis de Valor Presente Neto

a. Ganado. El VPN también se obtiene mediante el flujo de caja descontando, con tan solo sumar los valores para los años que se están analizando. En este caso el valor presente neto para el caso base del proyecto de ganado a 20 años es de \$245,692.35. Sin embargo como se realizaron varios cálculos de acuerdo a los análisis de sensibilidad efectuados a continuación se muestra una Tabla con todos los posibles VPNs que se podrían obtener dependiendo de estas situaciones estudiadas.²⁵

Tabla 10. VPNs de los diversos escenarios estudiados para ganado.

Escenario	Precio/lb	VPN
Precio -10% caso base	\$ 0.52	\$ 111,949.10
	\$ 0.40	
CASO BASE	\$ 0.58	\$ 245,692.35
	\$ 0.44	
Precio +10% caso base	\$ 0.64	\$ 379,435.59
	\$ 0.48	

b. Palma. De la misma forma se obtuvo el dato para la palma africana. En este caso el valor presente neto para el caso base del proyecto a 20 años es de \$1,931,301.78. Ya que este valor es positivo, se puede concluir que el proyecto es totalmente viable y se recomendaría ejecutarlo. Vale la pena mencionar que al compararlo con el VPN para el proyecto de ganado este es mucho más alto. Sin embargo como se realizaron varios cálculos con base en los análisis de sensibilidad efectuados a continuación se muestra una tabla con todos los posibles VPNs que se podrían obtener dependiendo de estas situaciones.²⁶

²⁵ Ver anexos para observar cuadros completos con el análisis de utilidades para cada escenario.

²⁶ Ver anexos para observar cuadros completos con el análisis de utilidades para cada escenario.

Tabla 11. VPNs de los diversos escenarios estudiados para palma africana.

Escenario	Precio/TM	VPN
Bajo (no viable)	\$ 680.00	\$ (28,655.84)
Precio -10% caso base	\$ 855.00	\$1,241,687.06
CASO BASE	\$ 950.00	\$1,931,301.78
Precio +10% caso base	\$ 1,045.00	\$2,620,916.49
Pesimista (Precio -10% y Fert. +10%)	\$ 855.00	\$1,052,330.16
Alto (Esperado por expertos)	\$ 1,200.00	\$3,746,077.34

Imagen 6. Transporte del fruto de palma africana



D. Plan logístico

1. Financiamiento. Para poder desarrollar el proyecto es necesario capitalizarse de alguna forma y así poder cubrir los gastos de inversión de los primeros tres años en donde se reciben muy pocos ingresos. Algunas formas en las que se puede hacer esto es mediante la venta del mismo ganado y la obtención de un prestamos bancario.

Para poder vender el ganado se debe tomar en consideración el número de cabezas de ganado con las que se cuentan, así como la cantidad de novillos, novillas, ternos, terneras, vacas y toros ya que cada uno tiene valores distintos. Al momento de querer generar una venta así, no se puede esperar que se pague todo el ganado por libra ya que los terneros y terneras, por ejemplo, son muy pequeños aún. Por lo tanto se debe separar al ganado en las categorías mencionadas anteriormente, para poder obtener el mayor beneficio por los animales. A continuación se estudia nuevamente el caso de la finca de 10 caballerías de ganado para poder visualizar los ingresos por dichas ventas.

- Finca de 10 caballerías = 1800 animales en total
 - Vacas = 1062 animales (850lb en promedio)
 - Novillas = 180 animales (600lb en promedio)
 - Novillos = 180 animales (900lb en promedio)
 - Terneros = 180 animales (en promedio Q1700 por cada uno)
 - Terneras = 180 animales (en promedio Q1700 por cada uno)
 - Toros = 18 animales (1500lb en promedio)

Si se analizan los datos anteriores, se puede observar que por las 10 caballerías se tendrían alrededor de 1800 animales en total. De esta forma se divide al ganado en sus respectivas categorías y se encuentra que se tienen 1062 vacas de 850 lbs, 180 novillas de 600lbs, 180 novillos de 900 lbs., y 360 entre terneros y ternaras, además de 18 toros de 1500 lbs. Todos los pesos anteriores son promedios aproximados que se pueden utilizar en beneficio de hacer el análisis de forma más sencilla. En la imagen 26 se muestra el ganado en la finca analizada.

Es importante mencionar que así como en este caso, en una finca de crianza y engorde bien establecida, de la totalidad de cabezas que se tengan, alrededor del 59% serán vacas, 10% serán novillas, 10% serán novillos, 20% será la representación de terneros y terneras dentro del lote y cerca del 1% serán toros. En promedio se necesita a 1 toro por cada 30 ó 40 vacas como mínimo dependiendo del ganadero. A continuación se puede observar una Tabla con los respectivos ingresos que podría generar la venta del ganado de dicha finca de manejar estos datos y promedios:²⁷

Tabla 12. Ingresos que se podrían generar a través de la venta del ganado a precios actuales

Categoría	Número de animales	Precio/lb	Peso promedio en lbs.	Capitalización esperada
Vacas	1062	\$ 0.48	850	\$ 433,296.00
Novillas	180	\$ 0.48	600	\$ 51,840.00
Novillos	180	\$ 0.62	900	\$ 100,440.00
Terneros	180	\$220/animal	----	\$ 39,600.00
Terneras	180	\$220/animal	----	\$ 39,600.00
Toros	18	\$ 0.54	1500	\$ 14,538.46
Totales	1800	----	----	\$ 679,314.46

Es importante mencionar que para obtener este datos se utilizan los precios actuales del ganado ya que se asume que este se debe de vender hoy para poder estar cosechando la palma en tres años. De lo contrario no se contaría con el dinero para poder empezara trabajar con la palma africana.

²⁷ (Gonzales)

Imagen 7. Ganado en finca de diez caballerías



De la mano con la venta del ganado, para poder capitalizarse y al mismo tiempo deshacerse de éste y dejar la tierra libre, se evaluó la adquisición de préstamos bancarios a diez años plazo con una tasa de interés del 8% anual. Se asume también que el banco proporciona tres años de gracia antes de tener que hacer el primer abono de capital ya que hasta este año se comienzan a recibir ingresos. Aunque se podría conseguir una tasa de interés más baja se utiliza este escenario como un promedio alto para castigar el préstamo y manejar datos conservadores. Es importante mencionar que este tipo de préstamos ya se han realizado antes por palmicultores por lo que si es viable su aprobación por parte de los bancos.

A continuación se observa el mismo análisis financiero para la finca de 10 caballerías de palma pero incluyendo los préstamos proporcionados por el banco para observar como varían tanto los flujos como el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno. Se asumirá que el primer año se obtiene un prestamos solamente de \$500,000 ya

que los otros \$573,827.00 restantes se conseguirán por cuenta propia mediante la venta del ganado que en este caso representa \$679,314.46. Los \$105,487.46 restantes se deberán utilizar para pagar los intereses del préstamo el primer año que son \$40,000.00 y los intereses del segundo año que son igual a \$64,000.00. Por lo que todavía se tienen \$1,487.46 extra de los ingresos obtenidos de la venta del ganado los cuales se podrían utilizar en gastos no previstos. El préstamo del segundo año deberá ser de \$300,000 y el tercero de \$320,000. En total, por los tres años los préstamos sumarían \$1,120,000. Vale la pena mencionar que los intereses del tercer año de los tres préstamos acumulados se pagan con la producción de las palmas.

Imagen 8. Corral de la finca visto desde el aire



a. Análisis de utilidades a 20 años de palma africana con financiamiento bancario

Cuadro 6. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con financiamiento bancario

Año	1	2	3	4	5	6	7
Ingresos							
Venta de fruta	\$ -	\$ -	\$ 159,600	\$ 532,000	\$ 798,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000
Egresos							
Compra de semilla	\$ 240,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ 100,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ 80,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 112,000	\$ 60,000	\$ 50,000	\$ 40,000	\$ 40,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 160,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ -	\$ -	\$ 18,000	\$ 60,000	\$ 90,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ -	\$ -	\$ 12,000	\$ 40,000	\$ 60,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ 40,000	\$ 64,000	\$ 89,600	\$ 85,600	\$ 79,200	\$ 70,240	\$ 61,280
Total egresos	\$ 1,113,827	\$ 365,827	\$ 411,427	\$ 487,427	\$ 531,027	\$ 560,067	\$ 551,107
Desembolsos							
Desembolsos	\$ 500,000	\$ 300,000	\$ 320,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1er. Desembolso				\$ 50,000	\$ 50,000	\$ 50,000	\$ 50,000
2do. Desembolso					\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000
3er. Desembolso						\$ 32,000	\$ 32,000
Total amortizaciones	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 50,000	\$ 80,000	\$ 112,000	\$ 112,000
Saldo de préstamos	\$ 500,000	\$ 800,000	\$ 1,120,000	\$ 1,070,000	\$ 990,000	\$ 878,000	\$ 766,000
Impuestos	\$ -	\$ -	\$ 7,980	\$ 26,600	\$ 39,900	\$ 53,200	\$ 53,200
Flujo de efectivo							
Flujo de efectivo	\$ (613,827)	\$ (65,827)	\$ 60,193	\$ (32,027)	\$ 147,073	\$ 338,733	\$ 347,693
Factor de descuento	1	2	3	4	5	6	7
Flujo de caja descontado	\$ (568,358.26)	\$ (56,435.98)	\$ 47,783.21	\$(23,540.74)	\$100,095.46	\$213,459.30	\$202,875.57

Continuación Cuadro 6

Año	8	9	10	11	12	13	14
Ingresos							
Venta de fruta	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000
Egresos							
Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ 52,320	\$ 43,360	\$ 34,400	\$ 25,440	\$ 16,480	\$ 7,520	\$ 2,560
Total egresos	\$ 542,147	\$ 533,187	\$ 524,227	\$ 515,267	\$ 506,307	\$ 497,347	\$ 492,387
Desembolsos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1er. Desembolso	\$ 50,000	\$ 50,000	\$ 50,000	\$ 50,000	\$ 50,000	\$ 50,000	\$ 50,000
2do. Desembolso	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000
3er. Desembolso	\$ 32,000	\$ 32,000	\$ 32,000	\$ 32,000	\$ 32,000	\$ 32,000	\$ 32,000
Total amortizaciones	\$ 112,000	\$ 112,000	\$ 112,000	\$ 112,000	\$ 112,000	\$ 112,000	\$ 62,000
Saldo de préstamos	\$ 654,000	\$ 542,000	\$ 430,000	\$ 318,000	\$ 206,000	\$ 94,000	\$ 32,000
Impuestos	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200
Flujo de efectivo	\$ 356,653	\$ 365,613	\$ 374,573	\$ 383,533	\$ 392,493	\$ 401,453	\$ 456,413
Factor de descuento	8	9	10	11	12	13	14
Flujo de caja descontado	\$192,688.56	\$182,897.56	\$173,499.81	\$164,490.76	\$155,864.40	\$147,613.46	\$155,390.87

Continuación Cuadro 6

Año	15	16	17	18	19	20
Ingresos						
Venta de fruta	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000
Egresos						
Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827
Desembolsos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1er. Desembolso						
2do. Desembolso						
3er. Desembolso	\$ 32,000					
Total amortizaciones	\$ 32,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Saldo de préstamos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Impuestos	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200
Flujo de efectivo	\$ 488,973	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973	\$ 520,973
Factor de descuento	15	16	17	18	19	20
Flujo de caja descontado	\$154,144.71	\$152,067.08	\$140,802.85	\$130,373.01	\$120,715.75	\$111,773.84

En el Cuadro 6 se puede observar cómo afectará el préstamo en el proyecto a través de los años. Como se mencionó anteriormente, los abonos a capital de préstamos se deben empezar a hacer hasta después del tercer año por lo que durante estos primeros años sólo se deben pagar los intereses respectivos. Este gasto de intereses se incluye ahora como parte de los egresos en los que se incurre anualmente y luego también se empiezan a incluir los abonos a capital respectivos de cada año, para finalizar de pagar cada préstamo diez años después de haberlo recibido.

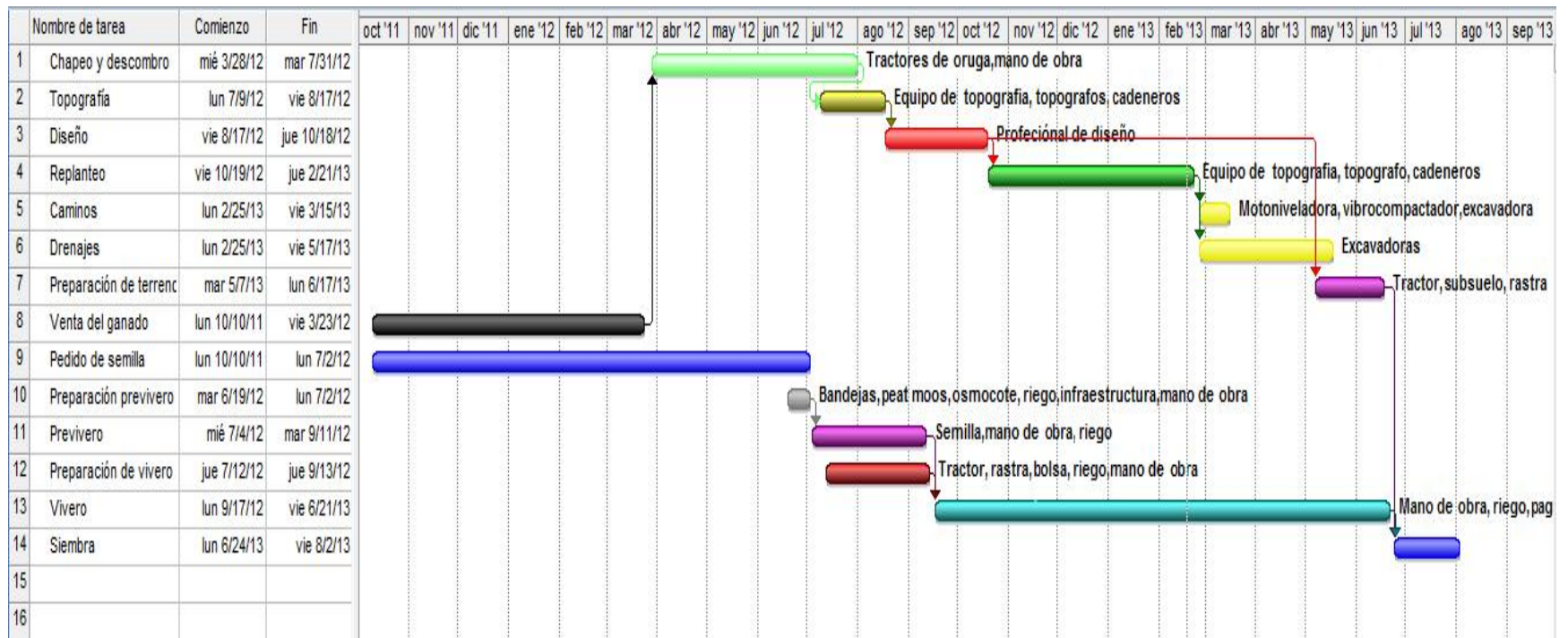
Como se puede ver, al pedir estos tres préstamos se percibe la primera ganancia el tercer año. Sin embargo, el cuarto año vuelve a estar negativo debido a que se incrementan los intereses y se debe realizar el primer abono al capital del préstamo. La inversión propia se cubre alrededor de los seis años con seis meses. Durante los años siguientes se sigue pagando tanto capital como intereses hasta el año quince cuando se termina de pagar el último de los préstamos y se deja de incurrir en este gasto anual. Al manejar el proyecto con estos préstamos el Valor Presente Neto aumenta a \$1,898,201.21 y la Tasa Interna de Retorno a 25.35% lo cual es lógico ya que la inversión propia se disminuye considerablemente. De esta forma se puede concluir que es viable realizar el proyecto mediante la obtención de estos préstamos si no se tuviera el dinero ya que las utilidades se mantienen y el proyecto sigue siendo rentable.

2. Desarrollo de la siembra. Para la logística e implementación de la siembra se realizó un diagrama de Gantt con el orden de transición de actividades y sus respectivos tiempos de ejecución para el establecimiento de las 400 hectáreas de palma africana.²⁸

²⁸ Ver anexos para observar tabla de datos de diagrama de Gantt.

a. Diagrama de Gantt:

Gráfico 10. Diagrama de Gantt con logística de siembra



Como se puede apreciar la logística de siembra no es tan sencilla y requiere de una planeación y organización adecuada para poder realizarla de una manera apropiada. Esto se debe a que si una de las actividades se atrasa como el traspaso del pre vivero al vivero, esto podría llegar a afectar el crecimiento de la palma junto con su capacidad de producción y por ende reducir los ingresos significativamente. Para la implementación del proyecto lo primero que se debe hacer es pedir la semilla ya que esta se toma entre siete y ocho meses en llegar y al mismo tiempo empezar a vender el ganado para poder tener la tierra libre. Se toma un tiempo de seis meses como promedio considerando que es suficiente tiempo para poder vender todas las cabezas de ganado y poder empezar con el chapeo y descombro de los potreros, seguido por la topografía, diseño, replanteo caminos y drenajes.

La preparación del pre vivero debe comenzar alrededor de diez días antes de que la semilla llegue para estar listos y mientras las palmas se encuentran en el pre vivero se debe empezar a preparar el vivero a donde serán trasplantadas. La terminación de la preparación del vivero debe coincidir con las ocho semanas que las plantas deben pasar en el pre vivero para poder ser trasplantadas inmediatamente y no dañar el crecimiento de la palma. Durante estos diez meses que las palmas pasan en el vivero se aprovecha para seguir trabajando en las actividades que se mencionaron anteriormente terminando de preparar los terrenos al mismo tiempo que las plantas cumplen su tiempo requerido de crecimiento en vivero. Por último, se deben plantar las palmas en el terreno de la finca que se preparó, actividad final que llevará aproximadamente un mes.²⁹

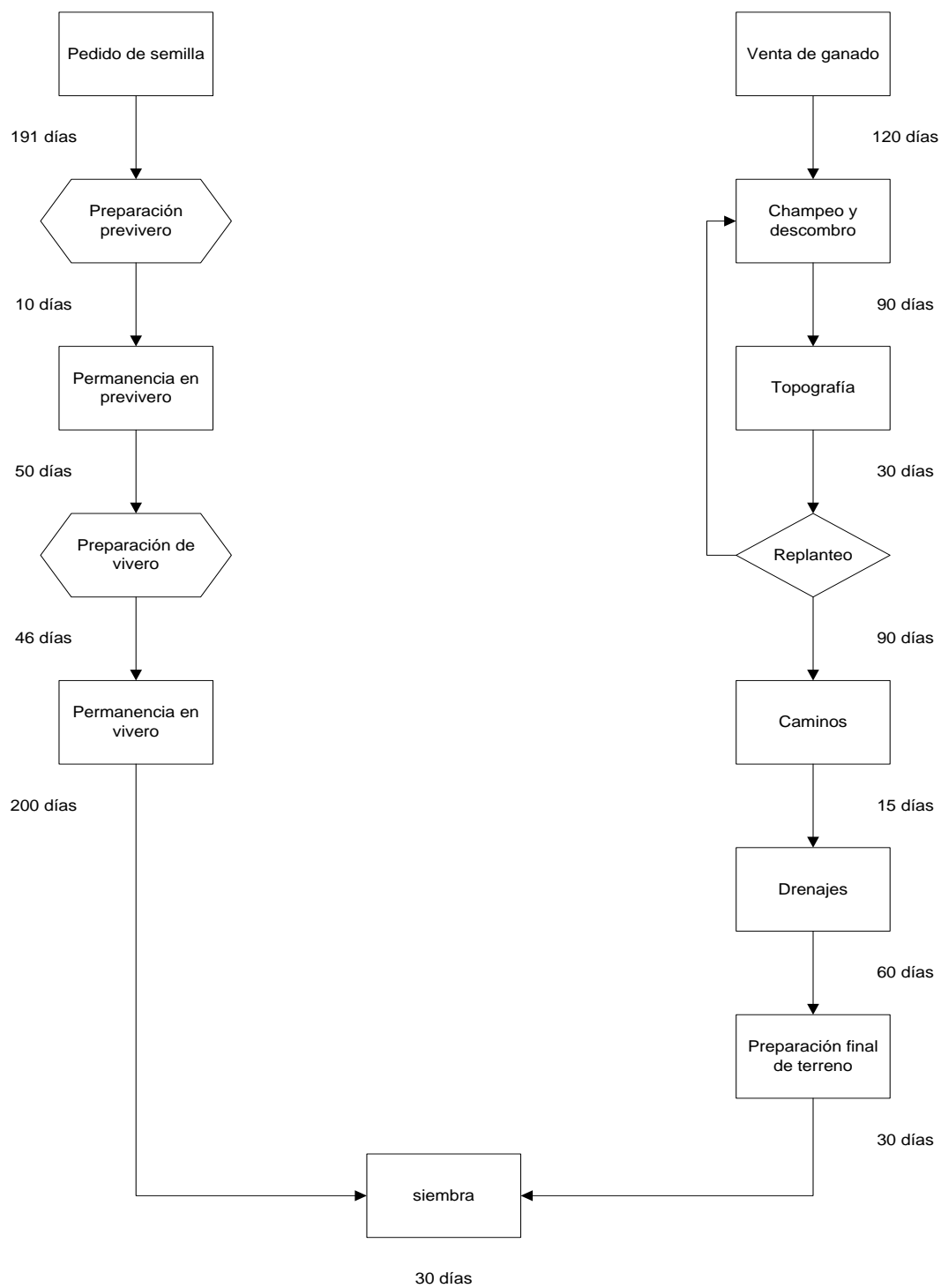
Vale la pena mencionar que en este proceso de siembra todas las actividades a realizarse forman parte de una ruta crítica, ya que de retrasarse cualquiera de éstas se ve afectado todo el proyecto debido a los cortos lapsos de oportunidad que se presentan en la agricultura.

²⁹ (de la Torre, Procesos realizado en el cultivo de palma africana): Presentación corporativa realizada por el Ing. Carlos de la Torre

b. Diagrama de Operaciones

Gráfico 11. DOP de siembra y venta de ganado

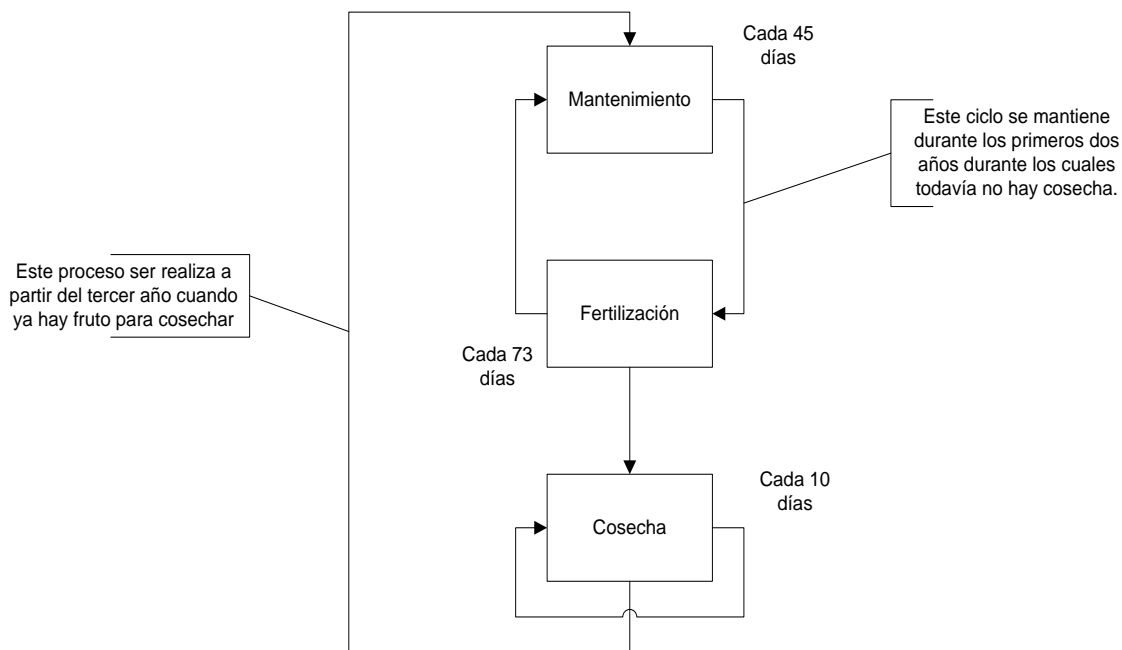
Diagrama de proceso siembra de palma y venta de ganado



En el gráfico anterior se puede observar el diagrama de gantt presentado ahora en un DOP para poder apreciar el orden y transición de actividades a realizarse. Como se puede apreciar se deben llevar acabo ambos procesos al mismo tiempo para poder ejecutar el proyecto como se debe. Podemos observar que en el proceso de deshacerse del ganado y preparar la finca para el nuevo giro de negocio nos encontramos con un posible ciclo en la actividad de "replanteo" en donde se deben analizar los trabajos realizados en "chapeo y descombro" y de "topografía". Si al realizar el replanteo se observan errores en las dos actividades anteriores se deberá regresar a corregir estos. Por lo general es normal realizar cambios o mejoras en estas dos actividades, razón por la cual el replanteo tiene un lapso de 90 días para realizarse.

Gráfico 12. DOP mantenimiento, fertilización y cosecha

Diagrama de proceso de mantenimiento,
fertilización y cosecha



Así mismo, se presenta un DOP para el procesos de mantenimiento, fertilización y cosecha de las palmas ya sembradas. Es importante mencionar que los tres procesos son procesos continuos que nunca terminan. Los primeros proceso que se deben empezar a realizar una vez las palmas ya están sembradas son el mantenimiento y fertilización de las mismas. El mantenimiento se debe realizar cada 45 días y la fertilización cada 73 días, esto ya que se debe de fertilizar cinco veces al año. Aquí se pueden observar ciclos que se repiten una y otra vez ya que al mismo tiempo que se va dando mantenimiento viene otro grupo detrás fertilizando las palmas, sin embargo la actividad de fertilización es más larga debido al proceso de aplicación de los mismo. Este ciclo de solo mantenimiento y fertilización se mantiene durante los primeros dos años en donde no hay fruto. A partir del tercer año inicia un nuevo ciclo de cosecha la cual se debe realizar cada 10 días, esto puede variar dependiendo de la especie.

Es importante mencionar que en todas las actividades se trabaja constantemente y se calcula la mano de obra necesaria para que cuando se cierre cada ciclo se deba empezar de nuevo, por lo que no hay una rotación de personal entre actividades. Las personas se entrenan y capacitan específicamente para una actividad la cual deberán realizar durante todo el año. Dependiendo del número de hectáreas que se tengan sembradas será el número necesarios de personas de mantenimiento, fertilización y cosecha que se necesitarán para cumplir con estos ciclos repetitivos. En este caso se necesitan diez personas de mantenimiento, diez personas de fertilización y treinta personas para la cosecha.

Imagen 9. Personal trabajando en el corte de racimos.

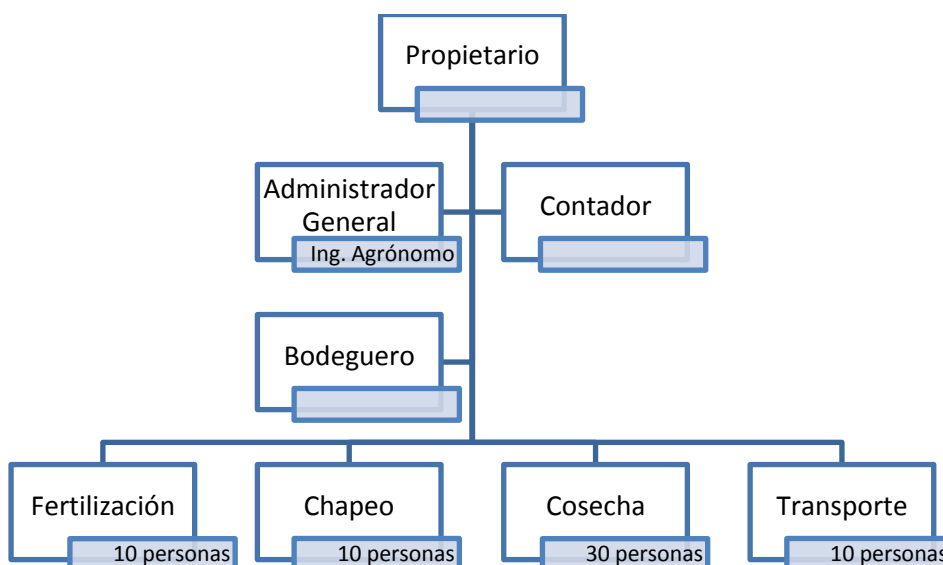


E. Administración del proyecto

1. Personal encargado. De implementarse el proyecto de palma será necesario contratar a las personas que estarán encargadas del mantenimiento de las palmas, el corte de la fruta y todos los demás trabajos en los que se deba incurrir durante el año. Como se mencionó anteriormente, en promedio se necesita a una persona para mantener 7 hectáreas de palma sembrada, por lo que la cantidad de personas que se va a necesitar para poder controlar la producción dependerá mucho del área que se esté sembrando.

Con esto en mente, se puede concluir que el personal encargado del proyecto de 400 hectáreas, por ejemplo, necesitará de alrededor de 60 personas trabajando. Esto incluye a trabajadores de campo y personal administrativo que para este proyecto bastaría con un Ingeniero agrónomo para controlar y administrar el proyecto en general, un contador y un bodeguero con un jefe de proyecto sobre estos que debería ser el dueño de la tierra. En el Gráfico 11 se puede observar un organigrama genérico del personal encargado para el proyecto.

Gráfico 13. Organigrama para finca de 10 caballerías



Los costos del proyecto que se incluyen como gastos administrativos en este caso son los que corresponden al Administrador General, al Contador y al Bodeguero. El Administrador General debería estar contratado bajo servicios profesionales con un sueldo mensual alrededor de \$3,845 equivalente a Q30,000. Al Contador y al Bodeguero se les debería contratar bajo planilla con goce de prestaciones por lo que estos tendrían un sueldo mensual de \$510 equivalentes a Q4,000 más tres sueldos y medio los cuales corresponden a prestaciones, bono 14, aguinaldo y vacaciones.

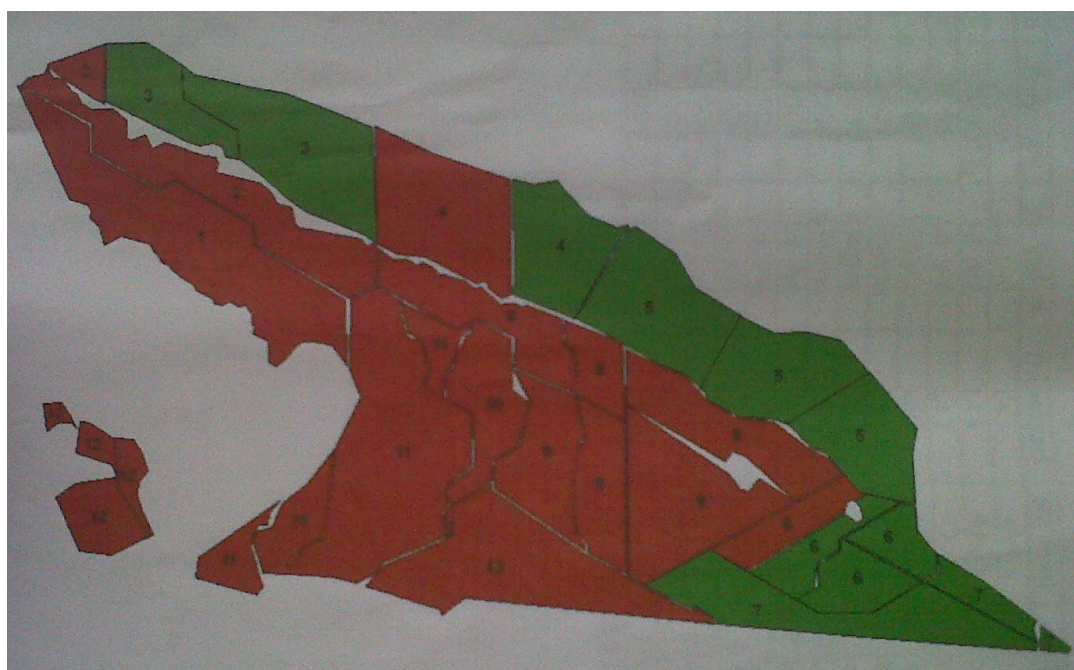
Los sueldos de las personas encargadas de la fertilización, chapeo, cosecha y transporte no se toman como gasto administrativo ya que en la agricultura el trabajo de mano de obra se diluye en la actividad donde se está trabajando, por lo que los costos de estas actividades ya incluyen los gastos correspondientes de sueldos. Al cuantificar el organigrama se obtuvo que los gastos anuales en temas administrativos es de alrededor de \$61,800 anuales. En la tabla siguiente se pueden observar los supuestos:

Tabla 13. Supuestos utilizados para realizar cálculo de gastos administrativos.

Gasto	Monto
Sueldo mensual gerente	\$ 3,846.15
Sueldo mensual contador	\$ 512.82
Sueldo mensual bodeguero	\$ 512.82
Bonificación e incentivos	\$ 32.05
Prestaciones	\$ 480.77
Bono 14	\$ 480.77
Aguinaldo	\$ 480.77
Vacaciones	\$ 240.38

Luego estas tablas se deberían transcribir a una tabla similar pero que contenga la información quincenal, de esta forma se puede controlar qué persona trabajó en qué actividad, en qué lote y qué cantidad junto con observaciones adicionales que puedan ser importantes. A continuación se puede observar una imagen de como deberían estar identificadas las tierras sembradas con la variedad, número de lote y la cantidad de palmas que se tienen sembradas.³⁰

Imagen 10. Mapeo de fincas con número de lotes y variedades de siembra



³⁰ (de la Torre, Palma Africana)

F. Plan de seguridad industrial

Para poder estandarizar los procedimientos y equipos de seguridad necesarios para garantizar un ambiente seguro en las áreas del cultivo de la palma de aceite, se apoyará de las experiencias y conocimientos de otros productores del cultivo y de la asociación Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). Esta mesa redonda, como su nombre lo indica, es una asociación no lucrativa, creada en el año 2004 con el objetivo de promover la producción y uso sostenibles del aceite de palma africana y sus derivados a través de estándares globales. Estos estándares se detallan a través de los principios y criterios que la asociación ha identificado como necesarios para la producción del aceite de palma sostenible.

Dicha organización se podría considerar como una certificación ISO pero detallada y establecida específicamente para este cultivo, donde las personas interesadas en ser certificadas por la organización deben cumplir con todos los requerimientos necesarios. Muchas veces poder llegar a cumplir con estos requerimientos toma de mucho tiempo y de grandes inversiones. Sin embargo, con la certificación se puede garantizar a cualquier persona alrededor del mundo que tanto el producto, como todos los procesos y equipos son adecuados para la conservación del medio ambiente y la seguridad de nuestros empleados. Los principales Principios en los que se enfoca la organización son:

- 1. Compromiso de transparencia:** Los criterios se basan en proveer la información adecuada a todas las partes interesadas, documentos de manejo disponibles al público, entre otros.
- 2. Conformidad con regulaciones y leyes aplicables:** Los criterios se basan en cumplir con las leyes y regulaciones locales, demostración de los derechos de uso de la tierra, entre otros.

3. **Compromiso para una viabilidad económica y financiera a largo plazo:** Los criterios se basan en la existencia de un plan de manejo con el objetivo de alcanzar una viabilidad económica y financiera a largo plazo.
4. **Uso de las prácticas óptimas apropiadas por parte de los cultivadores y los molineros:** Los criterios se basan en la documentación de los procedimientos de operaciones, manejo de la fertilidad del suelo, control de erosión, se garantiza la calidad y disponibilidad de los recursos hídricos, utilización de las técnicas para manejo de plagas, y la implementación de un plan de seguridad industrial, entre otros.

Criterio 4.7: Un plan de seguridad industrial y de salud está documentado, comunicado y ejecutado efectivamente
5. **Responsabilidad por el medio ambiente y conservación de los recursos naturales y de la biodiversidad:** Los criterios se basan en identificar los impactos al medio ambiente, identificar el status de las especies en peligro en el área, manejo de desechos, maximización del uso de energía renovable, entre otros.
6. **Consideración responsable de los empleados, y de los individuos y las comunidades afectadas por los cultivadores y los molinos:** Los criterios se basan en un sistema para tratar quejas, pago y condiciones de los empleados, derechos en la participación de sindicatos, trabajo de menores, entre otros.
7. **Desarrollo responsable de nuevas plantaciones:** Los criterios se basan en la evaluación del impacto social y medioambiental, inspección de suelos e información topográfica, protección de bosques primarios, entre otros.
8. **Compromiso a una mejora continua en las áreas claves de actividad:** Los criterios se basan en el monitoreo y revisión por parte de los cultivadores y molineros de sus actividades.

El presente tema se enfoca en el Principio 4 y sus Criterios, más específicamente el 4.7, el cual fue detallado anteriormente donde se habla acerca de la implementación de un plan y equipo de seguridad industrial. También se hace referencia a la hoja de Anexo

1, contenida en el documento de Principios y Criterios de la RSPO, donde se habla sobre Salud y Seguridad y el Control y Uso de Químicos y Pesticidas Peligrosos. Actualmente existen más de 1 millón de hectáreas sembradas de palma africana que ya han sido certificadas por la asociación.³¹

1. Procedimientos de seguridad. Los procedimientos de seguridad como tal en el campo agrícola son difíciles de implementar ya que aunque existen los reglamentos y el equipo necesario para cumplir con estos, las personas muchas veces no colaboran y es muy difícil controlarlos cuando hay tantos empleados dispersos en extensas áreas de terreno. Sin embargo siempre es recomendable establecer estos procedimientos en donde se explica que equipo de seguridad deben utilizar para las diversas actividades, como usar este equipo adecuadamente, centros de salud más cercanos a dónde acudir en caso de accidentes, riesgos que pueden correr dependiendo de la actividad que estén realizando y como evitarlos entre otros.

De esta forma se cumple con la obligación como administradores del proyecto de proveerles la información necesaria y su adecuada implementación a los empleados. Se recomienda realizar actividades semestralmente para recordar a los empleados los riesgos en los que corren de no utilizar el equipo que se les provee junto con capacitaciones. Esto se hace con el fin de crear consciencia en estos y mantener las siembras libres de accidentes.

³¹ (RSPO): Página de internet de la asociación Roundtable on Sustainable Palm Oil.

2. Equipo de seguridad. Entre el equipo de seguridad que es necesario usar por parte de los empleados de campo para que se minimicen los riesgos de accidentes se incluyen:³²

- Cosecha
 - Guantes
 - Botas de hule
 - Cinturones para cargar

- Fertilización
 - Overol de gabardina
 - Chaleco de PVC
 - Guantes de látex

- Herbicidas
 - Overol de gabardina
 - Lentes anti empañantes
 - Mascarilla
 - Bostas de hule
 - Guantes de hule
 - Chaleco de PVC

³² (de la Torre, Palma Africana)

V. CONCLUSIONES

Luego de haber realizado las investigaciones en las diversas fuentes bibliográficas, las visitas al campo y los análisis financieros correspondientes podemos concluir que:

1. La palma siempre será más rentable que la crianza y engorde de ganado cuando se estén comparando áreas de tierra iguales presentando utilidades alrededor de cuatro veces mayores, por lo que no existe un punto de equilibrio en cuanto a rentabilidad de ambos negocios.
2. La inversión necesaria por hectárea para implementar el cultivo de palma africana es de \$3,780.00 en promedio, lo cual se invierte a lo largo de tres años, en donde la planta todavía no genera ningún ingreso significativo.
3. El tiempo de recuperación de la inversión sin ayuda financiera, de implementarse el cultivo, es de alrededor de ocho años con nueve meses.
4. El VPN a veinte años del proyecto, en el caso base sin ayuda financiera, es de \$1,931,301.78 y la TIR, en el caso base sin ayuda financiera, es de 19.34%.
5. La venta del ganado se debe realizar al mismo tiempo que se pide la semilla de palma africana, procurando vender todo el ganado al mismo tiempo, esta venta representa alrededor de un 40% de la inversión necesaria a realizarse en la misma área. Esto, de la mano de un préstamo bancario a diez años plazo, con una tasa de interés menor al 8% anual de ser posible y con tres años de gracia para empezar a hacer abonos de capital. El préstamo se obtendría en tres fases, el primer año \$500,000, el segundo año \$300,000 y el tercer año \$320,000. De este modo el VPN se incrementa a \$1,898,201.21 y la TIR a 25.35% y el tiempo de recuperación de la inversión se disminuye a seis años con seis meses ya que la inversión propia se disminuye.
6. A lo largo del trabajo se estudiaron las ventajas y desventajas de la palma africana tanto ambiental y socialmente como económicamente. Ambientalmente se pudo observar que las siembras de palma generan una gran biodiversidad de flora y fauna y contribuyen a la fijación de bióxido de carbono y producción de

oxígeno. El ganado, por el contrario, es considerado uno de los contribuyentes más grandes al efecto invernadero en el mundo y sus pastizales desplazan a la flora y fauna que antes habitaba en el lugar. Socialmente en las plantaciones de palma constantemente se invierte en capacitaciones, adopción de buenas prácticas agrícolas y seguridad laboral lo cual beneficia a las comunidades. Además de esto, las plantaciones de palma generan un empleo por cada 7 hectáreas de siembra mientras que en la ganadería se necesita a una persona por cada 350 cabezas de ganado, para poderlo comparar 2 caballerías de palma es igual a aproximadamente 12 empleos mientras que 2 caballerías de ganado generan alrededor de 1 empleo. Económicamente la palma africana también genera mejores retornos que la ganadería, como se pudo observar en el análisis financiero para el caso base de ambos proyectos en donde la palma presentó utilidades anuales de \$520,000 y la ganadería de \$110,000. Tomando en cuenta las ventajas y desventajas medio ambientales, sociales y económicas anteriores se concluye que sí es factible sustituir la crianza y engorde de ganado en fincas ubicadas en el área de la Transversal del Norte por palma africana.

7. Para el desarrollo de la siembra es necesario cumplir con las fechas establecidas de comienzo y fin de cada actividad ya que de lo contrario todo el proceso se ve afectado y por lo tanto las rentabilidades se verían afectadas negativamente.
8. El personal encargado del proyecto de 400 hectáreas será alrededor de 60 personas lo cual representa \$61,800 en gastos anuales en temas administrativos.

VI. RECOMENDACIONES

Como puntos importantes de decidir implementar el cultivo y sustituir el negocio de ganadería se recomienda:

- Asesorarse de profesionales capacitados.
- Cumplir con las dosificaciones de fertilizantes y herbicidas ya que esto es vital en el crecimiento de las palmas y su futura producción de fruto.
- Proveer a los trabajadores con el equipo necesario de trabajo para evitar accidentes y prestar capacitaciones de seguridad industrial.
- Al trasplantar las palmas del vivero al campo amarrar la bolsa negra al tronco de la palma para protegerla de las ratas.
- Tener una flota de búhos y gavilanes para que protejan a las plantaciones de todo tipo de roedores.
- Establecer cobertura en las plantaciones con leguminosas principalmente con Kudzu o con algún otro tipo de leguminosa como puede ser el frijol terciopelo para proteger los suelos y mejorar la producción.
- Si el dueño no vive en la finca se recomienda hacer vistas mensuales a la misma para controlar los trabajos y estar al tanto de lo que está sucediendo.
- En las proyecciones manejar siempre datos conservadores ya que en la agricultura existen muchos factores no controlables.
- Pedir la semilla de palma africana en el mes de Octubre.
- Empezar a realizar los trabajos en los potreros a más tardar en Marzo del año siguiente luego de haber pedido la semilla.
- Sembrar las palmas en la finca en el mes de Junio para aprovechar el invierno.
- Procurar vender todo el ganado que se tenga al mismo tiempo que se pide la semilla, para tener por lo menos 6 meses libres para salir de este y poder utilizar el mismo dinero en los trabajos necesarios.

VII. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

ALDANA DE LA TORRE, R.C. y CALVACHE GUERRERO, H. Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia. 4ta. ed. Bogotá, Colombia. Javegraf, 2010. 198 p.

Anónimo. *La Palma de Aceite*. 17 Agosto 2011
<<http://www.fedepalma.org/>>.

Banco de Guatemala. 21 Febrero 2012 <<http://www.banguat.gob.gt/cambio/>>.

Batres, Alexis. "Auge de la palma africana crea oportunidad y riesgos." *El Periódico* 25 agosto 2011.

de la Torre, Carlos. *Palma Africana*. Jean DuBois. 1 Septiembre 2011.

—. *Procesos realizado en el cultivo de palma africana*. documento de implementacion del cultivo. Guatemala, 2010.

Estado Zulia, Venezuela. *Palma Africana de Aceite*. 23 5 2011
<<http://www.angelfire.com/biz2/palmaaceitera/infotecnica.html>>.

Gamarro, Urías. "Sube 57% cultivo de palma de aceite." *Prensa Libre* 25 Agosto 2011: 35.

Gonzales, Horacio. *Crianza y engorde de ganado*. Jean DuBois. 5 septiembre 2011.

Grepalma. 2 septiembre 2011 <<http://www.grepalma.org/>>.

index mundi. 30 Agosto 2011 <<http://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=aceite-de-palma&meses=120>>.

Infoagro Systems. *El cultivo de la palma africana*. 3 septiembre 2011 <http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera_coroto_de_guinea_aabora.htm>.

Kreibohm, Monica. *Grasas Monoinsaturadas*. 8 1 2012 <<http://www.nutricion.pro/09-06-2009/nutrientes/grasas/grasas-monoinsaturadas>>.

PADESA. *Generalidades del cultivo de palma africana*. presentacion corporativa. Guatemala, 2009.

RSPO. 15 Agosto 2011 <<http://www.rspo.org/>>.

Torre, Ingeniero Carlos de la. *Procesos realizado en el cultivo de palma africana*. documento de implementacion del cultivo. Guatemala, 2010.

TURNER, P.D. *Oil Palm Diseases and Disorders*. 1era. ed. Kuala Lumpur, Malaysia. Oxford Universtity Press, 1981. 280 p.

VIII. APÉNDICE

A. Datos de Palma Africana

Como se mencionó anteriormente la palma es originaria de África occidental y de esta ya se obtenía aceite hace más de 5000 años, especialmente en la Guinea Occidental y hoy en día es considerado el cultivo oleaginoso que produce mayor cantidad de aceite por unidad de superficie, con un 50% del contenido en el fruto. Sin embargo el trato que debe recibir el cultivo es muy delicado y se debe sembrar en áreas específicas que cumpla con los requerimientos de este.

1. Fisiología. Las semillas de la palma necesitan de cantidades muy especiales de oxígeno, humedad y temperatura para que estas puedan germinar. En condiciones naturales, las semillas se tardan demasiado en germinar por lo que se debe manipular el proceso natural sometiéndolas a un tratamiento de calor previo en germinadores especiales en donde se les aplica aire caliente. También es necesario tener una adecuada provisión de oxígeno y contenido de humedad cercano a la saturación. Luego de 80 días las semillas calentadas alrededor de 40°C se transfieren a una temperatura ambiental en donde el 50% germinan durante la primer semana y el resto durante las siguientes tres semanas.

La tasa de crecimiento del tronco puede variar y muchas veces se ve afectado por factores ambientales y genéticos así como de las prácticas que se lleven a cabo durante la cultivación. El crecimiento es bajo si tenemos poca luminosidad y mucha densidad de siembra. Sin embargo, en condiciones normales, la tasa de crecimiento debería estar entre 25 y 45 cm al año.

El diámetro del tronco también se puede ver afectado si no mantienen las tierras de siembra libres de malezas, ya que se crea una competencia por los nutrientes entre el mismo tronco de la palma y las malezas a su alrededor. Por lo tanto, se acostumbra crear

un plato alrededor de la palma libre de cualquier monte, en la fotografía siguiente se puede observar esta técnica desde el aire. También es importante mantener una buena dosificación de fertilizantes para ayudar al tronco a llegar al tamaño adecuado. Generalmente, una palma de 6 a 7 años de edad produce unas 34 hojas al año, número que disminuye gradualmente con la edad a 25 y 20 hojas.³³

Imagen anexos 1. Plantación de palma vista desde el aire.



2. Suelo. Tanto las características físicas como químicas del suelo son factores influyentes en el desarrollo de la palma de aceite y el cultivo es favorecido cuando se tienen suelos profundos, sueltos y con buen drenaje de agua. Los suelos francos o franco-arcillosos son las más deseables ya que son suelos que presentan texturas medias y condiciones químicas en proporciones óptimas. Un nivel freático superficial limita el desarrollo de las raíces y la nutrición de la planta. En general, es preferible tener buenas características físicas como la textura y estructura del suelo, que buena fertilidad de la tierra, pues éste puede corregirse con fertilización mineral.

³³ (Estado Zulia): Página de internet con información específica de palma africana.

La palma de aceite resiste niveles de acidez de hasta alrededor de pH 4 por lo que los suelos demasiado alcalinos la perjudican. Este tipo de suelos es común encontrarlos en ciertas áreas de Petén por lo que siempre se deben medir los niveles de acidez. Aunque puede plantarse con éxito en terrenos montañosos, con pendientes mayores de 20⁰, es preferible hacerlo en tierras planas o ligeramente onduladas, que no presente pendientes mayores de 15° dado a que éstos disminuyen los costos de siembra y cosecha, así también como la erosión de la tierra y el posible lavado de la planta.

Según la clasificación de suelos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), se puede tener una gran variedad de tipos de suelos que pueden ser más, o menos convenientes para los cultivos. En el primer tipo se encuentran tierras cultivables con pocas limitaciones, aptas para el riego, con topografía plana, ondulada o suavemente inclinada, y con alta productividad con un manejo moderadamente intensivo. Le siguen a estas las tierras cultivables sujetas a medianas limitaciones, aptas para el riego con cultivos muy rentables, con topografía ondulada o suavemente inclinada y productividad mediana con prácticas intensivas de manejo. Por último, se pueden encontrar las tierras cultivables pero sujetas a severas limitaciones permanentes, no aptas para el riego salvo en condiciones especiales, con topografía plana ondulada o inclinada aptas para pastos y cultivos perennes. Éstas requieren prácticas intensivas de manejo con productividad mediana o baja.³⁴

3. Siembra

a. Pre vivero. En general, se recomienda establecer un "pre vivero", antes de establecer un vivero formal, ya que de esta forma se economiza espacio, se aprovecha mejor el agua y se reducen los costos de mantenimiento. En el pre vivero se utilizan tubetes de 155 cm³ de capacidad los cuales se llenan con peatmoos o material de turba procedente de Canadá y Finlandia. Estos contienen las condiciones adecuadas para una mejor germinación y desarrollo radicular proveyendo un medio estéril que evita la

³⁴ (PADESA)

presencia de plagas y enfermedades. Así mismo, se colocan todos los nutrientes que la planta necesita garantizando la absorción de los mismos. Las semillas germinadas se siembran a una profundidad de 1 a 2 cm con el pequeño tallo fuera de la tierra.

El mantenimiento del pre vivero consta de un riego diario, para mantener el suelo humedecido, así como una aplicación de fertilizantes de lenta liberación que se coloca en la tierra. Al tener entre 6 y 8 semanas se pueden trasplantar al vivero en bolsas de mayor tamaño para que estas puedan seguir creciendo. Las plantas que no hayan crecido como se esperaba se deben desechar antes del traspaso al vivero pues éstas no se deben utilizar. A continuación se puede observar una serie de fotografías tomadas en una de las visitas al campo de las diferentes etapas de crecimiento de una palma en un pre vivero.³⁵

Imagen anexos 2. Preparación de pre viveros antes de la siembra.



³⁵ (de la Torre, Procesos realizado en el cultivo de palma africana): Informe realizado por el Ing. Carlos de la Torre acerca del cultivo y mantenimiento de la palma africana.

Imagen anexos 3. Semilla ya germinada importada.



Imagen anexos 4. Semillas recién sembradas.



Imagen anexos 5. Palmas de 2 semanas.



Imagen anexos 6. Palmas de 3 semanas.



Imagen anexos 7. Palmas de 4 semanas.



Imagen anexos 8. Palmas de 6 semanas.



Imagen anexos 9. Palmas de 8 semanas listas para trasplantarse a un vivero.



b. Vivero. Para el vivero se emplean bolsas de plástico negras de 38 x 50 cm con perforaciones en la base y se utiliza suelo suelto, rico en materia orgánica. En el vivero, las siembras permanecen de 10 a 12 meses colocándose en el suelo a un distanciamiento de 1 metro entre cada palma. El vivero debe estar siempre limpio por lo que se debe realizar un control de malezas en el suelo del vivero con Paraquat a razón de 21 toneladas por hectárea y se le debe de suministra agua de manera regular.

Generalmente no es necesario dar sombra al vivero, pero sí se recomienda para el pre vivero. Se debe realizar un control sanitario cada 15 días a fin de mantener el vivero libre de plagas y enfermedades y se recomienda coloca un "molch" o bolsa pequeña con cascarilla de arroz o fibra y cuezco de palma con el fin de evitar el crecimiento de malezas dentro de la bolsa plástica.³⁶

³⁶ (de la Torre, Procesos realizado en el cultivo de palma africana)

Imagen anexos 10. Vivero de palmas.



c. Plantación. El terreno se debe empezar a preparar mientras se está todavía en la fase del vivero, trazando los lotes, vías y realizando el corte con motosierra de las poblaciones de especies arbóreas dispersas naturalmente en el área y que se mantenían como sombra para el ganado. Asimismo se deberán de quitar todos los cercos que separaban los potreros y aprovechar en lo que sea posible esta madera. Las rumas y residuos se deben tratar de destruir o reducirlos con fuego antes de la siembra, y es necesario proteger y reforestar los márgenes de los ríos para mantener y enriquecer los bosques de galería y proteger las fuentes de agua.³⁷

³⁷ (de la Torre, Palma Africana)

Es muy importante realizar un estudio topográfico trazando curvas a nivel para hacer canales en las áreas donde el agua permanezca retenida y darle mayor productividad a la tierra. Con excavadora es posible desazolver los cauces de las vertientes existentes, dando facilidad para el desalojo fluido de las aguas de lluvias, minimizando los riesgos que éstas se derramen sin control en los terrenos.

Luego es necesario hacer los caminos por donde entrarán los camiones a las plantaciones para recoger los racimos. En las fincas ganaderas se trabaja con base al estudio topográfico para que los caminos estén en las partes más adecuadas, procurando disminuir estos al máximo y aprovechar de mejor manera el área a sembrar. Sin embargo, se pierden alrededor de 5 hectáreas por caballería para este propósito. Para habilitar adecuadamente estos caminos es necesario construir puentes, y pasos de agua en zanjones que sean necesarios como drenajes.

La siembra debe hacerse en triángulo o tresbolillo con distancias de 9 X 9 m iniciando el trazo de la plantación con la alineación guía de sur a norte. El ahoyado para el trasplante de las palmas debe ser de 40 X 40 X 40 cm y se realiza a mano. La operación de siembra se debe llevar a cabo de mayo en adelante, al contar con plantas de 12 a 14 meses de vivero y cuando la lluvia regularmente se presenta con mayor intensidad. Se debe poner una capa de tierra suelta en el fondo del hoyo y se aplicará 12 a 16 onzas de fertilizante 18-46-0. Para el trasplante, se corta la bolsa con cuidado después de comprobar que el hoyo tiene la profundidad correcta. Luego de colocar la palma, la tierra alrededor debe presionarse con fuerza y el cuello de la mata debe quedar al ras del suelo. Los residuos del plástico se pueden amarrar en la base de la planta para protegerlas del daño que pudieran causar las ratas.

Se debe tratar de mantener un plato limpio de 2 metros de radio alrededor de la palma por medio de chapeo manual las primeras dos veces, las cuales pueden tener un espaciamento de entre 30 y 60 días. Luego se prosigue con dos ciclos cada 45 días de aplicación de cualquier herbicida que brinde el mejor control para las malezas presentes al menor costo económico y ambiental. Se debe establecer también una cobertura con leguminosas principalmente Kudzu que es un tipo de enredadera que cubre el suelo o con

algún otro tipo de leguminosa como pueden ser el frijol terciopelo, ya que esto beneficia fuertemente la siembra mejorando las condiciones nutricionales y físicas del suelo, controlando la erosión y el crecimiento de malas hiervas, ayudando a la fijación de nitrógeno y contribuyendo a una mejor producción de la palma.³⁸ En la Imagen siguiente se puede observar una plantación de palmas sin cobertura de leguminosas.

Imagen anexos 11. Siembras de palmas de dos años sin leguminosas.



³⁸ (de la Torre, Procesos realizado en el cultivo de palma africana)

Imagen anexos 12. Siembra de palmas de dos años y medio con leguminosas.



Imagen anexos 13. Siembra de palmas de tres años a orilla de camino dentro de plantación.



Imagen anexos 14. Palmas de 4 años con fruto.



4. Fertilización. En la producción de palma aceitera, la fertilización es una de las actividades de mayor importancia para lograr proveer al cultivo de los nutrientes adecuados. Es recomendable realizar un manejo de suelos a largo plazo ya que es una actividad que se debe realizar con mucha eficiencia y criterio agroeconómico, debido a que puede llegar a representar hasta el 40% del costo de la producción agrícola.

En el primer período de crecimiento de "palma joven" es decir, de 0-2 años de edad, el plan de fertilización será de mayor frecuencia en las aplicaciones tratando de que el crecimiento y su desarrollo sean vigorosos para asegurar cosechas a temprana edad. Aunque se manejará el análisis económico tomando en consideración que una palma comienza a producir hasta los tres años se pueden observar casos en las fincas donde palmas de dos años ya están empezando a producir racimos debido al buen manejo e implementación de la siembra y sus fertilizantes.

El programa de fertilización debe diseñarse tomando en cuenta el análisis químico del suelo, el análisis foliar, los niveles de rendimiento, experiencias locales y la edad de las palmas. Una palma de aceite adulta elabora cada año 300 a 500 kg de materia vegetal; 80 a 230 kg de racimos, 150 kg de hojas y 20 kg de inflorescencias masculinas las cuales se pueden observar en la Imagen 17. De aquí se deducen las necesidades nutricionales de la palma que son principalmente Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Manganeso y Calcio.³⁹

Imagen anexos 15. Inflorescencias masculinas.



³⁹ (de la Torre, Procesos realizado en el cultivo de palma africana)

Actualmente en la Transversal del Norte se ha manejado el siguiente esquema de fertilización para palmas adultas con muy buenos resultados:⁴⁰

- N: 56Kg
- P205: 22Kg
- K20: 105Kg
- Mg0: 18Kg
- Ca0: 14Kg

5. Cosecha. La cosecha es la actividad más delicada, ya que la cantidad y calidad del aceite a obtener dependerá de la apreciación correcta del grado de madurez del fruto. Debido a que en la maduración de racimos existe simultáneamente formación de aceite y acidez, es necesario que los ciclos sean lo más adecuados a las condiciones climáticas, y así no se cosechen racimos muy maduros que presentan alto grado de ácidos grasos ni tampoco fruta verde que presentará bajo contenidos de aceite.⁴¹

La cosecha se realiza a intervalos de 7 a 15 días, creando un ciclo de recolección. Los primeros racimos producidos por una palma normalmente son pequeños y es común dejarlos sin cosechar hasta que alcancen un mayor tamaño y contenido de aceite. La cosecha se inicia cuando el valor de la producción sea superior al costo de cosecha-transporte y proceso, es decir, cuando sea rentable. Aquí entra mucho en juego el criterio de los "pepenadores", como se les acostumbra llamar a las personas que se encargan de recolectar los racimos, para decidir si deben de recolectar el racimo o no. Los instrumentos a utilizar en la cosecha son puya, cincel, machete, chuza, cuchillo malayo y costales. En las imágenes siguientes se puede observar algunos de estos utensilios y las diversas etapas de la maduración del fruto de la palma.⁴²

⁴⁰ (de la Torre, Procesos realizado en el cultivo de palma africana)

⁴¹ (Infoagro Systems)

⁴² (de la Torre, Procesos realizado en el cultivo de palma africana)

Imagen anexos 16. Cuchillo malayo.



Imagen anexos 17. Puya.



Imagen anexos 18. Racimo antes de florecer.



Imagen anexos 19. Racimo floreciendo.



Imagen anexos 20. Fruto empezando a crecer a partir de la flor.



Imagen anexos 21. Fruto verde.



Imagen anexos 22. Fruto maduro.



Imagen anexos 23. Racimo recién cortado.



Imagen anexos 24. Racimos listos para ser procesados.



6. Palma en Guatemala. A escala mundial Guatemala ocupa la posición 14 entre naciones productoras de aceite de palma africana. En América es el sexto país en cuanto a cantidad de producción luego de Colombia, Ecuador, Honduras, Costa Rica y Brasil, sin embargo ocupa el primer lugar a nivel mundial en cuanto a producción por hectárea. Recientemente se ha confirmado que los palmeros guatemaltecos son los más eficientes alrededor del mundo, llegando a producir hasta 8,000 kg por hectárea mientras que el promedio mundial es de 3,200 kg por hectárea.⁴³

Del 2005 al 2010 aumentó en 33 mil hectáreas la cosecha de aceite de palma lo que representa un crecimiento del 57% en el cultivo reportado en un estudio privado realizado por la firma Akianto. Hoy en día, según José Santiago Molina, Presidente de Grepalma, en el país operan 10 extractoras las cuales producen alrededor de 170 mil toneladas métricas de crudo de aceite al año. De este total, solamente el 30% es para atender el mercado local y el resto se exporta a México y Centro América. Estas

⁴³ (Grepalma)

exportaciones de aceite de palma y productos derivados se han incrementando exponencialmente de \$14.3 millones en el 2000 a la increíble cifra de \$125.7 millones en el 2010 según los datos del Banco de Guatemala. Las cifras para los años entre estos se pueden observar en la Tabla 1 adjunta.⁴⁴

Actualmente se registran 90 mil hectáreas sembradas de palma africana de las cuales 65 mil hectáreas se encuentran en producción mientras que el resto se encuentran en su etapa de crecimiento. De las 90 mil hectáreas podemos encontrar un 18% en Izabal, 22% en la Costa Sur, 44% en el Sur del Petén y 16% al rededor de la Franja Transversal del Norte para completar el 100%. Como se puede observar, el 60% de la siembra total se encuentra en el Sur del Peten y la Franja Transversal del Norte lo cual confirma la calidad del área.⁴⁵

Según pronósticos del experto Bernardo López, director de Akianto y ex ministro de Agricultura durante el gobierno de Oscar Berger, el incremento del cultivo se explica por los altos precios en el mercado internacional de materia prima en los últimos años. Según el laboratorio de información geográfica SIG-MAGA, el territorio nacional tiene un área total de 10,888,900 hectáreas de las cuales 6,327,745.19 se considera área de uso agrícola, matorrales y arbustos sin incluir bosque, lo que representa un 58.12% del territorio nacional. De esta área, los granos básicos ocupan un 21.2% , el café 9.30% y la caña de azúcar un 4.22%. Un 63.29% está destinado a la siembra de otros cultivos que aún no ha sido utilizada para explotación agrícola. Del área total destinada para uso agrícola, 743,400 hectáreas contienen potencial para el cultivo de palma. Esto significa que a la fecha las 90 mil hectáreas sembrada con palma de aceite representa tan solo el 12.1% del territorio que, de acuerdo con autoridades del Ministerio de Agricultura, son aptas para el cultivo. Se estima que para el 2018 habrán cerca de 110 mil hectáreas de palma de aceite sembradas en el país.

⁴⁴ (Grepalma)

⁴⁵ (de la Torre, Palma Africana)

Tabla anexos 1. Exportaciones de aceite de palma y derivados en millones de US\$ por año.

EXPORTACIONES
Aceite de palma y derivados

Año	Monto en millones de US\$
2000	14.3
2001	16.7
2002	20.4
2003	28.3
2004	36.0
2005	30.4
2006	54.1
2007	83.0
2008	166.2
2009	98.2
2010	125.7

Fuente: SIECA/Banguat

a. GREPALMA. La Gremial de Palmicultores de Guatemala (GREPALMA) es una asociación civil, autónoma, apolítica y no lucrativa, que se encarga de reunir a los productores de palma de aceite promoviendo las buenas prácticas agrícolas y ambientales basadas en los principios de la responsabilidad social y el desarrollo comunitario del país. La institución promueve la certificación de las empresas agremiadas con organizaciones como Roundtable for Sustainable Palm Oil y Rain Forest Alliance. Grepalma también es miembro activo de la Cámara del Agro (CAMAGRO) y de la Asociación Centroamericana de Extractores y Refinadores de Aceite (ACCEA). Entre sus fines y objetivos se pueden mencionar los siguientes:

- Agrupar a los palmicultores de la República de Guatemala para alcanzar una capacidad colectiva y representativa del gremio.
- Defender la propiedad privada.
- Promover y ejecutar programas y proyectos tendientes a la capacitación, desarrollo de tecnología y apoyo al palmicultor en su actividad agrícola.
- Representar a los asociados ante las autoridades e instituciones públicas, privadas, autónomas o semiautónomas, nacionales e internacionales con el

objeto de defender, desarrollar, fortificar e implementar la actividad palmicultora.⁴⁶

7. Derivados del producto. Actualmente más de 2 billones de personas alrededor del mundo consumen aceite de palma como comestible lo cual representa cerca del 30% de los aceites que se consumen hoy en día, número que continua creciendo. En Guatemala, según la revista Oil World Annual 2008, se consumían 18.8 kilos per cápita de aceite de palma al año mientras que en países como Estados Unidos y Europa se consumían cerca de 54.9 y 57.3 kilos per cápita al año respectivamente. Al 2008, el consumo promedio per cápita en el mundo rondaba alrededor de los 23.5 kilos anuales.⁴⁷

A la fecha, el aceite de palma es el aceite de mayor consumo en el mundo seguido por el aceite de soya. En Guatemala, al igual que en el resto del planeta, se aprovecha principalmente para producir alimentos de consumo humano. Debido a que el aceite obtenido es un aceite vegetal, este no contiene colesterol y es muy saludable para utilizar como aceite de cocina y como materia prima en la fabricación de otros productos alimenticios. Su contenido de carotenos alfa y beta, vitamina E así como su contenido de ácidos grasos saturados y no saturados hacen que el aceite de palma se pueda emplear como materia prima en la producción de manteca vegetal, margarina y sustitutos de crema de leche por ejemplo.

Así mismo no contiene grasas TRANS, las cuales son grasas vegetales parcialmente hidrogenadas que se utilizan para prolongar la vida útil de un buen número de productos elaborados y que son perjudiciales para la salud. También vale la pena mencionar que las dietas ricas en ácidos grasos monoinsaturados como los del aceite de palma ayudan a reducir el colesterol sanguíneo, disminuyendo uno de los principales factores de riesgo en enfermedades del corazón. La grasas monoinsaturadas son ácidos

⁴⁶ (Grepalma)

⁴⁷ (Grepalma)

grasos que recubren las arterias y son de las más saludables según estudios nutricionales realizados.⁴⁸

Por estas razones, el 80% del aceite de palma que se produce en el mundo es para consumo humano. Sin embargo, existen muchísimos derivados más que se pueden obtener del mismo. El biodiesel, por ejemplo, también puede ser producido a partir del aceite de palma mediante un proceso sencillo que se debe agregar luego de obtener el aceite vegetal. Este combustible, que puede hacer funcionar motores de combustión interna, es mucho menos contaminante que los combustibles derivados del petróleo los cuales emiten gases tóxicos al ambiente que no son biodegradables.

Sin embargo, si se mezcla diesel con biodiesel, se elimina el azufre contenido en el primero reduciendo la emisión de gases tóxicos del motor. Actualmente en Guatemala se produce biodiesel en pequeñas cantidades aprovechando aceite vegetal reciclado o sub-productos del proceso de refinación de aceites. No obstante, a futuro el país podría producir biodiesel para disminuir la dependencia de la importación de petróleo y ayudar a contribuir con el ambiente.

Entre otros productos que se pueden obtener de la palma africana vale la pena mencionar jabones de ropa, jabones de baño, candelas, cosméticos, detergentes biodegradables, pinturas, concentrado para alimento de animales, entre otros.⁴⁹

⁴⁸ (Kreibohm): Página de internet de nutrición sobre grasas.

⁴⁹ (Grepalma)

8. Datos históricos

a. Tablas de precios del ganado

1) Novillos

Tabla anexos 2. Precio por libra de novillos a través del año 2002 al 2012 tomando los datos de enero y junio de cada año.

Año	Mes	Precio (Q/Lb)
2002	Junio	4.15
	Enero	4.15
2003	Junio	4.15
	Enero	4.15
2004	Junio	4.15
	Enero	4.15
2005	Junio	4.20
	Enero	4.75
2006	Junio	4.90
	Enero	5.00
2007	Junio	5.00
	Enero	4.90
2008	Junio	4.70
	Enero	4.45
2009	Junio	4.55
	Enero	4.35
2010	Junio	4.35
	Enero	4.30
2011	Junio	4.65
	Enero	4.85
2012	Enero	4.85

2) Vacas

Tabla anexos 3. Precio por libra de vacas del año 2002 al 2012.

Año	Precio (Q/Lb)
2002	3.75
2003	3.75
2004	3.50
2005	3.50
2006	3.75
2007	3.75
2008	4.00
2009	3.50
2010	3.15
2011	3.50
2012	3.75

b. Tablas de precios de palma africana

Tabla anexos 4. Precio/ton. métrica de aceite de palma a través de los años con la variación porcentual mensual.

Mes	Precio	Tasa de cambio
Ene 2002	310,30	-
Feb-02	296,77	-4,36 %
Mar-02	302,45	1,91 %
Abr 2002	311,15	2,88 %
May-02	337,82	8,57 %
Jun-02	376,00	11,30 %
Jul-02	369,21	-1,81 %
Ago 2002	391,51	6,04 %
Sep-02	369,40	-5,65 %
Oct-02	372,80	0,92 %
Nov-02	409,97	9,97 %
Dic 2002	433,56	5,75 %
Ene 2003	431,32	-0,52 %
Feb-03	421,52	-2,27 %
Mar-03	390,13	-7,45 %
Abr 2003	377,20	-3,31 %
May-03	382,12	1,30 %
Jun-03	390,44	2,18 %
Jul-03	382,83	-1,95 %
Ago 2003	361,94	-5,46 %
Sep-03	374,87	3,57 %
Oct-03	449,02	19,78 %
Nov-03	484,63	7,93 %
Dic 2003	478,47	-1,27 %
Ene 2004	467,69	-2,25 %
Feb-04	501,61	7,25 %
Mar-04	520,57	3,78 %
Abr 2004	516,34	-0,81 %
May-04	481,14	-6,82 %
Jun-04	408,98	-15,00 %
Jul-04	386,63	-5,46 %
Ago 2004	393,71	1,83 %
Sep-04	401,64	2,01 %
Oct-04	381,61	-4,99 %
Nov-04	386,67	1,33 %
Dic 2004	370,09	-4,29 %
Ene 2005	346,63	-6,34 %
Feb-05	347,57	0,27 %

Continuación Tabla anexo 4.

Mes	Precio	Tasa de cambio
Mar-05	374,83	7,84 %
Jun-05	369,64	-0,14 %
Jul-05	369,60	-0,01 %
Ago 2005	360,30	-2,52 %
Sep-05	369,98	2,69 %
Oct-05	382,82	3,47 %
Nov-05	375,97	-1,79 %
Dic 2005	368,90	-1,88 %
Ene 2006	377,92	2,45 %
Feb-06	390,63	3,36 %
Mar-06	383,36	-1,86 %
Abr 2006	386,41	0,80 %
May-06	394,52	2,10 %
Jun-06	386,18	-2,11 %
Jul-06	404,02	4,62 %
Ago 2006	434,48	7,54 %
Sep-06	416,94	-4,04 %
Oct-06	422,32	1,29 %
Nov-06	476,74	12,89 %
Dic 2006	528,24	10,80 %
Ene 2007	550,78	4,27 %
Feb-07	553,75	0,54 %
Mar-07	566,39	2,28 %
Abr 2007	645,41	13,95 %
May-07	740,63	14,75 %
Jun-07	748,43	1,05 %
Jul-07	764,47	2,14 %
Ago 2007	729,56	-4,57 %
Sep-07	745,18	2,14 %
Oct-07	824,07	10,59 %
Nov-07	877,34	6,46 %
Dic 2007	883,45	0,70 %
Ene 2008	987,02	11,72 %
Feb-08	1.109,50	12,41 %
Mar-08	1.146,86	3,37 %
Abr 2008	1.083,48	-5,53 %
May-08	1.086,83	0,31 %
Jun-08	1.096,39	0,88 %
Jul-08	1.026,25	-6,40 %
Ego 2008	791,77	-22,85 %

Continuación Tabla anexo 4.

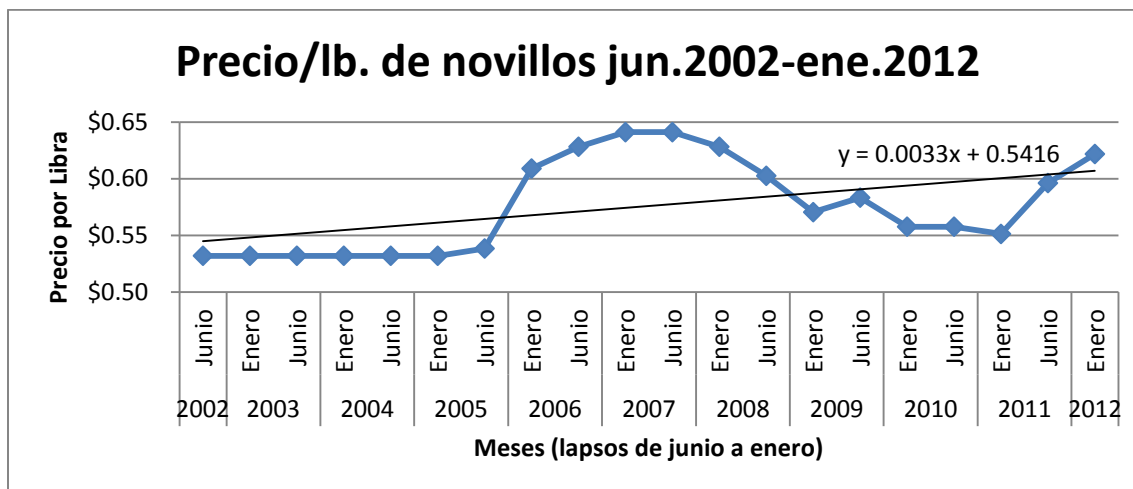
Mes	Precio	Tasa de cambio
Sep-08	667,04	-15,75 %
Oct-08	486,40	-27,08 %
Nov-08	433,10	-10,96 %
Dic 2008	440,38	1,68 %
Ene 2009	522,15	18,57 %
Feb-09	529,40	1,39 %
Mar-09	557,21	5,25 %
Abr 2009	693,21	24,41 %
May-09	772,39	11,42 %
Jun-09	690,82	-10,56 %
Jul-09	601,95	-12,86 %
Ago 2009	686,79	14,09 %
Sep-09	636,42	-7,33 %
Oct-09	636,56	0,02 %
Nov-09	674,33	5,93 %
Dic 2009	727,60	7,90 %
Ene 2010	742,00	1,98 %
Feb-10	754,32	1,66 %
Mar-10	793,90	5,25 %
Abr 2010	798,53	0,58 %
May-10	775,57	-2,88 %
Jun-10	764,91	-1,37 %
Jul-10	774,50	1,25 %
Ago 2010	865,23	11,71 %
Sep-10	884,89	2,27 %
Oct-10	935,22	5,69 %
Nov-10	1.059,01	13,24 %
Dic 2010	1.171,22	10,60 %
Ene 2011	1.238,57	5,75 %
Feb-11	1.248,55	0,81 %
Mar-11	1.142,23	-8,52 %
Abr 2011	1.123,79	-1,61 %
May-11	1.143,44	1,75 %
Jun-11	1.075,91	-5,91 %
Jul-11	1.033,57	-3,94 %
Ago 2011	1.047,51	1,35 %
Sep-11	995,18	-5,00 %
Oct-11	914,44	-8,11 %
Nov-11	985,77	7,80 %
Dic 2011	969,07	-1,69 %

10. Proyecciones en precios

a. Ganado

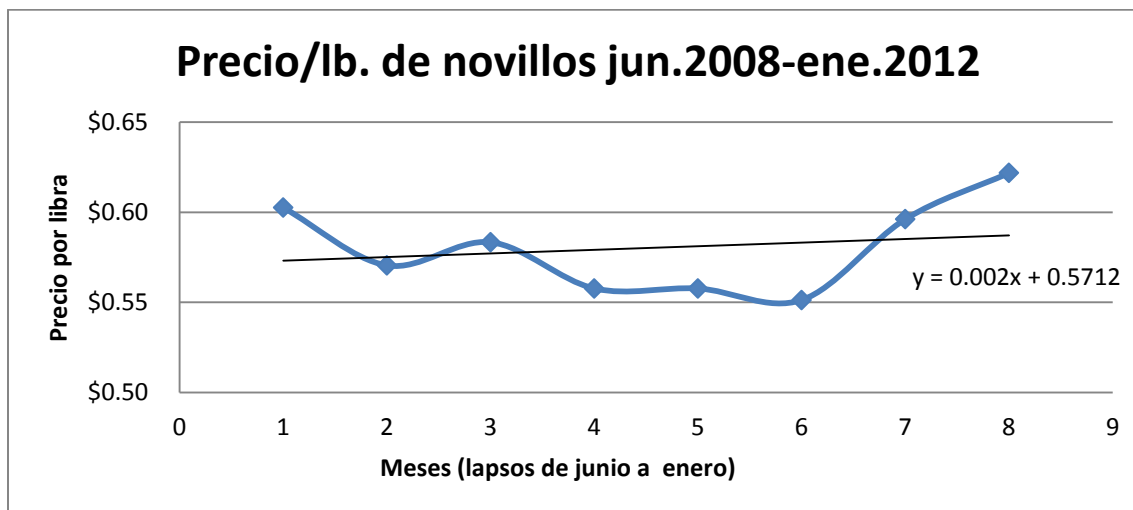
1) Novillos

Gráfico anexos 1. Precio de libra de novillos de los últimos diez años con regresión lineal.



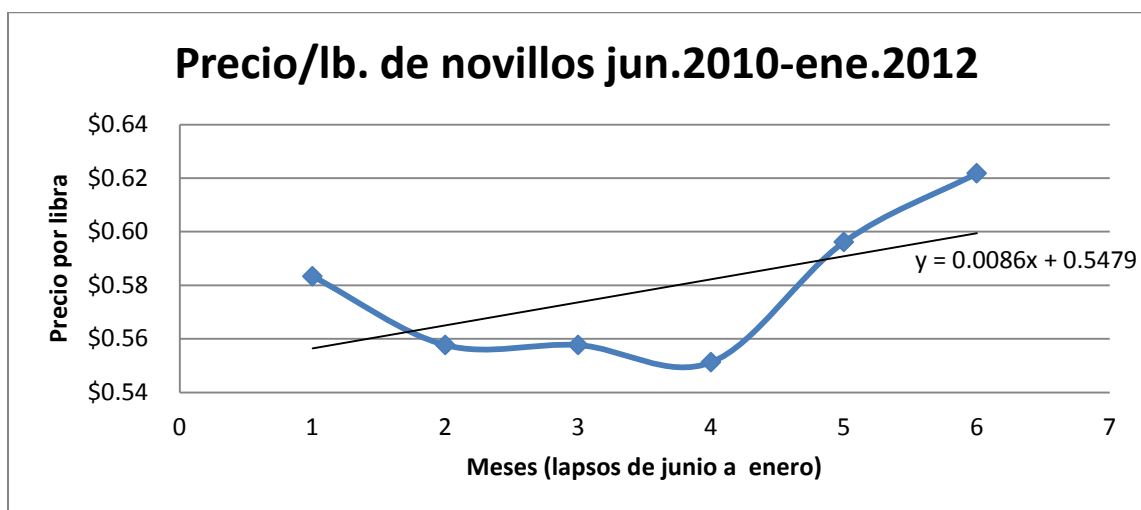
Para el gráfico superior se utilizó el dato número 26 correspondiente a enero 2015 para obtener un valor de \$0.63/lb de novillo de la regresión lineal $y = 0.0033x + 0.5416$.

Gráfico anexos 2. Precio de libra de novillos de los últimos cuatro años con regresión lineal.



Para el gráfico superior se utilizó el dato número 14 correspondiente a Enero 2015 para obtener un valor de \$0.60/lb de novillo de la regresión lineal $y = 0.002x + 0.5712$.

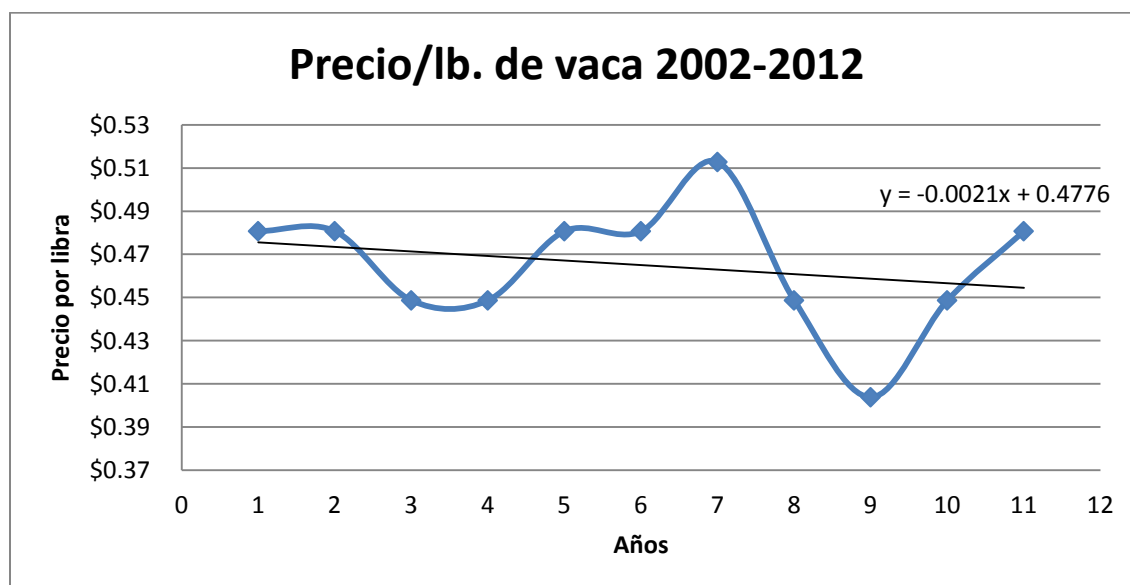
Gráfico anexos 3. Precio de libra de novillos de los últimos dos años con regresión lineal.



Para el gráfico superior se utilizó el dato número 12 correspondiente a Enero 2015 para obtener un valor de \$0.65/lb novillo de la regresión lineal $y = 0.0086x + 0.5479$. Para los gráficos del precio/lb de novillos cada dato en el eje "x" corresponde a un mes saltando de Junio a Enero entre cada dato siempre considerando los años indicados en el título de cada gráfico.

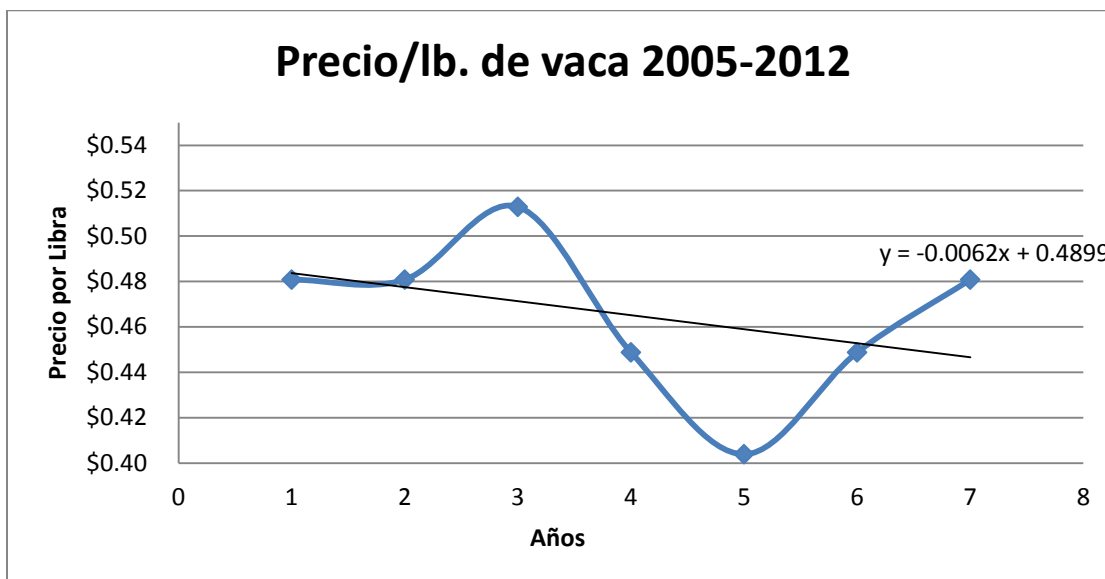
2) Vacas

Gráfico anexos 4. Precio de libra de vacas de los últimos diez años con regresión lineal.



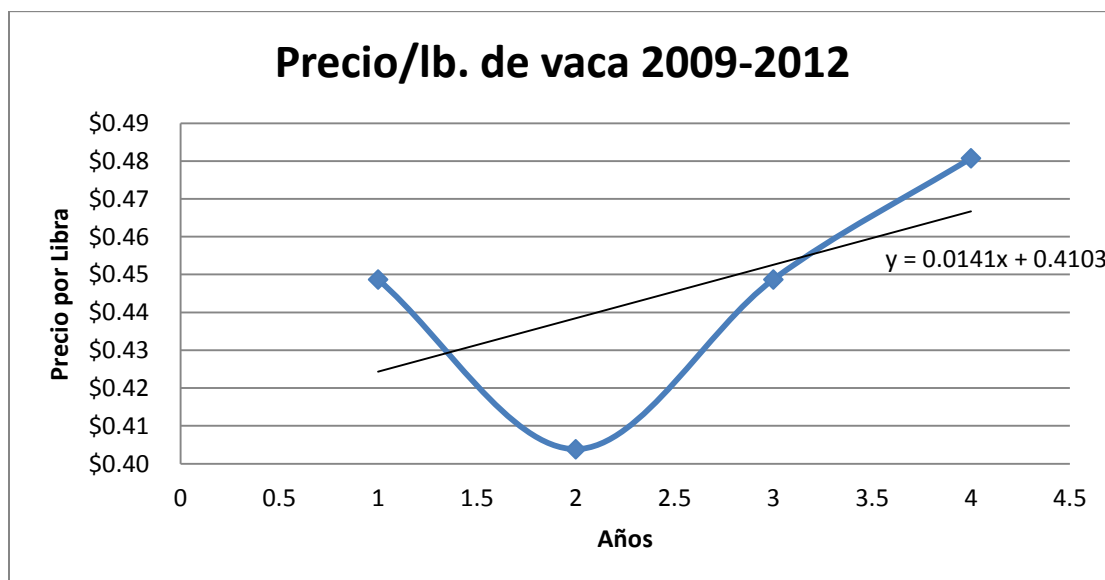
Para el gráfico superior se utilizó el dato número 14 correspondiente a Enero 2015 para obtener un valor de \$0.45/lb de vaca de la regresión lineal $y = -0.0021x + 0.4776$.

Gráfico anexos 5. Precio de libra de vacas de los últimos siete años con regresión lineal.



Para el gráfico superior se utilizó el dato número 10 correspondiente a Enero 2015 para obtener un valor de \$0.43/lb de vaca de la regresión lineal $y = -0.0062x + 0.4899$.

Gráfico anexos 6. Precio de libra de vacas de los últimos tres años con regresión lineal.

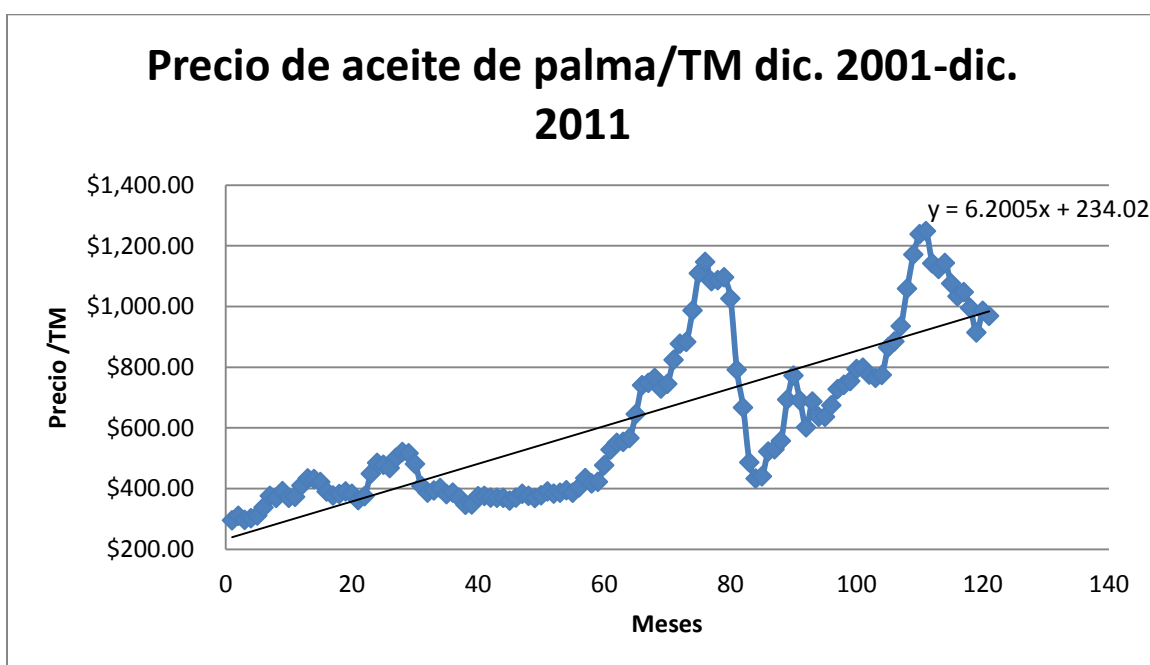


Para el gráfico superior se utilizó el dato número 7 correspondiente a Enero 2015 para obtener un valor de \$0.51/lb de vaca de la regresión lineal $y = 0.0141x + 0.4103$.

Para cada análisis de tendencia realizado se utilizó la respectiva fórmula de cada gráfico la cual se obtuvo mediante la regresión lineal. A cada fórmula se le introdujo su respectivo dato en la variable "x" correspondiente a Enero 2015 para obtener las proyecciones presentadas anteriormente. Para los gráficos del precio/lb de vacas cada dato en el eje "x" corresponde a un año considerando los años indicados en el título de cada gráfico.

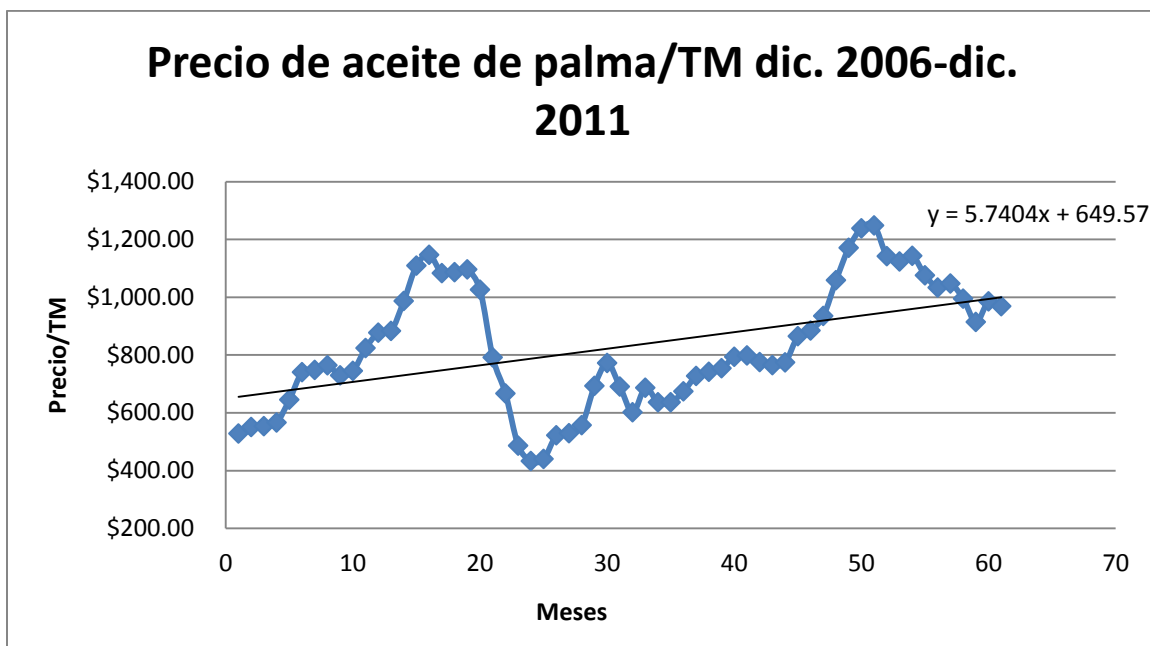
b. Aceite de palma africana

Gráfico anexos 7. Precio de tonelada métrica de aceite de palma procesado de los últimos diez años con regresión lineal.



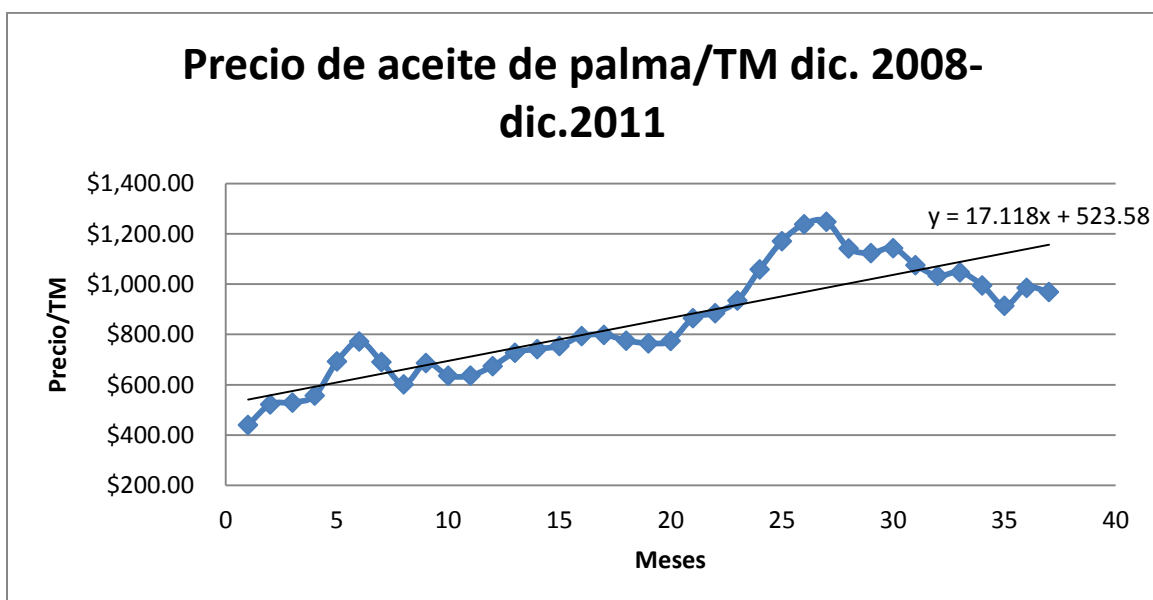
Para el gráfico superior se utilizó el dato número 157 correspondiente a Enero 2015 para obtener un valor de \$1,207.50/TM de aceite procesado de la regresión lineal $y=6.2005x+234.02$.

Gráfico anexos 8. Precio de tonelada métrica de aceite de palma procesado de los últimos cinco años con regresión lineal.



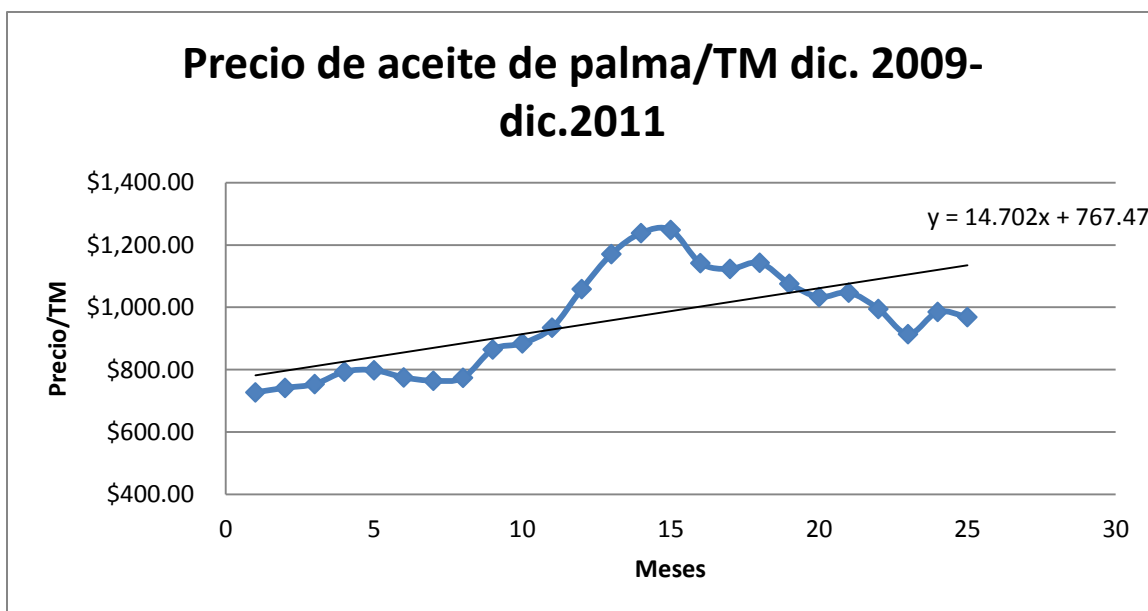
Para el gráfico superior se utilizó el dato número 97 correspondiente a Enero 2015 para obtener un valor de \$1,206.40/TM de aceite procesado de la regresión lineal $y=5.7404x+649.57$.

Gráfico anexos 9. Precio de tonelada métrica de aceite de palma procesado de los últimos tres años con regresión lineal.



Para el gráfico superior se utilizó el dato número 73 correspondiente a Enero 2015 para obtener un valor de \$1, 773.20/TM de aceite procesado de la regresión lineal $y=17.118x+523.58$.

Gráfico anexos 10. Precio de tonelada métrica de aceite de palma procesado de los últimos dos años con regresión lineal.



Para el gráfico superior se utilizó el dato número 61 correspondiente a enero 2015 para obtener un valor de \$1,664.30/TM de aceite procesado de la regresión lineal $y=14.702x+767.47$.

Al igual que con el ganado para cada análisis de tendencia realizado se utilizó la respectiva formula de cada gráfico la cual se obtuvo mediante la regresión lineal. A cada formula se le introdujo su respectivo dato en la variable "x" correspondiente a enero 2015 para obtener las proyecciones presentadas. Cada valor en el eje "x" de los gráficos representan un mes del año siempre empezando en diciembre considerando los años indicados en el título de cada gráfico.

11. Análisis de impuestos

a. Régimen del 31% sobre utilidades

Tabla anexos 5. Análisis de impuestos régimen del 31% sobre utilidades

Año	Utilidad (antes de impuestos)	Impuestos
1	\$ (1,071,423)	\$ -
2	\$ (299,423)	\$ -
3	\$ (159,823)	\$ 1,484
4	\$ 132,577	\$ 41,099
5	\$ 348,577	\$ 108,059
6	\$ 576,577	\$ 178,739
7	\$ 576,577	\$ 178,739
8	\$ 576,577	\$ 178,739
9	\$ 576,577	\$ 178,739
10	\$ 576,577	\$ 178,739
11	\$ 576,577	\$ 178,739
12	\$ 576,577	\$ 178,739
13	\$ 576,577	\$ 178,739
14	\$ 576,577	\$ 178,739
15	\$ 576,577	\$ 178,739
16	\$ 576,577	\$ 178,739
17	\$ 576,577	\$ 178,739
18	\$ 576,577	\$ 178,739
19	\$ 576,577	\$ 178,739
20	\$ 576,577	\$ 178,739

Total impuestos durante 20 años: **\$2,831,725.00**

En el tercer año, aunque se reportan pérdidas, si se pagan impuestos ya que se reportan ingresos por \$159,600.00. Por lo que en este caso se debe pagar el 3% del 31% de este monto como lo estipula la ley.

b. Régimen del 5% sobre ingresos

Tabla anexos 6. Análisis de impuestos régimen del 5% sobre ingresos.

Año	Ingresos	Impuestos
1	\$ -	\$ -
2	\$ -	\$ -
3	\$ 159,600	\$ 7,980
4	\$ 532,000	\$ 26,600
5	\$ 798,000	\$ 39,900
6	\$ 1,064,000	\$ 53,200
7	\$ 1,064,000	\$ 53,200
8	\$ 1,064,000	\$ 53,200
9	\$ 1,064,000	\$ 53,200
10	\$ 1,064,000	\$ 53,200
11	\$ 1,064,000	\$ 53,200
12	\$ 1,064,000	\$ 53,200
13	\$ 1,064,000	\$ 53,200
14	\$ 1,064,000	\$ 53,200
15	\$ 1,064,000	\$ 53,200
16	\$ 1,064,000	\$ 53,200
17	\$ 1,064,000	\$ 53,200
18	\$ 1,064,000	\$ 53,200
19	\$ 1,064,000	\$ 53,200
20	\$ 1,064,000	\$ 53,200

Total impuestos durante 20 años: **\$872,480.00**

En este caso simplemente se debe pagar el 5% sobre los ingresos que se tengan.

12. Proyección de utilidades con diversos escenarios según Análisis de Sensibilidad

a. Ganado

1) Escenario 1 Precio: \$0.52/lb novillos y \$0.40/lb vacas (-10% del caso base)

Cuadro anexos 1. Análisis completo de utilidades a 20 años para ganado con variación en los precios por libra 10% hacia abajo.

Año	1	2	3	4	5	6	7
Número de vacas		1062	1062	1062	1062	1062	1062
Número de novillos		180	180	180	180	180	180
Número de novillas		180	180	180	180	180	180
Número de terneros		180	180	180	180	180	180
Número de terneras		180	180	180	180	180	180
Número de toros		18	18	18	18	18	18
Número total de animales	0	1800	1800	1800	1800	1800	1800

Ingresos

Venta de novillos		178	178	178	178	178	178
Venta de vacas		175	175	175	175	175	175
Venta total de ganado		353	353	353	353	353	353
Total ingresos	\$ -	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72

Egresos

Chapeo de pasto sembrado	\$ -	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00
Sueldos de vaqueros	\$ -	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85
Desparasitante	\$ -	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23
Vitaminas	\$ -	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08

Continuación Cuadro anexos 1

Año	1	2	3	4	5	6	7
Vacunas	\$ -	\$590.77	\$590.77	\$590.77	\$590.77	\$590.77	\$590.77
Caposal (vitaminas extra)	\$ -	\$2,400.00	\$2,400.00	\$2,400.00	\$2,400.00	\$2,400.00	\$2,400.00
Chapeo de finca no trabajada	\$36,923.10	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Quema de monte	\$1,538.50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Rondear	\$ 2,461.50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra de pasto	\$ 65,641.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Fumigar	\$ 21,333.30	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Postear	\$ 16,923.10	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alambrar	\$ 17,102.60	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión en ganado	\$ -	\$ 679,314.46	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 161,923.10	\$ 721,901.38	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92
Impuestos	\$ -	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44
Flujo de efectivo	\$(161,923.10)	\$(586,537.10)	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36
Factor de descuento	1	2	3	4	5	6	7
Flujo de caja descontado	\$ (149,928.80)	\$ (502,861.03)	\$ 75,554.86	\$ 69,958.20	\$ 64,776.11	\$ 59,977.88	\$ 55,535.08

Continuación Cuadro anexos 1

Año	8	9	10	11	12	13	14
Número de vacas	1062	1062	1062	1062	1062	1062	1062
Número de novillos	180	180	180	180	180	180	180
Número de novillas	180	180	180	180	180	180	180
Número de terneros	180	180	180	180	180	180	180
Número de terneras	180	180	180	180	180	180	180
Número de toros	18	18	18	18	18	18	18
Número total de animales	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800

Ingresos

Venta de novillos	178	178	178	178	178	178	178
Venta de vacas	175	175	175	175	175	175	175
Venta total de ganado	353	353	353	353	353	353	353
Total ingresos	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72

Egresos

Chapeo de pasto sembrado	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00
Sueldos de vaqueros	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85
Desparasitante	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23
Vitaminas	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08
Vacunas	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77
Vacunas	\$590.77	\$590.77	\$590.77	\$590.77	\$590.77	\$590.77	\$590.77
Caposal (vitaminas extra)	\$2,400.00	\$2,400.00	\$2,400.00	\$2,400.00	\$2,400.00	\$2,400.00	\$2,400.00
Chapeo de finca no trabajada	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Quema de monte	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Continuación Cuadro anexos 1

Año	8	9	10	11	12	13	14
Rondear	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra de pasto	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Fumigar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Postear	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alambrar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión en ganado	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92
Impuestos	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44
Flujo de efectivo	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36
Factor de descuento	8	9	10	11	12	13	14
Flujo de caja descontado	\$ 51,421.37	\$ 47,612.38	\$ 44,085.53	\$ 40,819.94	\$ 37,796.24	\$ 34,996.52	\$ 32,404.18

Continuación Cuadro anexos 1

Año	14	15	16	17	18	19	20
Número de vacas	1062	1062	1062	1062	1062	1062	1062
Número de novillos	180	180	180	180	180	180	180
Número de novillas	180	180	180	180	180	180	180
Número de terneros	180	180	180	180	180	180	180
Número de terneras	180	180	180	180	180	180	180
Número de toros	18	18	18	18	18	18	18
Número total de animales	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800

Ingresos

Venta de novillos	178	178	178	178	178	178	178
Venta de vacas	175	175	175	175	175	175	175
Venta total de ganado	353	353	353	353	353	353	353
Total ingresos	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72	\$ 142,488.72

Egresos

Chapeo de pasto sembrado	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00
Sueldos de vaqueros	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85
Desparasitante	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23
Vitaminas	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08
Vacunas	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77
Caposal (vitaminas extra)	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00
Chapeo de finca no trabajada	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Quema de monte	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Continuación Cuadro anexos 1

Año	14	15	16	17	18	19	20
Rondear	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra de pasto	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Fumigar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Postear	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alambrar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión en ganado	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92
Impuestos	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44	\$ 7,124.44
Flujo de efectivo	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36	\$ 95,177.36
Factor de descuento	14	15	16	17	18	19	20
Flujo de caja descontado	\$ 32,404.18	\$ 30,003.87	\$ 27,781.36	\$ 25,723.49	\$ 23,818.04	\$ 22,053.74	\$ 20,420.13

VPN = \$ 111,949.10

2) Escenario 3 Precio: \$0.64/lb novillos y \$0.48/lb vacas (+10% del caso base)

Cuadro anexos 2. Análisis completo de utilidades a 20 años para ganado con variación en los precios por libra 10% hacia arriba.

Año	1	2	3	4	5	6	7
Número de vacas		1062	1062	1062	1062	1062	1062
Número de novillos		180	180	180	180	180	180
Número de novillas		180	180	180	180	180	180
Número de terneros		180	180	180	180	180	180
Número de terneras		180	180	180	180	180	180
Número de toros		18	18	18	18	18	18
Número total de animales	0	1800	1800	1800	1800	1800	1800

Ingresos

Venta de novillos		178	178	178	178	178	178
Venta de vacas		175	175	175	175	175	175
Venta total de ganado		353	353	353	353	353	353
Total ingresos	\$ -	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88

Egresos

Chapeo de pasto sembrado	\$ -	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00
Sueldos de vaqueros	\$ -	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85
Desparasitante	\$ -	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23
Vitaminas	\$ -	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08
Vacunas	\$ -	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77
Caposal (vitaminas extra)	\$ -	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00
Chapeo de finca no trabajada	\$ 36,923.10	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Continuación Cuadro anexos 2

Año	1	2	3	4	5	6	7
Quema de monte	\$ 1,538.50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Rondear	\$ 2,461.50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra de pasto	\$ 65,641.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Fumigar	\$ 21,333.30	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Postear	\$ 16,923.10	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alambrar	\$ 17,102.60	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión en ganado	\$ -	\$ 679,314.46	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 161,923.10	\$ 721,901.38	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92
Impuestos	\$ -	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64
Flujo de efectivo	\$ (161,923.10)	\$ (556,456.15)	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31
Factor de descuento	1	2	3	4	5	6	7
Flujo de caja descontado	\$ (149,928.80)	\$ (477,071.46)	\$ 99,434.09	\$ 92,068.60	\$ 85,248.70	\$ 78,933.98	\$ 73,087.02

Continuación Cuadro anexos 2

Año	8	9	10	11	12	13	14
Número de vacas	1062	1062	1062	1062	1062	1062	1062
Número de novillos	180	180	180	180	180	180	180
Número de novillas	180	180	180	180	180	180	180
Número de terneros	180	180	180	180	180	180	180
Número de terneras	180	180	180	180	180	180	180
Número de toros	18	18	18	18	18	18	18
Número total de animales	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800

Ingresos

Venta de novillos	178	178	178	178	178	178	178
Venta de vacas	175	175	175	175	175	175	175
Venta total de ganado	353	353	353	353	353	353	353
Total ingresos	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88

Egresos

Chapeo de pasto sembrado	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00
Sueldos de vaqueros	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85
Desparasitante	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23
Vitaminas	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08
Vacunas	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77
Caposal (vitaminas extra)	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00
Chapeo de finca no trabajada	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Quema de monte	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Continuación Cuadro anexos 2

Año	8	9	10	11	12	13	14
Rondear	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra de pasto	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Fumigar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Postear	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alambrar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión en ganado	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92
Impuestos	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64
Flujo de efectivo	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31
Factor de descuento	8	9	10	11	12	13	14
Flujo de caja descontado	\$ 67,673.17	\$ 62,660.34	\$ 58,018.83	\$ 53,721.14	\$ 49,741.80	\$ 46,057.22	\$ 42,645.58

Continuación Cuadro anexos 2

Año	14	15	16	17	18	19	20
Número de vacas	1062	1062	1062	1062	1062	1062	1062
Número de novillos	180	180	180	180	180	180	180
Número de novillas	180	180	180	180	180	180	180
Número de terneros	180	180	180	180	180	180	180
Número de terneras	180	180	180	180	180	180	180
Número de toros	18	18	18	18	18	18	18
Número total de animales	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800

Ingresos

Venta de novillos	178	178	178	178	178	178	178
Venta de vacas	175	175	175	175	175	175	175
Venta total de ganado	353	353	353	353	353	353	353
Total ingresos	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88	\$ 174,152.88

Egresos

Chapeo de pasto sembrado	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00	\$ 8,205.00
Sueldos de vaqueros	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85	\$ 26,153.85
Desparasitante	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23	\$ 4,614.23
Vitaminas	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08	\$ 623.08
Vacunas	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77	\$ 590.77
Caposal (vitaminas extra)	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00
Chapeo de finca no trabajada	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Continuación Cuadro anexos 2

Año	14	15	16	17	18	19	20
Quema de monte	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Rondear	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra de pasto	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Fumigar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Postear	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alambrar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión en ganado	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92	\$ 40,186.92
Impuestos	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64	\$ 8,707.64
Flujo de efectivo	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31	\$ 125,258.31
Factor de descuento	14	15	16	17	18	19	20
Flujo de caja descontado	\$ 42,645.58	\$ 39,486.64	\$ 36,561.71	\$ 33,853.43	\$ 31,345.77	\$ 29,023.86	\$ 26,873.95

VPN = \$ 379,435.59

b. Palma africana

1) Escenario 1 Precio: \$855/TM (-10% del caso base)

Cuadro anexos 3. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con variación en los precios/TM 10% hacia abajo.

Año	1	2	3	4	5	6	7
Producción (TM / hectárea)	0	0	3	10	15	20	20
Producción total (TM)	0	0	1200	4000	6000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ -	\$ -	\$ 143,640	\$ 478,800	\$ 718,200	\$ 957,600	\$ 957,600
-----------------------	------	------	------------	------------	------------	------------	------------

Egresos

Compra de semilla	\$ 240,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ 100,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ 80,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 112,000	\$ 60,000	\$ 50,000	\$ 40,000	\$ 40,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 160,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ -	\$ -	\$ 18,000	\$ 60,000	\$ 90,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ -	\$ -	\$ 12,000	\$ 40,000	\$ 60,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 1,073,827	\$ 301,827	\$ 321,827	\$ 401,827	\$ 451,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ -	\$ -	\$ 7,182	\$ 23,940	\$ 35,910	\$ 47,880	\$ 47,880
-----------	------	------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ (1,073,827)	\$ (301,827)	\$ (185,369)	\$ 53,033	\$ 230,463	\$ 419,893	\$ 419,893
Factor de descuento	1	2	3	4	5	6	7
Flujo de caja descontado	\$ (994,284.19)	\$(258,767.94)	\$(147,151.83)	\$38,980.89	\$156,849.30	\$264,603.86	\$245,003.58

Continuación Cuadro anexos 3

Año	8	9	10	11	12	13	14
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600
-----------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 419,893	\$ 419,893	\$ 419,893	\$ 419,893	\$ 419,893	\$ 419,893	\$ 419,893
Factor de descuento	8	9	10	11	12	13	14
Flujo de caja descontado	\$226,855.16	\$210,051.08	\$194,491.74	\$180,084.94	\$166,745.32	\$154,393.81	\$142,957.23

Continuación Cuadro anexos 3

Año	15	16	17	18	19	20
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600
-----------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 419,893	\$ 419,893	\$ 419,893	\$ 419,893	\$ 419,893	\$ 419,893
Factor de descuento	15	16	17	18	19	20
Flujo de caja descontado	\$132,367.81	\$122,562.79	\$113,484.06	\$105,077.83	\$ 97,294.29	\$ 90,087.31

VPN = \$1,241,687.06

2) Escenario 3 Precio: \$1,045/TM (+10% del caso base)

Cuadro anexos 4. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con variación en los precios/TM 10% hacia arriba.

Año	1	2	3	4	5	6	7
Producción (TM / hectárea)	0	0	3	10	15	20	20
Producción total (TM)	0	0	1200	4000	6000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ -	\$ -	\$ 175,560	\$ 585,200	\$ 877,800	\$ 1,170,400	\$ 1,170,400
-----------------------	-------------	-------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------

Egresos

Compra de semilla	\$ 240,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ 100,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ 80,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 112,000	\$ 60,000	\$ 50,000	\$ 40,000	\$ 40,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 160,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ -	\$ -	\$ 18,000	\$ 60,000	\$ 90,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ -	\$ -	\$ 12,000	\$ 40,000	\$ 60,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 1,073,827	\$ 301,827	\$ 321,827	\$ 401,827	\$ 451,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ -	\$ -	\$ 8,778	\$ 29,260	\$ 43,890	\$ 58,520	\$ 58,520
-----------	------	------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ (1,073,827)	\$ (301,827)	\$ (155,045)	\$ 154,113	\$ 382,083	\$ 622,053	\$ 622,053
--------------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	1	2	3	4	5	6	7
----------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Flujo de caja descontado	\$ (994,284.19)	\$ (258,767.94)	\$ (123,079.66)	\$ 113,277.71	\$ 260,039.32	\$ 391,998.96	\$ 362,962.00
---------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Continuación Cuadro anexos 4

Año	8	9	10	11	12	13	14
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 1,170,400	\$ 1,170,400	\$ 1,170,400	\$ 1,170,400	\$ 1,170,400	\$ 1,170,400	\$ 1,170,400
-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ 58,520	\$ 58,520	\$ 58,520	\$ 58,520	\$ 58,520	\$ 58,520	\$ 58,520
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 622,053	\$ 622,053	\$ 622,053	\$ 622,053	\$ 622,053	\$ 622,053	\$ 622,053
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	8	9	10	11	12	13	14
----------------------------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de caja descontado	\$336,075.92	\$311,181.41	\$288,130.93	\$266,787.90	\$247,025.84	\$228,727.63	\$211,784.84
---------------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Continuación Cuadro anexos 4

Año	15	16	17	18	19	20
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 1,170,400	\$ 1,170,400	\$ 1,170,400	\$ 1,170,400	\$ 1,170,400	\$ 1,170,400
-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ 58,520	\$ 58,520	\$ 58,520	\$ 58,520	\$ 58,520	\$ 58,520
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 622,053	\$ 622,053	\$ 622,053	\$ 622,053	\$ 622,053	\$ 622,053
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	15	16	17	18	19	20
----------------------------	----	----	----	----	----	----

Flujo de caja descontado	\$196,097.07	\$181,571.36	\$168,121.63	\$155,668.18	\$144,137.20	\$133,460.37
---------------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

VPN = \$2,620,916.49

3) Escenario 4 (Pesimista): \$855/TM (-10% en precio de caso base y +10% fert.)

Cuadro anexos 5. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con escenario pesimista.

Año	1	2	3	4	5	6	7
Producción (TM / hectárea)	0	0	3	10	15	20	20
Producción total (TM)	0	0	1200	4000	6000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ -	\$ -	\$ 143,640	\$ 478,800	\$ 718,200	\$ 957,600	\$ 957,600
-----------------------	------	------	------------	------------	------------	------------	------------

Egresos

Compra de semilla	\$ 240,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ 100,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ 80,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 112,000	\$ 60,000	\$ 50,000	\$ 40,000	\$ 40,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización (10% arriba)	\$ 176,000	\$ 198,000	\$ 198,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000
Costo de corte	\$ -	\$ -	\$ 18,000	\$ 60,000	\$ 90,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ -	\$ -	\$ 12,000	\$ 40,000	\$ 60,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 1,089,827	\$ 319,827	\$ 339,827	\$ 421,827	\$ 471,827	\$ 509,827	\$ 509,827

Impuestos	\$ -	\$ -	\$ 7,182	\$ 23,940	\$ 35,910	\$ 47,880	\$ 47,880
-----------	------	------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ (1,089,827)	\$ (319,827)	\$ (203,369)	\$ 33,033	\$ 210,463	\$ 399,893	\$ 399,893
--------------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	1	2	3	4	5	6	7
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---

Flujo de caja descontado	\$(1,009,099.00)	\$(274,200.04)	\$(161,440.81)	\$ 24,280.30	\$143,237.63	\$252,000.47	\$233,333.77
---------------------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Continuación Cuadro anexo 5

Año	8	9	10	11	12	13	14
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600
-----------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización (10% arriba)	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827

Impuestos	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 399,893	\$ 399,893	\$ 399,893	\$ 399,893	\$ 399,893	\$ 399,893	\$ 399,893
--------------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Factor de descuento	8	9	10	11	12	13	14
----------------------------	---	---	----	----	----	----	----

Flujo de caja descontado	\$216,049.79	\$200,046.10	\$185,227.87	\$171,507.29	\$158,803.04	\$147,039.85	\$136,148.01
---------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Continuación Cuadro anexo 5

Año	15	16	17	18	19	20
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600	\$ 957,600
-----------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización (10% arriba)	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827

Impuestos	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880	\$ 47,880
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 399,893	\$ 399,893	\$ 399,893	\$ 399,893	\$ 399,893	\$ 399,893
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	15	16	17	18	19	20
----------------------------	----	----	----	----	----	----

Flujo de caja descontado	\$126,062.98	\$116,724.98	\$108,078.68	\$100,072.85	\$92,660.05	\$85,796.34
---------------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	--------------------	--------------------

VPN = \$ 1,052,330.16

4) Escenario Optimista: \$1,200/TM (dato esperado según expertos)

Cuadro anexos 6. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con escenario esperado por expertos (\$1200/TM).

Año	1	2	3	4	5	6	7
Producción (TM / hectárea)	0	0	3	10	15	20	20
Producción total (TM)	0	0	1200	4000	6000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ -	\$ -	\$ 201,600	\$ 672,000	\$ 1,008,000	\$ 1,344,000	\$ 1,344,000
-----------------------	-------------	-------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Egresos

Compra de semilla	\$ 240,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ 100,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ 80,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 112,000	\$ 60,000	\$ 50,000	\$ 40,000	\$ 40,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 160,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ -	\$ -	\$ 18,000	\$ 60,000	\$ 90,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ -	\$ -	\$ 12,000	\$ 40,000	\$ 60,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 1,073,827	\$ 301,827	\$ 321,827	\$ 401,827	\$ 451,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ -	\$ -	\$ 10,080	\$ 33,600	\$ 50,400	\$ 67,200	\$ 67,200
-----------	------	------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ (1,073,827)	\$ (301,827)	\$ (130,307)	\$ 236,573	\$ 505,773	\$ 786,973	\$ 786,973
--------------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	1	2	3	4	5	6	7
----------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Flujo de caja descontado	\$ (994,284.19)	\$(258,767.94)	\$(103,441.84)	\$173,888.27	\$344,220.66	\$495,926.53	\$459,191.23
---------------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Continuación Cuadro anexos 6

Año	8	9	10	11	12	13	14
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 1,344,000	\$ 1,344,000	\$ 1,344,000	\$ 1,344,000	\$ 1,344,000	\$ 1,344,000	\$ 1,344,000
-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ 67,200	\$ 67,200	\$ 67,200	\$ 67,200	\$ 67,200	\$ 67,200	\$ 67,200
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 786,973	\$ 786,973	\$ 786,973	\$ 786,973	\$ 786,973	\$ 786,973	\$ 786,973
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	8	9	10	11	12	13	14
----------------------------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de caja descontado	\$425,177.07	\$393,682.47	\$364,520.80	\$337,519.26	\$312,517.84	\$289,368.37	\$267,933.67
---------------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Continuación Cuadro anexos 6

Año	15	16	17	18	19	20
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 1,344,000	\$ 1,344,000	\$ 1,344,000	\$ 1,344,000	\$ 1,344,000	\$ 1,344,000
-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ 67,200	\$ 67,200	\$ 67,200	\$ 67,200	\$ 67,200	\$ 67,200
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 786,973	\$ 786,973	\$ 786,973	\$ 786,973	\$ 786,973	\$ 786,973
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	15	16	17	18	19	20
----------------------------	----	----	----	----	----	----

Flujo de caja descontado	\$248,086.73	\$229,709.94	\$212,694.39	\$196,939.25	\$182,351.16	\$168,843.66
---------------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

VPN = \$3,746,077.34

5) Escenario Pérdida: \$680/TM (proyecto no viable)

Cuadro anexos 7. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con escenario no viable (\$680/TM).

Año	1	2	3	4	5	6	7
Producción (TM / hectárea)	0	0	3	10	15	20	20
Producción total (TM)	0	0	1200	4000	6000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ -	\$ -	\$ 114,240	\$ 380,800	\$ 571,200	\$ 761,600	\$ 761,600
-----------------------	------	------	------------	------------	------------	------------	------------

Egresos

Compra de semilla	\$ 240,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ 100,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ 80,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 112,000	\$ 60,000	\$ 50,000	\$ 40,000	\$ 40,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 160,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ -	\$ -	\$ 18,000	\$ 60,000	\$ 90,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ -	\$ -	\$ 12,000	\$ 40,000	\$ 60,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 1,073,827	\$ 301,827	\$ 321,827	\$ 401,827	\$ 451,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ -	\$ -	\$ 5,712	\$ 19,040	\$ 28,560	\$ 38,080	\$ 38,080
-----------	------	------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ (1,073,827)	\$ (301,827)	\$ (213,299)	\$ (40,067)	\$ 90,813	\$ 233,693	\$ 233,693
--------------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	1	2	3	4	5	6	7
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---

Flujo de caja descontado	\$ (994,284.19)	\$ (258,767.94)	\$ (169,323.56)	\$ (29,450.38)	\$ 61,805.85	\$ 147,266.28	\$ 136,357.67
---------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	---------------------	----------------------	----------------------

Continuación Cuadro anexos 7

Año	8	9	10	11	12	13	14
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 761,600	\$ 761,600	\$ 761,600	\$ 761,600	\$ 761,600	\$ 761,600	\$ 761,600
-----------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ 38,080	\$ 38,080	\$ 38,080	\$ 38,080	\$ 38,080	\$ 38,080	\$ 38,080
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 233,693	\$ 233,693	\$ 233,693	\$ 233,693	\$ 233,693	\$ 233,693	\$ 233,693
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	8	9	10	11	12	13	14
----------------------------	---	---	----	----	----	----	----

Flujo de caja descontado	\$126,257.10	\$116,904.72	\$108,245.11	\$100,226.96	\$92,802.74	\$85,928.46	\$79,563.39
---------------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Continuación Cuadro anexos 7

Año	15	16	17	18	19	20
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 761,600	\$ 761,600	\$ 761,600	\$ 761,600	\$ 761,600	\$ 761,600
-----------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000	\$ 200,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827	\$ 489,827

Impuestos	\$ 38,080	\$ 38,080	\$ 38,080	\$ 38,080	\$ 38,080	\$ 38,080
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 233,693	\$ 233,693	\$ 233,693	\$ 233,693	\$ 233,693	\$ 233,693
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	15	16	17	18	19	20
----------------------------	----	----	----	----	----	----

Flujo de caja descontado	\$73,669.80	\$68,212.78	\$63,159.98	\$58,481.47	\$54,149.51	\$50,138.43
---------------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

VPN = \$ (28,655.84)

6) Escenario 1 Fertilizante: -10% de caso base

Cuadro anexos 8. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con variación en los precios de fertilizante 10% hacia abajo.

Año	1	2	3	4	5	6	7
Producción (TM / hectárea)	0	0	3	10	15	20	20
Producción total (TM)	0	0	1200	4000	6000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ -	\$ -	\$ 159,600	\$ 532,000	\$ 798,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000
-----------------------	------	------	------------	------------	------------	--------------	--------------

Egresos

Compra de semilla	\$ 240,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ 100,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ 80,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 112,000	\$ 60,000	\$ 50,000	\$ 40,000	\$ 40,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización (10% abajo)	\$ 144,000	\$ 162,000	\$ 162,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000
Costo de corte	\$ -	\$ -	\$ 18,000	\$ 60,000	\$ 90,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ -	\$ -	\$ 12,000	\$ 40,000	\$ 60,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 1,057,827	\$ 283,827	\$ 303,827	\$ 381,827	\$ 431,827	\$ 469,827	\$ 469,827

Impuestos	\$ -	\$ -	\$ 7,980	\$ 26,600	\$ 39,900	\$ 53,200	\$ 53,200
-----------	------	------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ (1,057,827)	\$ (283,827)	\$ (152,207)	\$ 123,573	\$ 326,273	\$ 540,973	\$ 540,973
--------------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	1	2	3	4	5	6	7
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---

Flujo de caja descontado	\$ (979,469.37)	\$(243,335.84)	\$(120,826.76)	\$ 90,829.90	\$222,055.97	\$340,904.80	\$315,652.59
---------------------------------	-----------------	----------------	----------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Continuación Cuadro anexos 8

Año	8	9	10	11	12	13	14
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000
-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización (10% abajo)	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 469,827	\$ 469,827	\$ 469,827	\$ 469,827	\$ 469,827	\$ 469,827	\$ 469,827

Impuestos	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 540,973	\$ 540,973	\$ 540,973	\$ 540,973	\$ 540,973	\$ 540,973	\$ 540,973
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	8	9	10	11	12	13	14
----------------------------	---	---	----	----	----	----	----

Flujo de caja descontado	\$292,270.92	\$270,621.22	\$250,575.21	\$232,014.08	\$214,827.85	\$198,914.68	\$184,180.26
---------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Continuación Cuadro anexos 8

Año	15	16	17	18	19	20
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000
----------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización (10% abajo)	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 469,827	\$ 469,827	\$ 469,827	\$ 469,827	\$ 469,827	\$ 469,827

Impuestos	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 540,973	\$ 540,973	\$ 540,973	\$ 540,973	\$ 540,973	\$ 540,973
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	15	16	17	18	19	20
----------------------------	----	----	----	----	----	----

Flujo de caja descontado	\$170,537.28	\$157,904.88	\$146,208.23	\$135,377.99	\$125,349.99	\$116,064.80
---------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

VPN = \$2,120,658.68

7) Escenario 3 Fertilizante: +10% de caso base

Cuadro anexos 9. Análisis completo de utilidades a 20 años para palma africana con variación en los precios de fertilizante 10% hacia arriba.

Año	1	2	3	4	5	6	7
Producción (TM / hectárea)	0	0	3	10	15	20	20
Producción total (TM)	0	0	1200	4000	6000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ -	\$ -	\$ 159,600	\$ 532,000	\$ 798,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000
-----------------------	------	------	------------	------------	------------	--------------	--------------

Egresos

Compra de semilla	\$ 240,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ 100,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ 80,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ 160,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 112,000	\$ 60,000	\$ 50,000	\$ 40,000	\$ 40,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización (10% arriba)	\$ 176,000	\$ 198,000	\$ 198,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000
Costo de corte	\$ -	\$ -	\$ 18,000	\$ 60,000	\$ 90,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ -	\$ -	\$ 12,000	\$ 40,000	\$ 60,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 1,089,827	\$ 319,827	\$ 339,827	\$ 421,827	\$ 471,827	\$ 509,827	\$ 509,827

Impuestos	\$ -	\$ -	\$ 7,980	\$ 26,600	\$ 39,900	\$ 53,200	\$ 53,200
-----------	------	------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ (1,089,827)	\$ (319,827)	\$ (188,207)	\$ 83,573	\$ 286,273	\$ 500,973	\$ 500,973
--------------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	1	2	3	4	5	6	7
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---

Flujo de caja descontado	\$(1,009,099.00)	\$(274,200.04)	\$(149,404.72)	\$ 61,428.71	\$194,832.65	\$315,698.02	\$292,312.98
---------------------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Continuación Cuadro anexos 9

Año	8	9	10	11	12	13	14
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000
-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización (10% arriba)	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827

Impuestos	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 500,973	\$ 500,973	\$ 500,973	\$ 500,973	\$ 500,973	\$ 500,973	\$ 500,973
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	8	9	10	11	12	13	14
----------------------------	---	---	----	----	----	----	----

Flujo de caja descontado	\$270,660.17	\$250,611.26	\$232,047.47	\$214,858.77	\$198,943.30	\$184,206.76	\$170,561.82
---------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Continuación Cuadro anexos 9

Año	15	16	17	18	19	20
Producción (TM / hectárea)	20	20	20	20	20	20
Producción total (TM)	8000	8000	8000	8000	8000	8000

Ingresos

Venta de fruta	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000	\$ 1,064,000
----------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Egresos

Compra de semilla	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Drenajes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Preparación de terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Siembra	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Caminos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mantenimiento	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000	\$ 28,000
Fertilización (10% arriba)	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000	\$ 220,000
Costo de corte	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000	\$ 120,000
Transporte	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000	\$ 80,000
Costo administrativo	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827	\$ 61,827
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total egresos	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827	\$ 509,827

Impuestos	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200	\$ 53,200
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo de efectivo	\$ 500,973	\$ 500,973	\$ 500,973	\$ 500,973	\$ 500,973	\$ 500,973
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Factor de descuento	15	16	17	18	19	20
----------------------------	----	----	----	----	----	----

Flujo de caja descontado	\$157,927.61	\$146,229.27	\$135,397.47	\$125,368.03	\$116,081.51	\$107,482.88
---------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

VPN = \$ 1,741,944.87

C. Desarrollo de la siembra

En el cuadro siguiente se pueden observar las actividades a realizarse junto con fechas teóricas para su implementación:

Tabla anexos 7. Actividades a realizarse con fechas teóricas y duración de cada actividad.

Actividad	Fecha inicio	Fecha final	Tiempo promedio
Chapeo y descombro	28-Mar-12	21-Jul-12	90 días
Topografía	9-Sep-12	17-Ago-12	30 días
Diseño	17-Ago-2012	18-Oct-12	45 días
Replanteo	19-Oct-12	21-Feb-13	90 días
Caminos	25-Feb-13	15-Mar-13	15 días
Drenajes	25-Feb-13	17-May-13	60 días
Preparación de terrenos	5-Jul-13	17-Jun-13	30 días
Venta de ganado	10-Oct-11	13-Abr-12	6 meses
Pedido de semilla	10-Oct-11	2-Jul-12	190 días
Preparación pre vivero	19-Jun-12	2-Jul-12	10 días
Pre vivero	4-Jul-12	11-Sep-12	2 meses
Preparación de vivero	12-Jul-12	13-Sep-13	45 días
Vivero	17-Sep-12	21-Jun-13	10 meses
Siembra	24-Jun-13	2-Ago-2013	30 días