

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACIÓN
ESCUELA DE POSGRADO**

**VIABILIDAD FINANCIERA DE SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES
MULTIESTRATA Y AGROFORESTALES, EN FINCAS GANADERAS
CONVENCIONALES DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER, COLOMBIA.**

Tesis sometida a la consideración de la Escuela de Posgraduados, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, como requisito parcial para optar el grado de:

Magíster Scientiae

POR

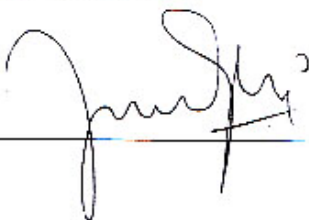
LILIAN ASTRITH CHAPARRO GRANADOS

Turrialba - Costa Rica, 2005

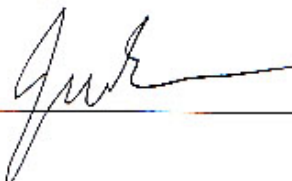
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por el Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

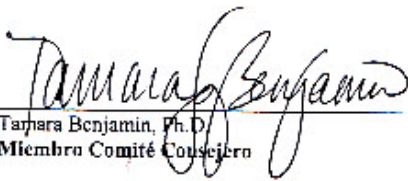
FIRMANTES:



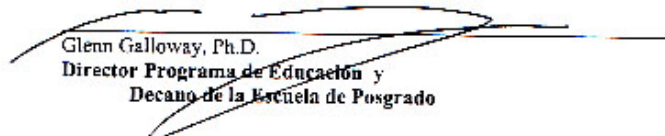
José Gobbi, Ph.D.
Consejero Principal



John Beer, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Tamará Benjamín, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Glenn Galloway, Ph.D.
Director Programa de Educación y
Decano de la Escuela de Posgrado



Lilian Astrith Chaparro Granados
Candidata

DEDICATORIA

A mis padres María de Chaparro y Siervo de Dios Chaparro, quienes han sido la fuente de inspiración más importante especialmente para el logro de mis metas.

A mis hermanos, William, Luz Smith y Ana Elizabeth, por su cariño y continuo apoyo durante el transcurso de la vida.

A las familias Chaparro y Granados, por el apoyo incondicional que siempre me han brindado durante este proceso de aprendizaje.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización de este estudio.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas e instituciones que hicieron posible la ejecución de esta tesis.

Al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, por la oportunidad que me brindaron para adelantar mis estudios de posgrado.

A mi Profesor Consejero José Gobbi, M.A, por su constante apoyo y orientación en este trabajo de investigación.

A los miembros del Comité Asesor de tesis: John Beer, Ph.D; Tamara Benjamín, Ph.D; por su acompañamiento técnico y científico en el desarrollo de la tesis.

Al director general del Secretariado Diocesano de Pastoral Social (SEPAS) Ramón González Parra, por su amistad y apoyo incondicional en el proceso de investigación de este estudio.

Al doctor Wilman Amaya León, rector Universidad Libre Seccional Socorro; por su apoyo económico en la realización de la investigación.

A mis amigos Addison Rueda y Karla, por su colaboración profesional en la elaboración del proyecto.

Al grupo de ganaderos de los municipios de Oiba y Guapotá, departamento de Santander, Colombia, por permitir desarrollar parte del trabajo de investigación en sus fincas y por su sincera colaboración y amistad en este proceso tan importante para la región.

Al personal técnico y administrativo de la Escuela de Posgrado de CATIE, por su colaboración y apoyo durante el tiempo de estudio.

A todos mis compañeros de la promoción 2003 - 2004 por su amistad y cariño.

CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCIÓN	2
1.1. OBJETIVOS	4
1.1.1. Objetivo general	4
1.1.2. Objetivos específicos	4
1.2. HIPÓTESIS	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1. Sistemas agroforestales	5
2.1.1. Sistemas silvopastoriles	6
2.1.2. Sistemas agrosilvopastoriles	7
2.2. Análisis financiero	8
2.3. Estudios de casos sobre análisis financiero en sistemas agroforestales	8
III. MATERIALES Y METODOS	10
3.1. Área de estudio	10
3.2. Análisis financiero	11
3.2.1. Obtención de la información	12
3.2.1.1. Registros de producción y actividades	12
3.2.1.2. Consulta a expertos	13
3.2.1.3. Revisión bibliográfica	13
3.2.2. Pasos en la elaboración de los modelos	14
3.2.2.1. Construcción del flujo de caja	15
3.2.2.2. Indicadores VAN, TIR y B/C	15
3.2.2.2.1. Valor actual neto (VAN)	16
3.2.2.2.2. Tasa interna de retorno (TIR)	16
3.2.2.2.3. Análisis de beneficio/costo (B/C)	17
3.2.2.3. Supuestos de los modelos	18
3.2.2.4. Período de repago	19
3.2.2.5. Análisis de sensibilidad	20

3.2.2.6. Comparación de demanda de mano de obra	20
IV. SISTEMAS A EVALUAR FINANCIERAMENTE	21
<u>4.1. Manejo de la ganadería convencional GC</u>	21
<u>4.2. Sistema agrosilvopastoril multiestratos ASSP</u>	24
<u>4.3. Sistema agroforestal AGF</u>	31
V. RESULTADOS DE LOS MODELOS ASSP Y AGF	35
5.1. <u>Sistema ASSP (“con” proyecto) vs GC (“sin” proyecto)</u>	35
5.1.1. <u>Costos de establecimiento y operación</u>	35
5.1.2. <u>Ingresos del sistema ASSP</u>	36
5.1.3. <u>Flujo neto en el sistema ASSP</u>	37
5.1.4. <u>Indicadores financieros del sistema ASSP</u>	39
5.1.5. <u>Análisis de sensibilidad sistema ASSP</u>	39
5.1.6. <u>Demanda de mano de obra sistema ASSP</u>	41
5.2. <u>Sistema AGF (“con” proyecto) vs sistema GC (“sin” proyecto)</u>	42
5.2.1. <u>Costos de establecimiento y operación del sistema AGF</u>	42
5.2.2. <u>Ingresos del sistema AGF</u>	43
5.2.3. <u>Flujo neto del sistema AGF</u>	44
5.2.4. <u>Indicadores financieros del sistema AGF</u>	45
5.2.5. <u>Análisis de sensibilidad sistema AGF</u>	46
5.2.6. <u>Demanda de mano de obra sistema AGF</u>	47
5.3. <u>Comparaciones de los sistemas ASSP, AGF y GC</u>	48
5.3.1. <u>Jornales necesarios en los sistemas GC, ASSP y AGF</u>	49
5.3.2. <u>Flujo de caja del ASSP (“con proyecto) y AGF (“con” proyecto)</u>	49
5.3.3. <u>Análisis de sensibilidad sistema ASSP (“con proyecto) y AGF (“con” proyecto)</u>	50
VI. DISCUSION DE LOS RESULTADOS	51
6.1. Viabilidad financiera de los ASSP y AGF frente a la GC	51
6.2. Limitantes para la implementación de los sistemas ASSP y AGF	52
6.3. Atractivos de los sistemas ASSP y AGF frente a la GC	53
6.4. Oportunidades de mercado que ofrecen los productos provenientes de los ASSP y AGF frente a los productos convencionales	55
6.5. Futuro visualizado para los sistemas ASSP y AGF	58

VII. CONCLUSIONES	60
VIII. RECOMENDACIONES	61
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	62
ANEXOS	70

Chaparro G, L.A. 2004. Viabilidad financiera de sistemas agrosilvopastoriles multiestrata y agroforestales en fincas ganaderas convencionales del Departamento de Santander, Colombia. Tesis Mag.Sc., CATIE, Turrialba, Costa Rica. 131p.

Palabras claves: Análisis financiero, *ex-ante*, análisis de costo-beneficio, VAN, TIR, relación B/C, período de repago, *Psidium guajava* L, *Trichanthera gigantea* (H. & B.), *Musa AAB* y *Zea mays*.

RESUMEN

Se formularon análisis financieros *ex-ante* de beneficio-costos con el propósito de evaluar la rentabilidad financiera de la inversión en la adopción de los sistemas: 1) Agrosilvopastoril Multiestrata (ASSP) integrado por guayaba (*Psidium guajava* L), aro (*Trichanthera gigantea* (H. & B)) y maíz (*Zea mays*), y 2) Sistema agroforestal (AGF) guayaba (*Psidium guajava* L), plátano (*Musa AAB*) y maíz (*Zea mays*), a partir de áreas cubiertas en pasturas de un sistema de ganadería convencional en fincas de los municipios de Oiba y Guapotá, departamento de Santander, Colombia. Los modelos se elaboran para una (1) hectárea y para un período de 12 años de vida útil de la inversión. El sistema ASSP presentó una Tasa interna de retorno (TIR) del 21% y un Valor Actual Neto (VAN) incremental de US\$1.087,58/ha. El sistema AGF reportó una TIR del 20% y un VAN incremental de US\$1.028,03/ha. En ambos sistemas la relación beneficio-costos B/C es mayor a uno, en el ASSP 3,5 y el AGF 3,3. El sistema AGF requiere de 4,8 años para recuperar su inversión y el sistema ASSP de 4,3 años. El sistema AGF requiere 81 jornales ha⁻¹ año⁻¹ de mano de obra mientras que el ASSP presenta 82 jornales ha⁻¹ año⁻¹, pero estos demandan un 87% más que la ganadería convencional con 11,6 jornales ha⁻¹ año⁻¹. Los sistemas evaluados son sensibles a los incrementos de insumos, mano de obra y precio del ganado (compra y venta). Ambos sistemas son rentables aunque el ASSP es más rentable en un 7% que el sistema AGF.

Chaparro G, L.A. 2004. Financial viability of multi-strata agro-silvopastoral and agroforestry systems in conventional cattle farms in the Department of Santander, Colombia. M.S. Thesis, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 131p.

Key Words: Financial analysis, *ex-ante*, cost benefit analysis, NPV, IRR, B/C ratio, pay back period, *Psidium guajava* L, *Trichanthera gigantea* (H. & B.), *Musa AAB* y *Zea mays*.

ABSTRACT

An *ex-ante* cost-benefit financial analysis was conducted to evaluate the financial profitability of investing in the adoption of the systems: 1) multi-strata agro-silvopastoral (ASSP) using guava (*Psidium guajava* L), aro (*Trichanthera gigantea*(H. & B.)) and corn (*Zea mays*), and 2) agroforestry system (AGF) using guava (*Psidium guajava* L), plantain (*Musa AAB*) and corn (*Zea mays*) from areas with conventional cattle farming systems which are covered in pastures in the Oiba and Guapotá municipalities, Department of Santander, Colombia. Models were designed for one hectare and for a 12 year productive investment period. The ASSP system had an Internal Rate of Return (IRR) of 21% and an incremental Net Present Value (NPV) of US\$1.087,58/ha. The AGF system reported a IRR of 20% and an incremental NPV of US\$1.028,03/ha. In both systems, the cost-benefit ratio (B/C) was greater than one, 3,5 for ASSP and 3,3 for AGF. The AGF system would need 4,8 years to recover the investment and the ASSP system would need 4,3 years. The AGF system requires 81 work days ha⁻¹ year⁻¹ for labor while the ASSP needs 82 work days ha⁻¹ year⁻¹, but these demand 87% more than conventional cattle farming systems which require 11,6 work days ha⁻¹ year⁻¹. The systems evaluated are sensitive to increases in inputs, labor and cattle price (buying and selling). Both systems are profitable even though the ASSP is 7% more profitable than the AGF system.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mapa de localización de la zona en estudio. Departamento del Santander, Colombia. 2004.	10
Figura 2. Esquema conceptual de los modelos de inversión para el análisis financiero.	12
Figura 3. Diseño de establecimiento del sistema agrosilvopastoril multiestratos integrado por guayaba (<i>Psidium guajava</i>), aro (<i>Trichanthera gigantea</i>) y maíz (<i>Zea mays</i>). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	25
Figura 4. Diseño de establecimiento del sistema agroforestal integrado por guayaba (<i>Psidium guajava</i>), plátano (<i>Musa AAB</i>) y maíz (<i>Zea mays</i>). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	32
Figura 5. <u>Flujo neto US\$/ha sistema ASSP (“con” proyecto) y sistema GC (“sin” proyecto). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	38
Figura 6. <u>Relación tasa de descuento vs valor actual neto (VAN) incremental escenarios ASSP (“con” proyecto) vs GC (“sin” proyecto). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	39
Figura 7. <u>Sensibilidad del VAN incremental en el incremento porcentual en la compra y venta de ganado en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	40
Figura 8. <u>Sensibilidad del VAN incremental en la disminución porcentual de precios en la venta y compra de carne en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	40
Figura 9. <u>Sensibilidad en el comportamiento de la TIR al efectuar disminuciones e incrementos porcentuales de precios en la venta y compra de carne del sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	41
Figura 10. <u>Flujo neto US\$/ha sistema AGF (“con” proyecto) y sistema GC (“sin” proyecto). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	44
Figura 11. <u>Relación tasa de descuento vs valor actual neto (VAN) incremental escenarios AGF (“con” proyecto) vs GC (“sin” proyecto). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	46
Figura 12. <u>Sensibilidad del VAN incremental en el incremento porcentual de precios en</u>	47

la mano de obra e insumos del sistema AGF. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Figura 13. Costos operacionales por hectárea en mano de obra e insumos de los sistemas GC, ASSP y AGF. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004. 48

Figura 14. Jornales ($\text{ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$) empleados en los sistemas GC, ASSP y AGF. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004. 49

LISTA DE TABLAS

		Página	
<u>Tabla 1.</u>	<u>Insumos, mano de obra y costos para el manejo de la ganadería convencional para 1,3 UA ha⁻¹. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	23	Formatted: Indent: Left: 0", Hanging: 0.75"
Tabla 2.	Insumos por hectárea utilizados para el manejo de la guayaba (<i>P. guajava</i>) en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	26	Formatted: Font: 11 pt, Not Bold, Italic
Tabla 3.	Jornales por hectárea para el manejo de la guayaba (<i>P. guajava</i>) en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander. Colombia. 2004.	27	Formatted: Font: 11 pt, Not Bold, Italic
Tabla 4.	Insumos por hectárea utilizados para el manejo del maíz (<i>Z. mays</i>) en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	28	Formatted: Font: 11 pt, Not Bold, Italic
Tabla 5.	Jornales por hectárea utilizados para el manejo del maíz (<i>Z. mays</i>) en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	28	Formatted: Font: 11 pt, Not Bold, Italic
Tabla 6.	Insumos por hectárea utilizados para el manejo del aro (<i>T. gigantea</i>) en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	29	Formatted: Font: 11 pt, Not Bold, Italic
Tabla 7.	Jornales por hectárea para el manejo del aro (<i>T. gigantea</i>) en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander. Colombia. 2004.	30	Formatted: Font: 11 pt, Not Bold, Italic
<u>Tabla 8.</u>	<u>Insumos, mano de obra y costos para el manejo del ganado en el sistema agrosilvopastoril multiestrata para 2,6 UA ha⁻¹ año⁻¹. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	31	Formatted: Font: 11 pt, Not Bold, Italic
Tabla 9.	Insumos por hectárea utilizados para el manejo del plátano (<i>Musa AAB</i>) en el sistema AGF. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	34	Formatted: Font: 11 pt, Not Bold, Italic
Tabla 10.	Jornales por hectárea utilizados para el manejo del plátano (<i>Musa AAB</i>) en el sistema AGF. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	34	Formatted: Font: 11 pt, Not Bold, Italic
<u>Tabla 11.</u>	<u>Costos en insumos y mano de obra (US\$ ha⁻¹ año⁻¹) del sistema agrosilvopastoril multiestrata versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	36	Formatted: Font: 11 pt, Not Bold, Italic
<u>Tabla 12.</u>	<u>Ingresos brutos en (US\$ ha⁻¹ año⁻¹) del sistema agrosilvopastoril multiestrata versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	37	Formatted: Font: 11 pt, Not Bold, Italic

<u>Tabla 13.</u>	<u>Flujo de caja (US\$ ha⁻¹ año⁻¹) del sistema agrosilvopastoril multiestrata versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	38
<u>Tabla 14.</u>	<u>Cantidad de jornales utilizados (ha⁻¹ año⁻¹) en el sistema agrosilvopastoril multiestrata versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	42
<u>Tabla 15.</u>	<u>Gastos en insumos y mano de obra (US\$ ha⁻¹ año⁻¹) del sistema agroforestal versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	43
<u>Tabla 16.</u>	<u>Ingresos brutos en (US\$ ha⁻¹ año⁻¹) del sistema agroforestal versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	44
<u>Tabla 17.</u>	<u>Flujo de caja (US\$ ha⁻¹ año⁻¹) del sistema agroforestal versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	45
<u>Tabla 18.</u>	<u>Cantidad de jornales utilizados (ha⁻¹ año⁻¹) en el sistema agroforestal versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.</u>	47

LISTA DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Registros de campo sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	69
Anexo 2. Registros de campo sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	72
Anexo 3. Registros de campo sistema ganadero convencional (GC). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	74
Anexo 4. Inversión inicial de establecimiento del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	75
Anexo 5. Registros de campo de ingresos y gastos durante 12 años del sistema ganadero convencional (GC). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	76
Anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante 12 años del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	77
Anexo 7. Modelo de evaluación financiera sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP) vs sistema ganadero convencional (GC). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	95
Anexo 8. Análisis de sensibilidad sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	98
Anexo 9. Inversión inicial de establecimiento del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	102
Anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante 12 años del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	103
Anexo 11. Modelo de evaluación financiera sistema agroforestal (AGF) vs sistema ganadero convencional (GC). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	127
Anexo12. Análisis de sensibilidad sistema AGF. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.	129

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACIÓN
ESCUELA DE POSGRADUADOS**

Análisis financiero de sistemas agrosilvopastoriles multiestratos y agroforestales, en fincas ganaderas convencionales del Departamento de Santander, Colombia.

POR

Lilian Astrith Chaparro Granados.

Profesor consejero

José Gobbi M.A.

Comité Consejero

John Beer Ph. D.

Tamara Benjamin Ph. D.

TURRIALBA – COSTA RICA, 2005

I. INTRODUCCIÓN

Hasta los años 90, la provincia comunera del departamento de Santander (Colombia), era una región en la que sus ingresos provenían del sector cafetalero hasta que se presentó la crisis del sector, debido a la disminución del precio internacional (ruptura del pacto cafetero) y a la llegada de la broca del café (*Hypothenemus hampei*). Esto provocó que los finqueros buscaran una alternativa productiva cambiando el uso del suelo de café a ganadería doble propósito, debido a los bajos requerimientos de inversión de ésta última. La ganadería desarrollada es de carácter *extensiva - extractiva*, es decir, que para su administración, se destinaron grandes terrenos, con bajos niveles de inversión y manejo inadecuado de praderas, lo que provocó el deterioro ambiental y un impacto negativo sobre los sectores socioeconómicos de la región (Suárez y Jaramillo 1988, Mahecha y Peláez 2002, FEDEGAN 2002). Esta forma de producción ganadera convencional ha sido asociada con deforestación (Mertens *et al.* 2002), pérdida de la biodiversidad, degradación de suelos, y sedimentación en fuentes hídricas, entre otros (Villanueva e Ibrahim 2002).

Aunque el 30% de las tierras de la región están dedicadas a la actividad bovina, la producción total de carne y los ingresos brutos se han reducido en la última década, así como la generación de empleo (Murgueitio 1999). Asociado a esto, la congelación de precios en la carne y leche ha generado inestabilidad económica y social en diversos sectores, acentuándose en las zonas bajo explotación ganadera (URPA 2000, FEDEGAN 2002).

En consecuencia a lo anterior, los sistemas de ganadería convencional presentan baja rentabilidad y altos impactos negativos sobre el ambiente (Murgueitio 1999). Por ello, hay una necesidad de diseñar modelos de sistemas adoptables de bajo impacto ambiental, de uso rentable y sostenible del suelo. Entre las propuestas para la zona de la provincia comunera se encuentran los sistemas Agrosilvopastoriles Multiestrata, los cuales presentan considerables beneficios ecológicos como el desarrollo de la diversidad vegetativa y estructural en el paisaje agrícola, incrementan el hábitat para la vida silvestre, tanto para especies residentes como migratorias (Long y Nair 1991, Harvey *et al.* 1999) y contribuyen en la restauración ecológica de pasturas. Además, estos representan una oportunidad para aumentar la productividad y sostenibilidad de los suelos (Beer *et al.* 1990, Carvalho 1997).

Los sistemas que permiten la producción ganadera junto con la forestal son más atractivos, tanto financiera como ecológicamente (Bandolin y Fisher 1991, Bustamante 1991, Price 1995, Carvalho 1997, Cajas y Sinclair 1999, Pezo y Ibrahim 1999, Botero *et al.* 1999, Bustamante *et al.* 1998, Moreno y Latorre 2001), debido a que contrarrestan impactos ambientales negativos propios de los sistemas ganaderos convencionales. Entre ellos, mitigan el efecto del calor y del frío en los animales al suministrar sombra, mejoran la dieta del animal mediante la provisión de fitomasa comestible (ej. follaje), aumentan la ganancia de peso y proporcionan ingresos económicos al obtenerse productos adicionales tales como leña, frutas y forrajes, entre otros. Sin embargo, Rao *et al.* (1998) enuncian que dentro de las interacciones biofísicas de los árboles puede haber efectos negativos para el cultivo a través del suelo, como la acidificación por la absorción de bases, acumulación de sustancias tóxicas (alelopáticas) en el suelo, competencia por agua, luz y nutrientes, mayor humedad del aire que puede favorecer enfermedades especialmente causadas por hongos, proliferación de animales dañinos y, en ocasiones, puede haber una excesiva exportación de nutrientes (Fassbender 1993).

Aunque existe amplia literatura sobre los aspectos técnicos y biológicos de los sistemas agrosilvopastoriles multiestrata y agroforestales, son pocos los estudios que abordan sus aspectos financieros. Por ello, el objetivo de este trabajo es explorar la viabilidad financiera de invertir en sistemas agrosilvopastoriles multiestrata de guayaba (*Psidium guajava* L), el arbustivo forrajero aro (*Trichanthera gigantea* H & B Nees) y maíz (*Zea mays*) a partir de áreas con pasturas bajo ganadería convencional. La información generada será de interés para productores ganaderos, técnicos de campo e instituciones de la región comunera del Departamento de Santander, Colombia, lo que facilitará la planeación financiera y la generación de estrategias de desarrollo dirigidas a la creación de políticas de sostenibilidad ambiental.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1. General

Determinar la rentabilidad financiera de la inversión asociada a los sistemas: agrosilvopastoril multiestrata guayaba (*Psidium guajava* L.), el arbustivo forrajero aro (*Trichanthera gigantea* H & B. Nees) y maíz (*Zea mays*) y del sistema agroforestal guayaba (*P. guajava*), *Musa* AAB y maíz (*Z. mays*) a partir de áreas de pasturas dedicadas a la ganadería convencional (GC) en fincas de los municipios de Oiba y Guapotá, departamento de Santander, Colombia.

1.1.2. Específicos:

- Determinar los costos de establecimiento, operación e ingresos de los sistemas agrosilvopastoril multiestrata (ASSP), agroforestal (AGF) y ganadería convencional (GC).
- Determinar la rentabilidad financiera de invertir en los sistemas agrosilvopastoril multiestrata y agroforestal a partir de un área de pasturas dedicadas a la ganadería utilizando como indicadores el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la relación Beneficio Costo (B/C) y el periodo de repago.
- Evaluar la demanda de mano de obra por hectárea de cada uno de los sistemas planteados.
- Efectuar un análisis de sensibilidad para obtener el efecto sobre el VAN de cambios en los precios de la carne, los insumos, la mano de obra y la tasa de descuento en los sistemas ASSP, AGF y GC.

1.2. HIPOTESIS

Invertir en un sistema agrosilvopastoril multiestrata de guayaba (*Psidium guajava* L.), aro (*Trichanthera gigantea* H & B Nees) y maíz (*Zea mays*) es financieramente más rentable que invertir en un sistema agroforestal guayaba (*Psidium guajava* L), plátano (*Musa* AAB), y maíz (*Zea mays*) a partir de un área con ganadería convencional.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Sistemas Agroforestales

Los sistemas agroforestales (SAF) son una forma de cultivo múltiple en la que se cumplen tres condiciones fundamentales; 1) existen al menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente, 2) al menos uno de los componentes es una leñosa perenne y 3) al menos uno de los componentes es una planta manejada con fines agrícolas (incluyendo pastos) (Somarriba 1998). En los trópicos, el desarrollo de los sistemas agroforestales surge de la necesidad de mantener una producción sostenible y un soporte económico para las familias campesinas a través de la diversificación (Long y Nair 1991).

Brown (1981) afirma que la decisión del agricultor de producir cultivos tradicionales o de subsistencia menos rentable que los comerciales no es reflejo necesariamente de su indiferencia a los rendimientos económicos, ya que toda actividad económica genera riesgos toda vez que el agricultor no tiene control sobre su medio ambiente físico y económico. Por tanto, la diversificación de los agroecosistemas ha sido ampliamente reconocida como una estrategia sólida para reducir la variabilidad en precios y productividad en los cultivos e incrementar la estabilidad en el ingreso y bajar el riesgo financiero (Ramírez *et al.* 2001).

La diversificación a través de los sistemas agroforestales podría brindar a los agricultores ventajas como: mejor uso de los recursos disponibles, mayor ingreso económico, menos dependencia de un solo cultivo y aumento de la disponibilidad de alimentos. Cada finca presenta un diseño y un manejo singular acorde a las características particulares del terreno y a los intereses de cada productor. Se ha podido diferenciar dos tipos de diversificación a nivel de fincas, los agricultores pequeños diversifican con baja intensidad de manejo a través de policultivos, cambiando la estructura del dosel incluyendo especies para frutos, madera, leña, ya sea para el consumo o para la venta; y los grandes productores que diversifican produciendo plantaciones de monocultivos en lotes separados (Llanderal 1998, Somarriba *et al.* 2004).

Dada la complejidad de los sistemas agroforestales se hace difícil su clasificación, pero de acuerdo al tipo de componente estructural, funcional, socioeconómico y agroecológico el autor Nair (1989), recomienda una clasificación, en la que se tomen en cuenta los aspectos estructurales y funcionales

como base para agrupar los sistemas en categorías: sistemas agrosilviculturales (combinaciones de árboles con cultivos), silvopastoriles (árboles con ganadería) y agrosilvopastoriles (árboles con cultivos y ganadería). Esas categorías se subdividen de acuerdo con criterios de arreglo espacial (sistemas mixtos densos, sistemas en franjas, entre otros); de arreglo temporal como sistemas secuenciales, coincidentes e interpolados; funciones de los componentes entre ellos están: leña, forraje, cercos vivos y conservación de los suelos; zonas agroecológicas donde se practica (sistemas agroforestales para zonas de altura, para zonas semi-áridas) y aspectos socioeconómicos (sistemas para altos o bajos insumos). De esta manera la clasificación es dinámica y no meramente descriptiva. Para el propósito de este trabajo nos enfocaremos en los sistemas agrosilvopastoriles y silvopastoriles.

2.1.1 Sistemas silvopastoriles

El sistema silvopastoril es una opción de producción pecuaria que involucra la presencia de las leñosas perennes (árboles o arbustos), que interactúa con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales), todos ellos bajo un sistema de manejo integral (Pezo e Ibrahim 1999). Entre las opciones de sistemas silvopastoriles que podemos encontrar:

- Bancos forrajeros de leñosas perennes
- Leñosas perennes en callejones
- Árboles y arbustos dispersos en potreros
- Pastoreo en plantaciones de árboles maderables y frutales
- Leñosas perennes sembradas como barreras vivas
- Cortinas rompevientos
- Cercas vivas

Desde el punto de vista ecológico, algunas investigaciones indican beneficios de los sistemas silvopastoriles. Por ejemplo, una investigación en un sistema silvopastoril sobre la composición de la comunidad de aves en cercas vivas en Costa Rica, indicó que estos ayudan a mantener la diversidad aviar en paisajes ganaderos (Lang *et al.* 2003), además de preservar cierto nivel de conectividad del paisaje (Harvey y Haber 1999). También estos sistemas ayudan al mejoramiento del suelo, secuestro de carbono, biodiversidad y mejoramiento del recurso hídrico en comparación con las pasturas solas (Villanueva 2001, Villanueva e Ibrahim 2002). Estudios sobre el efecto de la cobertura arbórea en el comportamiento animal en fincas ganaderas, indicaron que la reducción del estrés calórico y el mayor consumo de follaje y frutos de los árboles en las vacas en potreros de alta

cobertura arbórea además de posibles efectos positivos en la calidad de los pastos bajo sombra contribuyeron a una mayor producción de leche, en comparación con potreros de baja cobertura arbórea (Betancourt *et al.* 2003).

Desde el punto de vista económico, el sistema puede favorecer maximizar los ingresos de las fincas por la presencia de los productos arbóreos como: leña, madera, frutas y forrajes (Botero *et al.* 1999) en situaciones donde la ganadería sola constituye un uso ineficiente de la tierra (Von Maydell 1985, Montagnini 1992, Murgueitio 2000). Por otra parte, Jansen *et al.* (1997) y Botero *et al.* (1999), a través de modelos de simulación, determinaron que la rentabilidad financiera de las fincas ganaderas se mejora cuando el componente arbóreo es una especie maderable, comparado con la ganadería convencional. Al mismo tiempo, los sistemas agroforestales ofrecen externalidades positivas, como servicios ambientales, que los harían económicamente más competitivos si se internalizaran los mismos (Price 1995, Gobbi 2000).

2.1.2. Sistemas agrosilvopastoriles

Los sistemas agroforestales pastoriles (o agrosilvopastoriles) son asociaciones de árboles maderables o frutales con animales y cultivos. La economía de estos sistemas se caracteriza por la obtención de ingresos, tanto a corto como a largo plazo, por medio de los productos animales y arbóreos (leña, madera, frutas y forraje), lo cual ayuda a que el sistema se pueda volver ecológica y económicamente más viable.

En los sistemas agrosilvopastoriles el objetivo principal es la ganadería; en forma secundaria se puede lograr la producción de madera, leña, frutas y cultivos. Los animales se alimentan con especies forrajeras, frutos, cortezas y otras partes de los árboles, con pasto que crece bajo los árboles en forma natural, o con pasturas, si se siembran bajo los árboles (Montagnini 1992). En el caso de asociaciones de ganadería con cultivos, la principal ventaja radica en que entre el 60% y el 70% de la biomasa vegetal puede usarse en la alimentación del ganado sin causar competencia con la alimentación humana (Russo 1994).

En el sistema agrosilvopastoril los pequeños productores pueden llegar a producir en los bosques alimentos de origen animal sin sacrificar el área dedicada a cultivos. Se logra así una diversificación de insumos de mano de obra y la naturaleza de los productos del sistema de finca. Finalmente uno de los retos actuales en los sectores rurales es producir alimentos y conservar los recursos naturales,

objetivos que aparecen divergentes. Pero, en ciertos casos, con el uso apropiado de las prácticas agrosilvopastoriles es posible desafiar este reto. Entre los sistemas agrosilvopastoriles exitosos observados en Costa Rica se encuentran el Jaúl (*Alnus acuminata*) asociado a pastizales, para pastoreo directo con “kikuyo” (*Pennisetum clandestinum*), o para corte con “pasto elefante” (*P. purpureum*), en las zonas de altura y el laurel (*Cordia alliodora*), en pastizales de la zona Atlántica. (Russo 1994).

2.2. Análisis financiero

El análisis financiero examina los costos y beneficio a precios de mercado y determina sus relaciones en términos de indicadores. Además, proporciona información sobre cuándo se necesitarán los fondos y cuándo se espera recibir los ingresos (análisis *ex-ante*) (Brown 1979, Gittinger 1982). El análisis financiero de inversión representa un marco dentro del cual pueden evaluarse todos los aspectos de un proyecto, de forma coordinada y sistemática. Los aspectos financieros se refieren primordialmente a consideraciones relativas a la capacidad de obtener ganancias del proyecto, consisten en saber si un proyecto podrá obtener los fondos que necesitará y podrá reembolsarlos (Gittinger 1982). En estos análisis se utilizan indicadores como valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio – costo (B/C); aunque, se debe evaluar el contexto donde se desarrolla el proyecto y el comportamiento de los flujos de caja (Gittinger 1982, Gómez y Quiroz 2001). Por ello, no se puede promover sistemas sin analizar los beneficios reales que pueden recibir los campesinos de acuerdo a sus necesidades y bajo las condiciones locales de mercado (Current 1997).

2.3. Estudios de casos sobre análisis financiero en sistemas agroforestales

A pesar de la inversión inicial alta de muchos de los sistemas agroforestales, algunos estudios indican que estos son rentables. Por ejemplo, un estudio realizado por Benjamín *et al.* (2000) de un cultivo agrícola con sistemas de cultivos en callejones con *Juglans nigra L* y *Zea mays*, el VAN resultó US\$7.460,27 y para el sistema agrícola un VAN de US\$2.899,37, para un tiempo de 70 años. Esto se debió a que los modelos agroforestales incluyen sus ingresos futuros con el aprovechamiento de la madera, mientras que los sistemas sin árboles presentan ingresos menores.

Current *et al.* (1995) indicó en un análisis de 53 sistemas agroforestales en Centro América que el período de reembolso para los bosquetes fue amplio (máximo 20 años), y en los otros sistemas

oscilaba entre uno y cuatro años. Así que los extensos períodos de recuperación usualmente asociados a los sistemas basados en árboles no parecen ser un problema para la implementación de prácticas agroforestales más utilizadas en esta región. Estos estudios mostraron al compararlo con otros ingresos financieros relativos a prácticas agrícolas alternas, un VAN superior al 25% para: los sistemas taungya con *Eucalyptus* en Guatemala y Panamá; cultivos perennes alternos en Talamanca (Costa Rica), Guatemala y la República Dominicana; huertos caseros tradicionales en Haití (Maissade); y cultivo en callejones en Honduras y Nicaragua, un 10% mayor cuando incluían como el componente arbóreo. *Gmelina arborea* en Hojancha (Costa Rica), *Acacia mangium* en Panamá; sistemas taungya con *Eucalyptus* y maíz en República Dominicana, manejo de barbechos en el Salvador y huertos caseros tradicionales en Haití y Panamá (Current *et al.* 1995).

Jiménez (1997) determinó la viabilidad económica y financiera del suministro de morera (*Morus alba*) fresca picada sin restricción en combinación con 0,5 kg animal⁻¹día⁻¹ de concentrado en la crianza de terneras de lechería desde el destete, hasta 120 kg de peso y a 5 meses de gestación. Este estudio reflejó que el capital invertido por animal es rescatado anualmente, si se considera una inflación del 16%, y genera una tasa interna de retorno (TIR) del 32,3 % para los 3,5 meses requeridos por animal para el destete y para la condición de la finca. El análisis de sensibilidad indicó que la relación beneficio/costo es superior a 1, aún con incrementos del 100% en los costos de mano de obra o de administración, y un aumento de dos veces del área de morera requerida. Estos resultados no incluyen los posibles beneficios ambientales que dan los SAF.

Algunos estudios de análisis financieros de los sistemas silvopastoriles demuestran ser más rentables comparados con la ganadería tradicional. Por ejemplo, Villanueva (2001) en un estudio sobre la ganadería tradicional y beneficios de los sistemas silvopastoriles (*Alnus acuminata* con *Pennisetum clandestinum*) de la cuenca alta del río Virilla en Costa Rica presentó indicadores positivos de relación B/C de 1,18 y un VAN de 170.094,70 colones de ingreso neto ha⁻¹. Jansen *et al.* (1997) en un análisis entre los sistemas silvopastoriles de *Erythrina berteroana* con *Brachiaria* y el sistema *Brachiaria brizantha* y *Arachis pintoi*, encontró que la rentabilidad depende de la carga animal y el período de inversión. Este análisis muestra que los períodos de reembolso mayores de 2 años para la tecnología silvopastoril, con una carga animal de 2,7 UA ha⁻¹, el VAN resultante a lo largo de 5 años es positivo, la TIR correspondiente es del 15%. Si este estudio se proyecta a un análisis financiero de 10 años se obtiene una TIR del 32% y un VAN de \$750.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Área de estudio

Este estudio se llevó a cabo en Colombia, en el departamento de Santander, en la provincia comunera, la cual comprende la cuenca del río Suárez y la microcuenca del río Oibita, con un área de 3437 Km² (Figura 1). La altura varía entre 1.500 – 1.700 msnm y corresponde a un bosque húmedo premontano bh-PM (según la clasificación de Holdridge 1987). La precipitación promedio es de 2.000 mm anuales, la cual es de tipo bimodal: una época seca que comprende los meses de diciembre a febrero y de junio a agosto y una época lluviosa de marzo a mayo y de septiembre a noviembre. La temperatura media anual se encuentra entre 16 y 22°C y una humedad relativa de 80%. La zona es de planicies aluviales y coluvio-aluviales y de tierras de cordillera con relieve ondulado, con pendientes del 25% hasta relieve frecuentemente quebrado, suelos de baja evolución a muy evolucionados, de fertilidad moderada a muy baja, en algunos casos pedregosos (CORPES 1991)

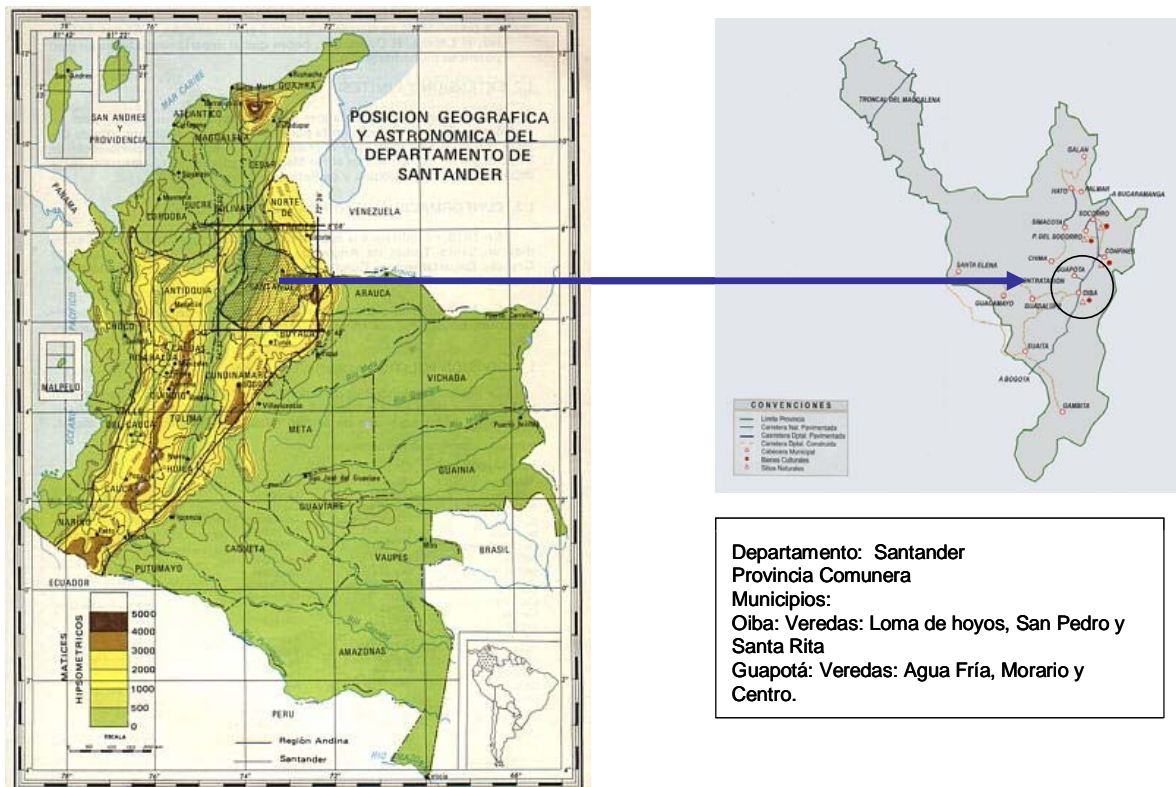


Figura 1. Mapa de localización de la zona de estudio. Departamento del Santander, Colombia. 2004.

En el departamento de Santander se produce café (*Coffea arabica* L.), piña (*Annona cosmosus* L.), plátano (*Musa* AAB), cítricos (*Citrus* spp) y guayaba (*Psidium guajava* L.), y en menor proporción fique (*Agave* spp.), papaya (*Carica papaya* L.) y palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq). Los municipios donde se efectuó el estudio, Oiba y Guapotá, cuentan con una población de 12.654 habitantes (URPA 2000). Su economía se basa principalmente en la producción de *P. guajava*, con 1.063 toneladas y rendimientos entre 8.500 kg ha⁻¹año⁻¹; en segundo renglón el plátano (*Musa* AAB) con 2.585 toneladas y un rendimiento 15.000 kg ha⁻¹año⁻¹. La ganadería presente en la zona del estudio es de tipo doble propósito ocupando el tercer puesto en el inventario de bovinos del departamento. Predominan los cruces cebuinos (71%), pardo mestizo (14%) cebú por pardo (15%) y se cuenta con 28.015 cabezas de ganado (García 1997).

3.2. Análisis financiero

Se efectuó un análisis financiero *ex-ante* de beneficio-costo con el propósito de evaluar la rentabilidad financiera de invertir en la adopción de los sistemas: 1) agrosilvopastoril multiestrata (ASSP) integrado por *P. guajava*, aro (*T. gigantea*) y *Z. mays*, y 2) sistema agroforestal (AGF) *P. guajava*, plátano (*Musa* AAB) y *Z. mays*, a partir de áreas cubiertas con pasturas de un sistema de ganadería convencional de la región. Para realizar el análisis financiero de esta investigación como se muestra en la Figura 2, se parte de una situación actual “sin proyecto” (la cual representa el costo de oportunidad del cambio) hasta llegar a otra “con proyecto” que es consecuencia del proyecto a ejecutarse (Pérez 1995). Los pasos en la formulación de los modelos siguen la metodología propuesta para la evaluación de proyectos de inversión en el sector agrícola-ganadero (Brown 1979, Gittinger 1982) (ver ítem 3.2.2 pasos en la elaboración de los modelos).

Para los tres sistemas analizados se diseñaron modelos de inversión en los que se estimaron los parámetros de producción y venta de cada sistema; se computaron los costos de establecimiento y manejo de cada sistema, se estimaron los indicadores de rentabilidad (VAN, TIR, B/C) y se condujo un análisis de sensibilidad sobre variaciones en el precio de la carne, de la mano de obra (jornal) y de los insumos. Los modelos se analizaron para una hectárea.

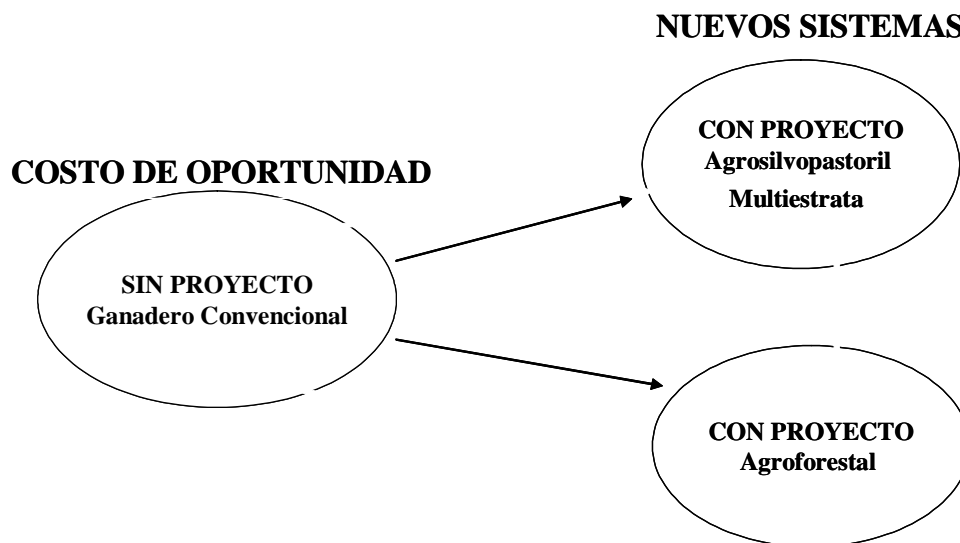


Figura 2. Esquema conceptual de los modelos de inversión para el análisis financiero.

3.2.1. Obtención de la información

La información necesaria para la elaboración de los flujos de ingresos y egresos correspondientes a una hectárea de los sistemas ASSP, AGF y GC surgió a partir de registros de fincas, consultas a expertos en *P. guajava*, *Musa* AAB, ganadería y revisiones bibliográficas. En los ingresos se consideraron las producciones con su valor de venta a precios de finca. Los egresos incluyeron, además de los egresos realizados por la inversión, los gastos de operación (insumos y mano de obra) y los costos fijos (impuestos a la tierra y administración a lo largo de la vida útil de los sistemas).

3.2.1.1. Registros de producción y actividades

Se implementaron registros para obtener información sobre niveles de producción y costos de operación de los sistemas ASSP, AGF y GC (Anexos 1, 2 y 3). Los registros se implementaron en áreas experimentales con AGF, ASSP y GC ubicadas en 10 fincas pertenecientes a beneficiarios del proyecto “Evaluación en el establecimiento y uso de sistemas agrosilvopastoriles multiestrata en

zona de pequeños productores en la Provincia Comunera del Departamento de Santander, Colombia”, realizado por el Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PRONATTA) en convenio con el Secretariado Diocesano de Pastoral Social (SEPAS) durante el periodo 2001 – 2003. Los registros se llevaron a cabo cada 15 días para sistematizar las actividades enunciadas, durante un período seco (enero y febrero) y otro de lluvias (abril y mayo), durante el primer semestre del año 2004.

Los costos de establecimiento de los sistemas ASSP y AGF provienen de los registros de las parcelas de investigación proyectándolos a una hectárea. Los costos de operación (insumos y mano de obra), los costos fijos (administración e impuesto a la tierra) y los ingresos de los sistemas ASSP, AGF y GC, se tomaron a partir de fichas de registros financieros que se diligenciaron en visitas de campo. Además, se registraron los ingresos en kg ha⁻¹ de guayaba, plátano, aro, maíz y los kg de carne en pie de los sistemas ASSP y GC. Los datos de ganancia de peso vivo de los sistemas ASSP (suplementación con *T.gigantea*) y GC (dieta tradicional) se obtuvieron a partir de la investigación realizada por el proyecto PRONATTA-SEPAS (Chaparro *et al.* 2003a).

3.2.1.2. Consulta a expertos

Para obtener información sobre las curvas de producción de *Musa* AAB y *P. guajava* y de los costos de operación de cada uno de los sistemas a lo largo de los 12 años de la vida útil del proyecto se efectuaron consultas a entidades de investigación y del sector agropecuario. Las producciones de *P. guajava* (kg ha⁻¹), los insumos utilizados y cantidades de mano de obra usados en este sistema, corresponden a la investigación realizada por el Ingeniero Raúl Gómez del Centro de Investigación para el mejoramiento de la agroindustria panelera (CIMPA) en diferentes huertos de agricultores. En lo que respecta a la producción del plátano, se consultó al Ingeniero Hernando Aranzazu, experto en este producto y en el área de la ganadería al profesional Fabián Jiménez, Zootecnista, encargado de la investigación ganadera en la Corporación Colombia de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) de la regional 6 ubicada en el departamento de Santander.

3.2.1.3. Revisión bibliográfica

Para obtener la proyección de la producción, los costos de operación (mano de obra e insumos) y de los ingresos y egresos, para las especies *P. guajava* y *Musa* AAB, se revisaron los estudios y el material bibliográfico de la zona. Igualmente, se realizaron consultas en las siguientes instituciones:

CIMPA (Centro de Investigación para el mejoramiento de la agroindustria panelera); CORPOICA (Corporación Colombia de Investigación Agropecuaria); Secretaría de Agricultura del Departamento; URPA (Unidad Regional de Planeación Agropecuaria); CIPAV (Corporación Colombiana de Investigación); MINAGRICULTURA (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural); FENALCE (Federación Nacional de Cereales y Leguminosas); Federación Nacional de Cafeteros; FEDEGAN (Federación Nacional de Ganaderos), y SEPAS (Secretariado Diocesano de Pastoral Social) en el departamento de Santander.

3.2.2. Pasos en la elaboración de los modelos

Los modelos se elaboraron considerando la situación “sin” el proyecto, la cual representa el costo de oportunidad, a partir del sistema ganadero convencional o propio en la zona, versus la situación “con” el proyecto (sistema ASSP o sistema AGF) para obtener las ganancias incrementales debido a la implementación de la inversión, teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- Se identificaron montos de la inversión asociada al establecimiento de cada uno de los sistemas ASSP y AGF.
- Se identificaron los parámetros de producción y gastos para las situaciones “con” el proyecto (Sistemas ASSP y AGF) y para la situación “sin” el proyecto (Sistema GC).
- Se estimaron los gastos de producción y venta para ambas situaciones (“con” versus “sin” el proyecto). Para efectuar este paso se consultó las estadísticas de los registros de campo, de la consulta con expertos y revisiones bibliográficas.
- Se crearon flujos de caja para cada uno de los sistemas propuestos, la vida útil estimada fue de 12 años.
- Se calcularon los valores actuales netos (VAN) esperados del escenario considerando la situación bajo manejo ASSP y AGF (“con” el proyecto) versus el GC (“sin” el proyecto) para obtener los VAN incrementales debidos a la inversión.
- Se comparó las cantidades de mano de obra que utiliza cada uno de los sistemas.
- Se comparó las variables financieras de los dos modelos “con” proyecto (ASSP y AGF).
- Se calculó el período de repago para los sistemas ASSP y AGF, con el propósito de saber cuánto tiempo demora el finquero en recuperar la inversión.
- Se efectuó un análisis de sensibilidad para obtener el efecto sobre el VAN y la TIR de cambios en los precios de la carne, los insumos y la mano de obra.

3.2.2.1 Construcción del flujo de caja

Las inversiones durante el período de tiempo del proyecto generan un flujo de gastos e ingresos. El flujo de ingresos totales, menos el flujo de gastos totales de cada período, si resultan en un valor positivo, se llaman ingresos netos, y si resultan en un valor negativo, se llaman desembolsos netos. El flujo de la serie de ingresos netos; desembolsos netos y sus elementos constituyentes, se denomina flujo efectivo asociado con la inversión (Brown 1979, Gittinger 1982). En general, los análisis financieros de proyectos agrícolas rara vez abarcan un flujo de caja por un período mayor de 35 años, aunque la vida productiva de los bienes pudiera exceder incluso de los 50 años (Brown 1981). De acuerdo a Platen y Kopsell (1997), el flujo de caja es un criterio de gran importancia para los pequeños productores, debido a que considera los costos y beneficios que implican dinero en efectivo y se omiten aquellos que no conllevan pagos.

La elaboración de los flujos de caja para los diferentes modelos están basados en:

- La vida útil de estos sistemas es de 12 años, ya que a partir de este, el estrato superior (*P. guajava*) empieza a ser renovado (podas) en la zona (Gómez 2000).
- En la construcción del flujo de caja descontado se sigue la convención que todas las transacciones caen al final de cada período contable. Las inversiones en las opciones técnicas de los sistemas agrosilvopastoril multiestrata y agroforestal se efectúan al año 0 del proyecto.
- Los precios de venta de los productos ganaderos y los precios de los insumos se expresan como precios de finca. Esto es, con los precios que el agricultor recibe por sus productos, o el precio que paga por los insumos puestos en la finca.
- Los precios se expresan en términos reales con base en el año 2002.
- El flujo de caja se expresa en dólares estadounidenses. La tasa de cambio promedio para el año 2002 fue de \$2.864,79 (pesos Colombianos).
- La tasa de descuento, se expresa en términos constantes y es de 7,7% anual para el año 2002 (Banco de la República).

3.2.2.2. Indicadores VAN, TIR y B/C

Para determinar si los ASSP y AGF son más rentables que la GC, se calcularon el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio-costos (B/C). Estos indicadores

proporcionan una evaluación de la factibilidad de la inversión para la toma de decisiones (Brown 1979, Gittinger 1982, Aguirre 1985, Graca y Méndez 1987, Rodigheri *et al.* 1995, Gómez y Quiroz 2001, Montoya *et al.* 2001).

3.2.2.2.1. Valor actual neto (VAN)

Este indicador refleja la suma de los beneficios netos actualizados; es decir, la sumatoria de los beneficios actualizados menos los costos actualizados (Gómez y Quiroz 2001). Este valor es, simplemente, el valor actual de la corriente de flujo de fondos (Gittinger 1982). Algebraicamente se expresa de la siguiente manera:

$$VAN = \sum (B_n - C_n) / (1+i)^n$$

Donde:

B_n: Beneficios en el tiempo n

C_n: Costos en el tiempo n

i: Tasa de descuento

n: Tiempo

La tasa de descuento que se utiliza es usualmente la tasa que representa el costo de oportunidad del capital. La regla de decisión es la de aceptar los proyectos para los cuales el VAN es positivo. Al ser una medida absoluta, no permite seleccionar los proyectos por orden de potencial financiero. Aunque en el caso de alternativas mutuamente excluyentes permite elegir aquella alternativa que arroje el mayor VAN (Gittinger 1982). El VAN no considera la escala de la inversión, ej. un proyecto a largo plazo puede ser mas rentable que un proyecto a corto plazo; también no considera el costo de oportunidad de la tierra (Filius 1992, Navarro 2003). Entre sus ventajas el VAN permite comparar alternativas de inversión en diferentes periodos de tiempo y el VAN permite ser examinado a varias tasas de descuento (Dangerfield Junior y Harwell 1990).

3.2.2.2.2. Tasa interna de retorno (TIR)

De acuerdo a Gittinger (1982), otra forma de utilizar el flujo de fondos actualizado para medir el valor de un proyecto es determinar la tasa de descuento que haga que el valor neto del flujo de fondos sea igual a cero. Esa tasa de descuento se denomina tasa de rentabilidad interna y, en cierto

sentido, representa la rentabilidad media del dinero utilizado en el proyecto durante toda su vida. La tasa de rentabilidad interna, TIR, es una tasa de descuento que hace que:

$$VAN = 0; \text{ es decir: } \sum (B_n - C_n)/(1+i)^n = 0$$

Donde:

B_n: Beneficios de cada año

C_n: Salidas de cada año

i : Tasa de descuento

ⁿ: Tiempo

La regla de decisión es la de aceptar todos aquellos proyectos independientes que arrojen una TIR mayor que el costo de oportunidad del capital. Puede dar un orden equivocado para la implementación de proyectos independientes. No se puede usar directamente para alternativas mutuamente excluyentes (Gittinger 1982). La TIR no se puede manipular cambiando la tasa de descuento dentro del flujo de caja del proyecto. No siempre se recomienda su uso en proyectos agroforestales, ya que proporciona resultados erróneos cuando hay diferencias en el flujo de caja descontado y no se puede usar del todo si existe un flujo de caja negativo al principio del flujo de caja del proyecto (Scherr *et al.* 1992).

3.2.2.2.3. Análisis de beneficio/costo (B/C)

La relación beneficio-costo es aquella en que tanto el flujo de beneficios como el de los costos se descuentan a una tasa que se considera próxima al costo de oportunidad del capital; se determina así la relación entre el valor descontado de los beneficios y el valor descontado de los costos (Doryan *et al.* 1990, Guerra 1992), así:

$$B/C = \frac{\sum B_n / (1+i)^n}{\sum C_n / (1+i)^n}$$

Donde:

B_n: Beneficios o entradas

C_n: Salidas o costos

i : Tasa de descuento

ⁿ: Tiempo

El criterio formal de selección para la medida de la relación beneficio-costo del valor del proyecto es aceptar todos los proyectos independientes con una relación beneficio-costo de uno o mayor, cuando las corrientes de costos y beneficios se descuentan al costo de oportunidad del capital. En el caso de proyectos que se excluyen mutuamente, la relación beneficio-costo puede conducir a una decisión errónea de inversión (Gittinger 1982). El B/C proporciona una idea muy clara de cuanto será la utilidad del dinero e indica cuanto podría incrementarse los costos para ser inatractivo el proyecto. Una debilidad de la relación beneficio – costos es que no indica que rubros considera entre los beneficios y los costos (Filius 1992).

3.2.2.3. Supuestos de los modelos

Los supuestos relacionados a los modelos de los sistemas ASSP, AGF y GC, son:

- El incremento promedio diario en ganancia de peso por animal utilizado para el sistema ASSP fue de 650 g y para el sistema GC de 273 g (datos obtenidos a partir de la investigación llevada en las fincas de la región por SEPAS-PRONATTA (Chaparro *et al.* 2003a).
- El ingreso y egreso de kg de carne en pie del sistema ASSP es a partir del año dos, después de la inversión donde el sistema produce el componente arbóreo (*T. gigantea*), para ser suministrado al ganado (Chaparro *et al.* 2003b).
- Las ganancias de peso vivo del sistema ASSP es de 2.6 UA ha⁻¹ año⁻¹. (con compras y ventas cada 6 meses) y para el sistema GC es de 1.3 UA ha⁻¹ año⁻¹.
- El ingreso por venta de kg de carne en pie del GC es a partir del año 1, pues es un sistema que está en continuo proceso de producción.
- El costo de oportunidad de mano de obra familiar se calcula con base en el valor del jornal rural en el mercado de la región de implementación del proyecto.
- Para los sistemas ASSP y AGF se evalúa la producción de maíz (*Z. mays*) durante los 2 primeros años (1 y 2), pues no es común en la zona continuar después del segundo año con ese monocultivo, en su lugar se asumen áreas de barbecho.
- Para los sistemas ASSP y AGF, las curvas de producción de *P. guajava* se referencia de los estudios realizados en el CIMPA (Centro de Investigación para el mejoramiento de la agroindustria panelera) y los ingresos de este componente se consideran a partir del segundo año (Gómez 2000, Gómez 2001, Lozano *et al.* 2002).

- Las producciones de *P. guajava* en los sistemas ASSP y AGF para el año 2 corresponde a 100 kg ha⁻¹, año 3: 2.500 kg ha⁻¹, año 4 al 12 de 6.250 kg ha⁻¹ (Gómez 2000, Gómez 2001, Lozano *et al.* 2002) (sin diferencia entre los sistemas).
- En el sistema AGF, *Musa* AAB los ingresos son a partir del año 2 de 3.500 kg ha⁻¹, siendo la primera producción a los 14 meses, en el año 3 y 8 de 5.400 kg ha⁻¹, para los años 4, 5, 9 y 10 de 6.750 kg ha⁻¹ y para los años 7 y 12 de 3.500 kg ha⁻¹. En los años 6 y 11 se debe renovar el cultivo, es decir no se obtienen ingresos, solo egresos por su establecimiento. Estas producciones corresponden a las consultas de expertos en *Musa* AAB de CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria) (Aranzazu *et al.* 2002).

3.2.2.4. Período de repago

Según Gittinger (1982) este parámetro corresponde al período de reembolso de la inversión del proyecto hasta obtener el valor neto de la recuperación en el tiempo. El periodo de repago es un medio común para escoger entre las inversiones financieras, cuál es el tiempo que cada una requiere para su repago y a su vez compararla con otras opciones financieras. El período de repago puede o no considerar el valor temporal del dinero. En caso de no considerarlo (o considerar tasa de descuento “0”, que es lo mismo), se suman los flujos de fondos hasta que equiparen la inversión. Ese es el período de repago, el tiempo que tarda el proyecto en pagar la inversión. Para incluir la consideración del factor tiempo se usa el período de repago descontado: se descuentan los flujos de fondos asociados al proyecto con una tasa de interés que representa el costo de oportunidad del capital.

La utilidad de este método se relaciona con la información que provee respecto a la liquidez asociada con el proyecto: cuanto menor es el período de repago del proyecto este es más líquido. A igualdad de otras condiciones, la liquidez es una característica deseable en un proyecto. Usar este indicador en forma exclusiva puede llevar a decisiones incorrectas, pues no toma en cuenta los flujos de fondos que ocurren después del período de repago.

3.2.2.5. Análisis de sensibilidad

Aguirre (1985), lo define como la magnitud de cambio en los indicadores de evaluación en relación con un cambio introducido a las condiciones del proyecto original. Es considerado un instrumento importante en el análisis de proyectos cuando hay que tratar la cuestión de la incertidumbre y señalar la atención a variables críticas que pudieran afectar el desempeño financiero de un proyecto (Brown 1981). Es comúnmente conocido como el análisis de “que pasa sí...”, es una técnica importante de uso generalizado en el sector financiero (Gittinger 1982).

El análisis de sensibilidad se efectuó sobre los precios de venta y compra de ganado en pie y el incremento en el valor del jornal para los sistemas ASSP (agrosilvopastoril multiestrata), e insumos en el AGF (agroforestal) y GC (ganadería convencional). Con el propósito de determinar cuánto se afecta la TIR o el VAN ante estos cambios.

3.2.2.6. Comparación de demanda de mano de obra

Se efectuó una comparación de la cantidad de mano de obra expresada en jornales que requiere cada sistema. El análisis se realizó con el propósito de evaluar en cuál de los sistemas se invierte más en mano de obra.

IV. SISTEMAS A EVALUAR FINANCIERAMENTE

4.1. Manejo de la ganadería convencional GC

En la provincia Comunera del departamento de Santander existen 48.605 predios y 28.562 productores que poseen 290.398 cabezas de bovinos doble propósito equivalentes a 235.544 unidades de gran ganado (U.G.G.), discriminadas en 175.053 hembras y 115.345 machos. Las razas que predominan son el cebú mestizo, en cruces con Pardo Suizo, Holstein, Normando y Criollo (Jiménez y Moreno 2000). Estos semovientes se encuentran en 231.995 hectáreas, de las cuales 58.592 corresponden a pastos mejorados, 168.321 a naturales y 5.081 pasto de corte (Cano 2003, Jiménez y Moreno 2000).

En esta región Comunera, las especies mejoradas de pastos como *Brachiaria decumbens* y estrella (*Cynodon nlemfuensis*) son utilizadas en un 30% para pastoreo continuo y un 70% en pastoreo alterno con períodos de descanso de 40 a 50 días. Las sabanas nativas del género *Paspalum* son sometidas a pastoreo permanente en un 55,4%, y sólo el 44,6% son pastoreadas en forma alterna con un período de recuperación de 40 días (Jiménez *et al.* 1995).

Los problemas de la ganadería en la provincia se han debido al manejo inadecuado de praderas utilizando cargas animales entre 1 a 1,5 cabezas ha⁻¹ y ganancias de peso bajos de 220 g animal⁻¹ día⁻¹ en pasturas naturales (FEDEGAN 2002, Jiménez 2002) y en 350 a 400 g día⁻¹ en praderas mejoradas (Jiménez y Moreno 2000). Además, la baja calidad y cantidad de forraje (el contenido de biomasa en períodos críticos disminuye hasta un 80% y la producción de forraje es menor de 500 kg de MS ha⁻¹) (García 1997 y Jiménez 2002) repercute en que las ganancias de peso en los bovinos sean bajas. Entre otros problemas de la ganadería convencional se destaca que el 90% de los finqueros sub o sobre dosifican garrapaticidas aplicando con boquillas a chorro, el 70% de los ganaderos no bañan en épocas ajustadas al ciclo de vida de la garrapata, contribuyendo de esta forma a la permanencia de enfermedades parasitarias e infecciosas (García 1997 y Jiménez 2002).

En los meses de baja precipitación (diciembre a marzo), la producción de forraje por unidad de superficie disminuye entre 35% (*Brachiaria* sp de 1.580 kg MS ha⁻¹) y 89% (en pastura natural con una disminución de 315 kg MS ha⁻¹), con relación a las épocas de alta precipitación de abril a julio y de septiembre a noviembre que presenta *Brachiaria* sp una producción de 2.445 kg MS ha⁻¹ y la pastura natural 3.050 kg MS ha⁻¹ (Jiménez 2002). Lo anterior trae como consecuencia una

disminución de la capacidad de carga y producción animal en términos de ganancia de peso vivo, producción de leche o productividad por hectárea.

- **Ganadería convencional utilizada en el análisis financiero**

El tamaño de fincas correspondiente a la ganadería convencional de la provincia Comunera, varían en un rango de 50 a 200 ha. Los suelos en estas fincas son pobres, con poca materia orgánica y baja fertilidad natural. Las fincas presentan pendientes de onduladas a quebradas y con algunos niveles de erosión del suelo. La casi totalidad del área de la finca destinada a la ganadería es la menos productiva y se encuentra con pastos nativos de baja calidad nutricional. La presencia de árboles en las pasturas es muy escasa, con un máximo de 2 árboles ha⁻¹. Sin embargo, no es raro encontrar rodales (1-5 ha) de pequeños bosquetes bordeando, fundamentalmente, las quebradas y/o ríos (FEDEGAN 2002).

La infraestructura para la ganadería esta basada en un pequeño establo, sitios de monta, báscula y picadora. Los potreros son de una extensión de entre 10 - 20 ha cada uno, con cercas muertas de púas, pero en su parte interna algunos presentan subdivisiones con cerca eléctrica. El agua de las bebidas proviene de las cuencas naturales, haciéndose la división de los potreros en función del acceso a las mismas. El tamaño de los potreros y la distribución de las fuentes de agua implican un pastoreo continuo con muy poca oportunidad de rotación de praderas. La explotación más común en estas fincas es la ceba, con ganado tipo criollo y cruces de cebú. Los terneros se compran en las fincas entre 200 – 280 kg para ser cebados y se venden cuando tienen entre 400 - 420 kg; esta ganadería convencional utiliza 1,3 UA ha⁻¹.

El mantenimiento de la pastura se hace dos veces al año por medio de desmalezamiento con guadañadora. A los animales se les hace una suplementación mineral con sal mineralizada, la cual se ofrece a voluntad. La sanidad animal incluye la vacunación con las vacunas triple (Carbón Sintomático, Edema Maligno y Septicemia Hemorrágica) y contra la aftosa, la desparasitación interna (dos veces al año) y la desparasitación externa cada vez que hay presencia de garrapatas y nuche (*Dermatobia hominis*).

Los datos utilizados en el análisis financiero, en cuanto al componente animal, fueron suplementados con la dieta tradicional (0,250 kg de melaza, pasto de corte *king grass* 2 kg animal⁻¹ día⁻¹ y sal mineralizada a voluntad) y pastoreo con las especies de *Paspalum* sp, *Brachiaria*

decumbens y *Cynodon* sp. Las ganancias de peso obtenidas con la dieta tradicional en época seca fueron 332 g día⁻¹, en época lluviosa de 214 g día⁻¹ y una ganancia en peso promedio anual de 273 g día⁻¹ (Chaparro *et al.* 2003b). Los insumos que en la zona acostumbran a utilizar en el manejo del ganado y los costos aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Insumos, mano de obra y costos para el manejo de la ganadería convencional para 1,3UA²ha⁻¹. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Categoría de gasto	Unidad	Años		
		1 - 12		
		Cant.	Precio Unit. US\$	Total US\$
Compra de animales machos (200 – 280 kg) ^y	kg	364	0,84	305,76
Salud animal				
Vacuna (Aftosa 2 dosis / animal)	dosis	2,6	0,21	0,54
Vacuna (Triple 2 dosis / animal)	dosis	2,6	0,08	0,22
Desparasitante interno (200 cc/animal/2/año)	dosis	52	0,05	2,70
Desparasitante externo (6 cc/animal/4/año)	dosis	31,2	0,24	7,61
Garrapaticidas y mosquicidas 18 baños/año)	global	18	0,10	1,87
Vitamina A 5 cc/2 dosis/animal	dosis	13	0,07	0,91
Vitamina B 8 cc/1 dosis /animal	global	10,4	0,04	0,44
Medicinas varias	global	1,3	0,70	0,91
Suplementación				
Sales minerales (70 g/día/animal)	kg	33	0,21	6,93
Melaza (1,6 kg/mes/animal)	kg	20	0,10	2,00
Fertilización pasto de corte	kg	60	0,035	2,10
Gasto de luz para funcionamiento de la picadora	mes	1,2	0,14	0,17
Mantenimiento de la picadora	mes	1,2	0,15	0,18
Pesaje de ganado para la venta	animal	1,3	0,35	0,50
Transporte para vender el ganado	animal	1,3	1,40	1,82
Subtotal insumos manejo de ganado (A)				334,66
Mano de obra manejo de ganado				
Actividades de baño y vacunas	jornal ^x	0,5	4,19	2,09
Suministro de melaza y sal	jornal	2,3	4,19	9,63
Mano de obra manejo pasto de corte				
Fertilización pasto de corte	jornal	0,8	4,19	3,35
Recolección, corte, transporte y picado	jornal	6,8	4,19	28,49
Mano de obra manejo de pastura (macaneo)	jornal ^w	1,2	7,33	8,80
Subtotal mano de obra manejo ganado (B)		11,6		52,36
Total insumos y mano de obra				387,02

^z corresponde a unidad animal de 420 kg.

^y para efectos del análisis financiero se asumió 280 kg en la compra de ganado.

^x 1 jornal = 8 horas y tiene un costo de US\$4,19/día.

^w 1 jornal de macaneo se contrata hombre – máquina y tiene un costo de US\$ 7,33/día.

Esta ganadería convencional destina un 77% de su presupuesto a la compra de ganado, un 16% a mano de obra (de los cuales el mayor rubro corresponde a un 7% para la recolección, corte, transporte y picado del pasto de corte y el restante 9% pertenecen a gastos de actividades como baño del ganado, aplicación de vacunas, fertilización del pasto de corte, suministro de melaza y sal), un 4% es invertido a la salud animal (compra de vacunas, desparasitantes internos y externos, garrapaticidas, vitaminas y medicinas varias en caso de enfermedades) y un 3% se distribuye en

insumos para fertilización del pasto de corte, gasto de luz para funcionamiento de la picadora, mantenimiento de la picadora, pesaje y transporte para vender el ganado. El sistema ganadero convencional destina 11,6 jornales $\text{ha}^{-1} \text{año}^{-1}$, de los cuales un 66% se destinan al manejo del pasto en actividades de fertilización, recolección, transporte y picado para suministrar al ganado, un 24% se destinan a realizar baños, aplicación de vacunas, suministro de melaza y sal a los animales; y un 10% al manejo de la pastura, al que solo le invierten actividades de macaneo.

Este sistema de producción ganadera demanda muy poca mano de obra. El sistema de producción es de tipo extensivo. Los productores son en general propietarios ausentistas. Este tipo de productor es de carácter empírico y realiza un manejo ganadero de tipo extensivo debido a la baja calidad de los recursos naturales de la finca y a su baja disponibilidad de capital. Las tareas agropecuarias las realiza el propietario o se tiene un mayordomo para ejecutar las mismas. En el caso de las fincas donde el propietario no tiene mayordomo se tiene un trabajador asalariado que efectúa las tareas ganaderas. El valor del jornal en la zona del proyecto es de US\$ 4,91/día, cuando se contrata macaneo se paga a US\$ 7,33/día.

4.2. Sistema agrosilvopastoril multiestrata ASSP

El modelo del sistema agrosilvopastoril multiestrata esta constituido por tres estratos: el primer estrato (superior) corresponde a árboles de guayabo (*P. guajava*), espaciados a 10 x 10 metros para una densidad de 100 árboles ha^{-1} ; el segundo estrato corresponde a la especie arbórea forrajera aro (*T. gigantea*) espaciada a 5 x 5 m, reemplazada por guayabo en las posiciones donde coinciden (sembrados con la misma red), para una densidad de 300 árboles ha^{-1} ; el último estrato corresponde al maíz (*Z. mays*) espaciada a 1 m entre surcos y 0,50 m entre planta, utilizando 2 plantas/sitio, formando 4 surcos entre las hileras de las otras 2 especies del estrato para una densidad de 16.000 plantas ha^{-1} . Los diferentes estratos del sistema fueron establecidos durante el primer semestre del año 2002, con una nueva siembra de *Z. mays* en el año 2003. En el año (2004) se consideraron como áreas de barbecho. En este sistema el *T. gigantea* es suministrado al ganado de carne que se encuentra pastoreando en potreros aledaños a la parcela del sistema ASSP. A continuación en la Figura 3 se presenta el diseño de establecimiento de este sistema.

- Guayaba (*P. guajava* L.)

La guayaba es una fruta tropical producida en los departamentos de Santander, Tolima, Cundinamarca, Antioquia y Boyacá en Colombia. A nivel nacional se estima que existen 25.119 hectáreas de guayaba con una producción de 135.000 t año⁻¹, de las cuales el 82.25% se produce en el departamento de Santander, donde existen variedades que sobresalen como la roja regional, Palmira ICA-1, Roja ICA-2, Guabata, Victoria y Guadalupe. La guayaba se caracteriza por presentar un alto contenido de vitaminas, minerales, fibra y un sistema de producción casi silvestre que permite calificarlo como un producto “limpio” y armónico con los conceptos de desarrollo sostenible, puesto que no se utilizan agroquímicos (Villamizar y Garzón 2003).

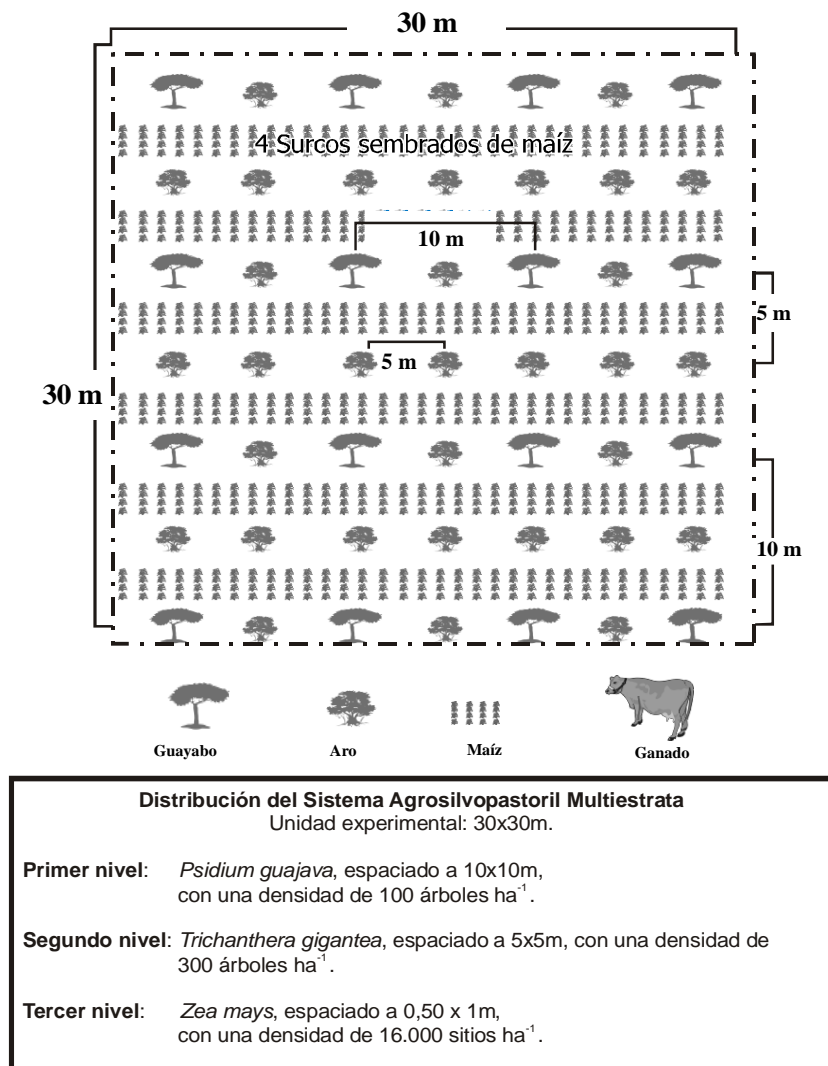


Figura 3. Diseño de establecimiento del sistema agrosilvopastoril multiestrata integrado por guayaba (*Psidium guajava*), aro (*Trichanthera gigantea*) y maíz (*Zea mays*). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

La Tabla 2 muestra el manejo de la fertilización de la guayaba experimental. Como se puede observar, las mayores fertilizaciones se realizan a partir del tercer año de establecido este cultivo. Según Lozano *et al.* (2002) en árboles frutales perennes como el guayabo, la poda se hace para proporcionarle al árbol una armazón, estructura o arquitectura tal que pueda aprovechar la luz y energía solar para convertirla en frutos que soporten entre 200 y 450 kg de fruta por árbol. Gómez (2000) considera que en la zona se deben desarrollar dos podas, una denominada como de formación y/o mantenimiento del árbol y otra de producción. Uno de los problemas que más afecta la producción de guayaba es el ataque de la mosca de la fruta (*Anastrepha striata*, Shiner. – *Diptera*, *Tephritidae*) siendo responsable por el 92% del daño total (Núñez 2001). Para controlar las moscas de las frutas, Lozano y Redondo (1991) y Cuartas y García (1996) analizaron el uso de “bolsas” plásticas para proteger los frutos. Esta practica de embolsado es generalizada en la provincia y no tiene ningún efecto en los procesos de crecimiento y desarrollo del fruto, sólo protege el fruto contra el ataque de mosca de la fruta y retiene o controla enfermedades como *Pestalotoa versicolor* Speg (Villamizar y Garzón 2003). Además, está considerado como un método mecánico de control 100% efectivo independiente del tipo de bolsa utilizado, pero costo debido a que requiere mucha mano de obra disponible para las épocas de cosecha (Robles 2003).

Tabla 2. Insumos por hectárea utilizados para el manejo de la guayaba (*P. guajava*) en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Insumos	Unidad	Años				
		1	2	3	4	5-12
Fertilizante agrimins (Complemento de elementos menores para la fertilización del suelo).	kg ha ⁻¹	16	16	-	-	-
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg ha ⁻¹	48	25	-	-	-
Cal dolomita (o enmiendas)	kg ha ⁻¹		25	25	25	25
Fosforita (abono fosfórico)	kg ha ⁻¹		25	25	61	61
Fertilizante nitrón (26% N)	kg ha ⁻¹	16	61	61	30	30
Fertilizantes 15-15-15 (N-P-K)	kg ha ⁻¹	16	30	30	30	30
Fertilizante gallinaza	kg ha ⁻¹	400	400	400	400	400
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	g ha ⁻¹	46	50	75	100	100
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt ha ⁻¹	0.5	0.5	1	4	4
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg ha ⁻¹	3	3	4	4	4
Bolsas para frutos	un ha ⁻¹	-	500	12500	31250	31250
Ligas para frutos	un ha ⁻¹	-	500	12500	31250	31250

Las producciones de *P. guajava* en el sistema ASSP para el año 2 fueron de 100 kg ha⁻¹, en el año 3 de 2.500 kg ha⁻¹, en el año 4 de 6.250 kg ha⁻¹ y para los años 5 al 12 permanecen constantes en 6.250 kg ha⁻¹ año⁻¹ (Gómez 2000, Gómez 2001, Lozano *et al.* 2002). Para el manejo del *P. guajava*

el sistema requiere invertir 46,4 jornales ha⁻¹ año⁻¹. En la Tabla 3 se observa que los primeros años (uno, dos y tres) los jornales para el manejo en la guayaba van aumentando paulatinamente principalmente en las actividades de embolsado de frutos, recolección y clasificación de la guayaba. A partir del año 4 el número de jornales permanece constante con 56,75.

Tabla 3. Jornales por hectárea para el manejo de la guayaba (*P. guajava*) en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Actividad	Unidad	Años				
		1	2	3	4	5-12
Plateo	jornal ^z	1	1	1	1	1
Fertilización	jornal	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Poda de formación	jornal	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Poda de producción	jornal	-	0,5	1	1,5	1,5
Macaneo general (limpieza)	jornal ^y	2	2	2	2	2
Aplicación de mulch	jornal	0,5	1	1	-	-
Control fitosanitario	jornal	1	1	1	1	1
Embolsado de frutos	jornal	-	0,75	15,5	32	32
Recolección	jornal	-	0,5	6,25	15	15
Clasificación	jornal	-	0,125	1,25	2,5	2,5
Total	jornales	6,25	8,6	30,75	56,75	56,75

^z1 jornal = 8 horas y tiene un costo de US\$4,19/día.

^y1 jornal de macaneo se contrata hombre – máquina y tiene un costo de US\$ 7,33/día.

- ***Zea mays* (Maíz)**

Se produce maíz en Antioquia, Boyacá, Córdoba, Cundinamarca, Nariño y Santander. La producción anual corresponde al 25% del total de los cultivos transitorios en Colombia, para ello se destinan 498.126 ha anuales. El cultivo del maíz se constituye hoy día, en una alternativa en la zona principalmente intercalado entre otros cultivos.

Los suelos donde se cultiva el maíz no tienen la capacidad para proporcionar los nutrientes necesarios para el crecimiento eficiente de las plantas o no otorgarían el rendimiento adecuado, para ello se debe recurrir al empleo de fertilización. El maíz tiene gran capacidad de absorción de nutrientes y requiere de una alta fertilización, la demanda por nitrógeno es alta, además de otros como el fósforo para obtener buena producción. La Tabla 4 muestra los insumos por hectárea para el manejo de las fertilizaciones durante los dos años planteados para el sistema ASSP.

En la Tabla 5 se presentan los jornales utilizados para el manejo del maíz en el sistema ASSP. En el primer año, la preparación del terreno se efectúa limpieza del lote con macaneadora para eliminar el rastrojo alto que se encontraba, este jornal se acostumbra a contratar con máquina – hombre, posteriormente se aró con buey. Los demás jornales corresponden a actividades de aplicación de

cal, fertilización, siembra, aporque, recolección de cosecha y desgranado. El número de jornales del año dos presenta un incremento del 16%, esto se debe a que la preparación del terreno se efectuó en forma manual para efectuar los surcos de siembra, es decir sin utilizar tractor y/o buey.

Tabla 4. Insumos por hectárea utilizados para el manejo del maíz (*Z. mays*) en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Insumos	Unidad	Años	
		1	2
Semillas	kg ha ⁻¹	23	23
Fertilizantes 15-15-15	kg ha ⁻¹	84	84
Fertilizantes gallinaza	kg ha ⁻¹	669	669
Herbicidas	kg ha ⁻¹	1	1
Cal agrícola	l ha ⁻¹	522	522
Sacos	un ha ⁻¹	54	54
Insecticida	cm ³ ha ⁻¹	120	120

Tabla 5. Jornales por hectárea utilizados para el manejo del maíz (*Z. mays*) en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Actividad	Unidad	Años	
		1	2
Limpieza del lote (macaneo)	jornal ^z	3	3
Preparación del lote (arado con buey)	jornal ^y	10	
Surcado	jornal ^x		20
Aplicación de herbicida	jornal	2	2
Aplicación de cal	jornal	1	1
Fertilización	jornal	5	5
Siembra	jornal	5	5
Resiembra	jornal	1	1
Aporque	jornal	8	8
Control de plagas	jornal	1	1
Recolección cosecha	jornal	8	8
Desgranado y empaque	jornal	3	3
Transporte interno	jornal	3	3
Alquiler de máquina desgranadora	jornal	3	3
Total	jornales	53	63

^z1 jornal de macaneo se contrata hombre – máquina y tiene un costo de US\$ 7,33/día.

^y1 jornal = 8 horas y tiene un costo de US\$4,19/día.

^x1 jornal de arado se contrata hombre – buey y tiene un costo de US\$ 12,56/día.

- ***Trichanthera gigantea* (Aro o Nacedero)**

Es una especie arbórea dispersa por muchas regiones de Colombia donde crece en forma silvestre, es utilizado como cerca viva o como planta destinada a proteger y mantener fuentes de agua. El uso de este árbol se está promocionando en programas de desarrollo rural y se emplea como parte de cultivos multiestratos (café, cacao, huertos) (Murgueitio *et al.* 2001). Esta siendo utilizado en la alimentación de ganado doble propósito, cabras de cría, búfalos, conejos, gallinas y cerdos, debido a su alto valor nutricional y gran adaptación a diversos sistemas silvopastoriles y agrosilvopastoriles del trópico (Gómez y Murgueitio 1991, Sarria *et al.* 1992, Gómez *et al.* 1997, Ospina *et al.* 2002, Ospina y Murgueitio 2002).

Después de su establecimiento, el aro alcanza alturas de 1,50 m a los 13 meses, momento en que se inician los cortes de biomasa de 0,50 m (tallos y hojas) para ser suministrados al ganado. Para efectos de este estudio se consideró una altura de poda de 1 m, esta especie se somete a tres cortes al año. La biomasa obtenida en cada corte en época de lluvia corresponde a 748,2 kg ha⁻¹ y en época seca 551,9 kg ha⁻¹ en condiciones de la zona (Chaparro *et al.* 2003a). En la Tabla 6 se puede apreciar que las mayores fertilizaciones se presentan durante el primer año de establecimiento y posteriormente las aplicaciones son constantes durante los 12 años del sistema.

Tabla 6. Insumos por hectárea utilizados para el manejo del aro (*T. gigantea*) en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Insumos	Unidad	Años				
		1	2	3	4	5 -12
Fertilizante agrimins	kg ha ⁻¹	38	48	48	48	48
Correctivo (calfosy/o cal)	kg ha ⁻¹	107	75	75	75	75
Fertilizante nitrón (26% N)	kg ha ⁻¹	61	61	61	61	61
Fertilizante gallinaza	kg ha ⁻¹	1500	1500	1500	1500	1500
Fertilizantes 15-15-15 (N P K)	kg ha ⁻¹	38	60	60	60	60
Insecticidas	kg ha ⁻¹	-	-	-	-	-
Matahormigas (control hormiga arriera)	gr ha ⁻¹	9	3	-	-	-

La mano de obra necesaria para el manejo del aro se presenta en la Tabla 7. Se necesitan 19,3 jornales ha⁻¹ año⁻¹, de los cuales el 43% se destinan al corte, acarreo y suministro para el ganado. No se consideran jornales para manejo fitosanitarios, debido a que no se reportan enfermedades ni ataques de plagas en la zona.

Tabla 7. Jornales por hectárea utilizados para el manejo del aro (*T. gigantea*) en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Actividad	Unidad	Años				
		1	2	3	4	5-12
Plateo	jornal ^z	6	6	6	6	6
Fertilización	Jornal ^y	9	2	2	2	2
Macaneo general	jornal	2	2	2	2	2
Aplicación de mulsh	jornal	0,5	0,5	-	-	-
Corte acarreo y suministro de aro	jornal	-	9,1	9,1	9,1	9,1
Control fitosanitario	jornal	1	1	1	-	-
Total	jornales	18,5	20,6	20,1	19,1	19,1

^z1 jornal = 8 horas y tiene un costo de US\$4,19/día.

^y1 jornal de macaneo se contrata hombre – máquina y tiene un costo de US\$ 7,33/día.

- **Componente animal en el sistema agrosilvopastoril multiestrata**

En cuanto al componente animal, estos fueron suplementados con la dieta tradicional que se da en la zona, pero reemplazando el pasto de corte por aro, así: 0,250 kg de melaza, *T. gigantea* 2 kg animal⁻¹día⁻¹ y sal mineralizada a voluntad y pastoreo con las especies de *Paspalum sp*, *Brachiaria decumbens* y *Cynodon sp*. Las ganancias de peso obtenidas por la suplementación del aro para el ganado se obtuvieron ganancias de peso en la época seca de 814,3 g día⁻¹ y época lluviosa 486,2 g día⁻¹ con un promedio anual de 650,5 g día⁻¹ (Chaparro *et al.* 2003b). Estos datos son los utilizados en el análisis financiero realizado en este estudio.

El sistema ASSP compra a partir del año dos, los bovinos de 280 kg y a los 6 meses obtiene las ganancias de peso de 140 kg, es decir que el finquero realiza dos ventas en el año de 2,6 UA ha⁻¹, (unidad animal UA 420 kg), con ventas semestrales. Los insumos que en la zona se acostumbran a utilizar en el manejo del ganado y los costos operacionales se presentan en la Tabla 8. Este sistema destina un 87% de su presupuesto a la compra de ganado, un 5% de los costos se destinan a la salud animal (compra de vacunas, desparasitantes internos y externos, garrapaticidas, vitaminas y medicinas varias en caso de enfermedades), un 3% para la suplementación animal (compra de sal mineralizada y melaza), un 4% corresponde a gastos de mano de obra para realizar actividades de macaneo de praderas, baños, aplicación de vacunas, suministro de melaza y sal al ganado y el restante (1%) se distribuye en gastos de luz para funcionamiento y mantenimiento de la picadora, pesaje y transporte para vender el ganado.

Tabla 8. Insumos, mano de obra y costos para el manejo del ganado en el sistema agrosilvopastoril multiestrata para 2,6 UA^z ha⁻¹año⁻¹. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Categoría de gasto	Unidad	Años				
		1		2 - 12		Total US\$
		Cant.	Precio US\$	Cant.	Precio Uni. US\$	
Compra de animales machos (200 – 280 kg) ^y	kg	-	-	728	0,84	609,89
Salud animal						
Vacuna (Aftosa 2 dosis /animal /año)	dosis	-	-	2,6	0,21	0,54
Vacuna (Triple 2 dosis /animal /año)	dosis	-	-	2,6	0,08	0,22
Desparasitante interno (200 cc/animal/2/año)	dosis	-	-	104	0,05	5,45
Desparasitante externo (6 cc/animal/4/año)	dosis	-	-	62,4	0,24	15,25
Garrapaticidas y mosquicidas 18 baños/año)	global	-	-	18	0,10	1,89
Vitamina A 5 cc/2 dosis/animal/año	dosis	-	-	130	0,07	9,08
Vitamina B 8 cc/1 dosis /animal/año	global	-	-	20,8	0,04	0,87
Medicinas varias /año	global	-	-	2,6	0,70	1,82
Suplementación						
Sales minerales (70 g/día/animal)	kg	-	-	66	0,21	13,91
Melaza (1,6 kg/mes/animal)	kg	-	-	41	0,09	4,01
Gasto de luz para funcionamiento de la picadora	mes	-	-	1,2	0,14	0,17
Mantenimiento de la picadora	mes	-	-	1,2	0,15	0,18
Pesaje de ganado para la venta	animal	-	-	2,6	0,35	0,91
Transporte para vender el ganado	animal	-	-	2,6	1,40	3,63
Subtotal insumos manejo de ganado (A)		-	-			667,82
Mano de obra manejo de ganado						
Actividades de baño y vacunas	jornal ^x	-	-	1	4,19	4,19
Suministro de melaza y sal	jornal	-	-	4,6	4,19	19,27
Mano de obra manejo de pastura (macaneo)	jornal ^w	-	-	1,2	7,33	8,80
Subtotal mano de obra manejo ganado (B)		-	-	6,8		32,26
Total insumos y mano de obra						700,08

^z corresponde a unidad animal de 420 kg.

^y para efectos del análisis financiero se asumió 280 kg en la compra de ganado.

^x 1 jornal = 8 horas y tiene un costo de US\$4,19/día.

^w 1 jornal de macaneo se contrata hombre – máquina y tiene un costo de US\$ 7,33/día.

4.3. Sistema agroforestal AGF

El sistema agroforestal está constituido por los siguientes estratos: en el primero, se encuentran los árboles de guayaba (*P. guajava*), espaciados a 10 x 10 m para una densidad de 100 árboles ha⁻¹. El segundo estrato está compuesto por plantas de plátano dominico hartón (*Musa AAB*), espaciado a 5 x 5 metros, pero con reemplazo por guayabo en posiciones donde coinciden (sembrados con la misma red), para una densidad de 300 plátanos ha⁻¹. El último estrato corresponde a la especie agrícola maíz (*Z. mays*) espaciada a 1 metro entre surcos y 0,50 m entre planta, utilizando 2 plantas/sitio, formando 4 surcos entre las hileras de las otras 2 especies del estrato, con una densidad de 16.000 plantas ha⁻¹. Los diferentes estratos del sistema fueron establecidos durante el primer semestre del año 2002. En el año 2003, se realizó una nueva siembra de *Z. mays*, para el año 2004, no se realizaron nuevas siembras, en su lugar se consideraron áreas de barbecho. El manejo

en insumos y mano de obra (jornales) del primer estrato guayaba y del último estrato maíz del sistema es el mismo al enunciado en el sistema ASSP, debido a esto en esta sección solo se describe el componente plátano y se muestra en la Figura 4 el diseño del sistema AGF y el manejo de *Musa* AAB.

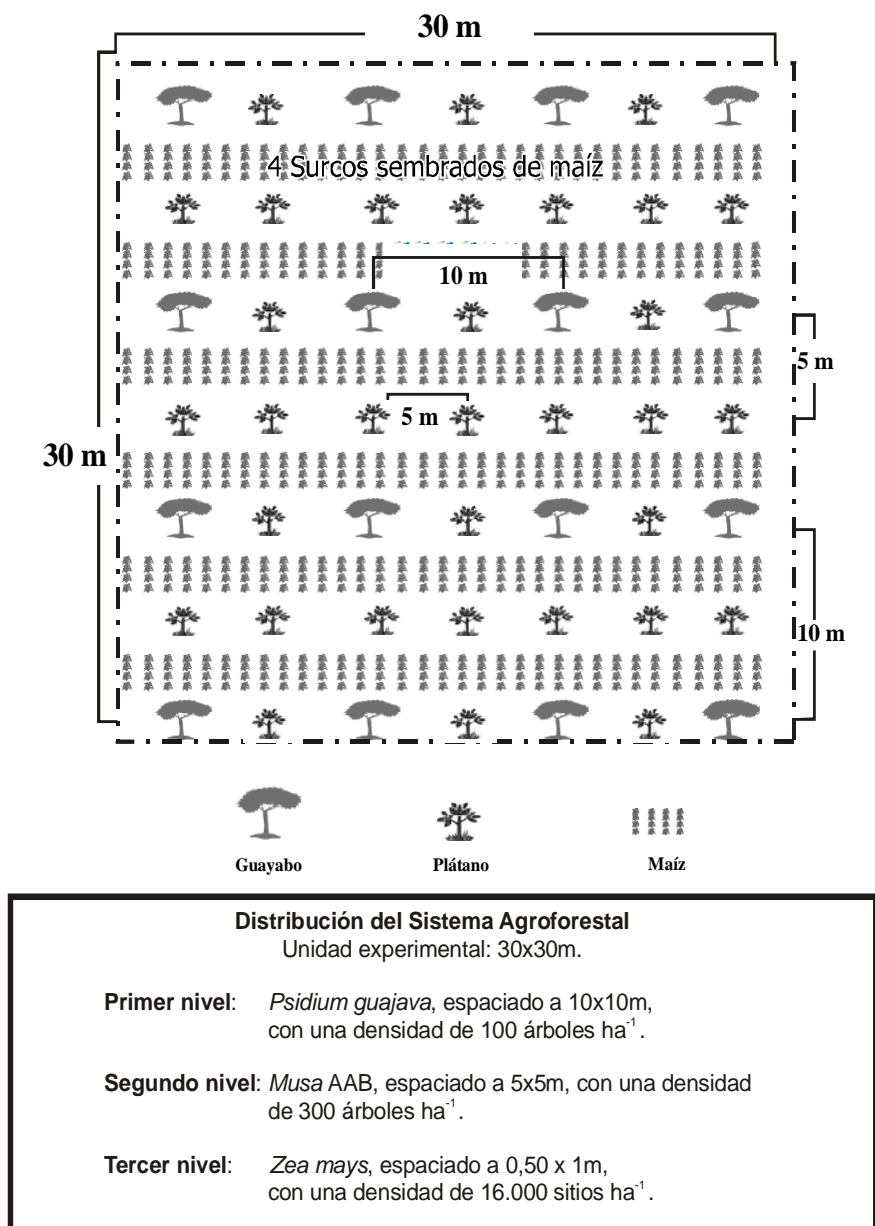


Figura 4. Diseño de establecimiento del sistema agroforestal integrado por guayaba (*Psidium guajava*), plátano (*Musa* AAB) y maíz (*Zea mays*). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

- ***Musa* AAB (Plátano)**

El cultivo del plátano *Musa* AAB, es una actividad importante en los trópicos húmedos. Tiene el potencial para convertirse en la principal fuente de seguridad alimentaria para llenar las necesidades de una población rural y urbana siempre creciente. Además, forma parte de las opciones agrícolas rentables que dispone el agricultor (Vargas y Solís 1998, Vargas *et al.* 1999). En Colombia se ha constituido en un renglón de importancia socioeconómica, desde el punto de vista de seguridad alimentaria y generación de empleo. Dentro del sector agropecuario en Colombia, ocupa el quinto lugar después del café, la caña de azúcar, la papa y las flores, participando con 6.8% del total de la producción agrícola del país (CCI, 2000). El cultivo genera cerca de 286.000 empleos permanentes por año, es decir, unas 57.000 familias se dedican a las labores del cultivo en todo el país. En la Región Andina e Interandina que hace parte la provincia, el cultivo de plátano genera aproximadamente 175.000 empleos permanentes por año. Teniendo en cuenta 10% de pérdidas poscosecha, se estima que el valor de la producción aporta 54,5 millones de dólares al Producto Interno Bruto Agrícola de Colombia (CCI, 2000).

En Colombia, se cultivan alrededor de 381.000 ha, con una producción total/año de 2,9 millones de toneladas de racimos, de las cuales 95% se destinan al mercado interno y el resto a la exportación. Los principales centros productores se encuentran en la Zona Cafetera de la Región Andina, donde se cultivan 234.000 ha (61% del área cultivada), que aportan 59% de la producción nacional. De la región cultivada en plátano, 87% se encuentra como cultivo tradicional asociado con café, cacao, yuca y frutales, mientras que 13% está como monocultivo tecnificado. Los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda, participan con 16% de la producción nacional y el departamento de Santander con 5% correspondiente a 12.140 toneladas y un rendimiento 15.000 kg ha⁻¹ (CCI, 2000).

El material de plátano establecido en el arreglo agroforestal procede del Centro de Biotecnología Peña Flor del Municipio de San Gil, departamento de Santander. El manejo del plátano esta principalmente determinado por el control de plagas y enfermedades, en el cual se realiza un deshoje quincenal dejando de 4 a 6 hojas principales. Se efectúa el deshije cada dos meses dejando tres (la planta madre y dos hijos) los cuales se manejan para ir renovando la plantación. Este manejo se realiza durante el año 0 al 6, en el cual se renovará completamente la plantación de plátano, obteniéndose la semilla del mismo cultivo. Este tipo de manejo se realizará cada 6 años. En relación a las fertilizaciones, se puede observar que las mayores fertilizaciones se presentan durante el

primer año de establecimiento y posteriormente las aplicaciones son constantes durante los 12 años del sistema (Tabla 9).

Tabla 9. Insumos por hectárea utilizados para el manejo del plátano (*Musa AAB*) en el sistema AGF. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Insumos	Unidad	Años							
		1	2	3-5	6	7	8-10	11	12
Colinos (plántulas)	Un				300			300	
Fertilizante agrimins	kg	38	48	48	38	48	48	38	48
Correctivo (calfos y/o cal)	kg	107	75	75	107	75	75	107	75
Fertilizante nitrón	kg	61	61	61	61	61	61	61	61
Fertilizante gallinaza (5kg/árbol)	kg	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Fertilizante 15-15-15	kg	38	60	60	38	60	60	38	60
Matahormigas	kg	3	3	-	3	3	-	3	3
Pesticidas (fungicida)	kg	1	1	-	1	1	-	1	1
Cloruro de potasio (300 g/árbol)	kg	-	90	90	-	90	90	-	90

En el sistema AGF, *Musa AAB* tiene una producción a partir del año 2 de 3.500 kg ha⁻¹ (la primera producción es a los 14 meses), en el año 3 y 8 es de 5.400 kg ha⁻¹, los años 4, 5, 9 y 10 es de 6.750 kg ha⁻¹ año⁻¹ y los años 7 y 12 es de 3.500 kg ha⁻¹ año⁻¹. En los años 6 y 11 se debe renovar el cultivo, no se obtienen ingresos, solo egresos por su establecimiento. El sistema demanda de 25,4 jornales ha⁻¹ año⁻¹ para el manejo del *Musa AAB*, con un costo de US\$4,19 jornal, pero cuando se realizan actividades de macaneo su costo incrementa a US\$ 7,33 jornal y el número de jornales al año fluctúan a lo largo del proyecto (Tabla 10).

Tabla 10. Jornales por hectárea utilizados para el manejo del plátano (*Musa AAB*) en el sistema AGF. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Insumos	Unidad	Años							
		1	2	3-5	6	7	8-10	11	12
Siembra	jornal ^z				6			6	
Plateo	jornal	6	8	6	6	6	6	6	6
Fertilización	jornal	9	2	2	2	2	2	2	2
Macaneo general	jornal ^y	2	2	2	2	2	2	2	2
Control fitosanitario	jornal	1,5	2	2	2	2	2	2	2
Deshije y destronque (descolinado)	jornal	0,5	4	4	4	4	4	4	4
Recolección	jornal	-	8	12	-	8	12	-	8
Total	jornales	19	26	28	22	24	28	22	24

^z1 jornal = 8 horas y tiene un costo de US\$4,19/día.

^y1 jornal de macaneo se contrata hombre – máquina y tiene un costo de US\$ 7,33/día.

V. RESULTADOS DE LOS MODELOS ASSP Y AGF

5.1. Sistema ASSP (“con” proyecto) vs GC (“sin” proyecto)

5.1.1. Costos de establecimiento y operación

Los costos de establecimiento del sistema ASSP son de US\$ 477,5/ha (para una descripción detallada de los montos de inversión ver anexo 4), los cuales se distribuyen un 61% en mano de obra y el restante 39% en insumos (los costos de la inversión se efectúan al año cero).

En la Tabla 11, se presentan los gastos anuales de operación correspondientes a insumos y a mano de obra por hectárea para el sistema ASSP y para la GC. Los gastos de manejo del sistema ASSP se incrementan gradualmente en los tres primeros años, estabilizándose a partir del año 4 en US\$1.222,09 ha⁻¹ año⁻¹. El mayor aporte a los gastos de manejo del ASSP lo representa la compra de ganado (50%), la cual se realiza anualmente a partir del año 2. Por su parte, los gastos de operación de la GC son de 386 US\$ ha⁻¹ año⁻¹, y se distribuyen en un 86% para insumos y el restante en mano de obra (14 %). La fluctuación en los gastos de operación del sistema ASSP durante los primeros años se debe al manejo diferencial asociados con el establecimiento de los diferentes componentes que conforman el sistema (ganado, guayabo, aro y maíz).

Comparando ambos sistemas, se observa que el ASSP posee gastos de operación más altos que la GC, (1,7 veces en el año 1; 3,5 veces para el año 2; 2,8 veces para el año 3, y alrededor de un 3,1 veces a partir del año 4). En términos de gastos operativos incrementales debido a la implementación del sistema ASSP, el sistema presentó gastos incrementales positivos a lo largo de toda la vida útil del proyecto. El primer año los gastos incrementales son un 75% más altos que los de la GC, alcanzan su pico al año 2 (incremento del 253%) para disminuir y estabilizarse alrededor del 216% a partir del año 3.

Tabla 11. Costos en insumos y mano de obra (US\$ ha⁻¹ año⁻¹) del sistema agrosilvopastoril multiestrata versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Sistema Agrosilvopastoril Multiestrata						
Componente	Años					
	1	2	3	4	5	6 - 12
	US\$ ha⁻¹año⁻¹					
• Ganadero						
<i>Insumos</i>						
Compra ganado	-	609,89	609,89	609,89	609,89	609,89
Insumos ganado	-	57,90	57,90	57,90	57,90	57,90
<i>Mano de obra</i>						
Manejo ganado	-	23,46	23,46	23,46	23,46	23,46
Manejo pastura	-	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
• Guayabo						
<i>Insumos</i>	34,54	48,94	67,67	99,52	99,78	102,23
<i>Mano de obra</i>	32,46	42,41	135,09	244,00	244,00	244,00
• Aro						
<i>Insumos</i>	99,41	96,59	92,23	92,23	92,23	92,23
<i>Mano de obra</i>	83,78	92,57	90,48	86,29	86,29	86,29
• Maíz						
<i>Insumos</i>	108,92	108,92	-	-	-	-
<i>Mano de obra</i>	315,21	273,32	-	-	-	-
Total (ASSP)	674,32	1.362,8	1.085,52	1.222,09	1.222,09	1.224,79
Sistema Ganadero Convencional						
Componente	Años					
	1	2	3	4	5	6-12
	US\$ ha⁻¹año⁻¹					
• Ganadero						
<i>Insumos</i>						
Compra ganado	304,94	304,94	304,94	304,94	304,94	304,94
Insumos ganado	26,82	26,82	26,82	26,82	26,82	26,82
Insumos pasto de corte	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09
<i>Mano de obra</i>						
Manejo ganado	11,73	11,73	11,73	11,73	11,73	11,73
Manejo pastura	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
Manejo pasto de corte	31,83	31,83	31,83	31,83	31,83	31,83
Total (GC)	386,21	386,21	386,21	386,21	386,21	386,21
Flujo de gastos incrementales (ASSP- GC)	288,11	976,59	699,31	835,88	835,88	838,58

5.1.2. Ingresos Brutos del sistema ASSP

Los ingresos brutos del sistema ASSP se incrementan gradualmente en los tres primeros años, estabilizándose a partir del año 4 en US\$ 1.768,43 (Tabla 12). Los ingresos durante el primer año están representados exclusivamente por las ventas de maíz, mientras que los ingresos por ganado y guayaba se obtienen a partir del año 2. Asimismo, a partir del año 4, los aportes a los ingresos brutos del ASSP se reparten en forma casi igualitaria entre la venta del ganado (51%) y la venta de

guayaba (49%). Por su parte, los ingresos brutos de la GC son constantes a lo largo del tiempo (US\$ 447 ha⁻¹ año⁻¹, los que solo son obtenidos por la venta de ganado. Comparando ambos sistemas, se observa que el ASSP posee ingresos brutos anuales cuatro veces más altos que la GC (excepto durante el primer año).

Tabla 12. Ingresos brutos (US\$ ha⁻¹ año⁻¹) del sistema agrosilvopastoril multiestrata versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Sistema Agrosilvopastoril Multiestrata				
Componente de Ingreso Bruto	Años			
	1	2	3	4 - 12
	US\$ ha⁻¹año⁻¹			
Venta de ganado	-	895,77	895,77	895,77
Guayabo	-	13,96	349,07	872,66
Aro	-	-	-	-
Maíz	223,30	282,73	-	-
Total (ASSP)	223,30	1.192,46	1.244,84	1.768,43
Sistema Ganadero Convencional				
Componente de Ingreso Bruto	Años			
	1	2	3	4-12
	US\$ ha⁻¹año⁻¹			
Venta de ganado	447,89	447,89	447,89	447,89
Total (GC)	447,89	447,89	447,89	447,89

5.1.3. Flujo neto en el sistema ASSP

La Figura 5 y la Tabla 13 muestran los flujos de ingresos netos anuales del sistema ASSP y de la GC (descripción detallada de los montos del flujo neto en la GC ver anexo 5, para los montos del flujo neto en el ASSP ver anexo 6). Los ingresos anuales de la GC son positivos y constantes en US\$ 21,4. En contraste, en el sistema ASSP), los dos primeros años requieren de desembolsos netos de (se ve de la tabla, no hay necesidad de repetir) mientras que a partir del año tres, los ingresos netos son positivos, estabilizándose a partir del año 6 en unos US\$ 462 ha⁻¹ año⁻¹. Una vez establecido y estabilizado el sistema, esto es a partir del año 4, los ingresos incrementales debidos a la adopción del ASSP son de unos US\$ 440 ha⁻¹ año⁻¹, lo cual representa un incremento de unas veinte veces el ingreso anual por ha de la GC (Tabla 13).

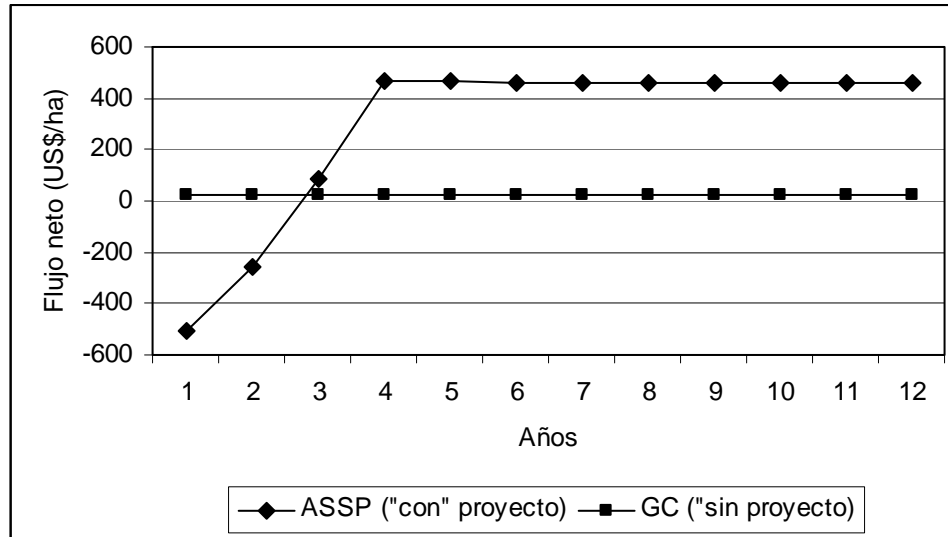


Figura 5. Flujo neto US\$/ha sistema ASSP (“con” proyecto) y sistema GC (“sin” proyecto). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Tabla 13. Flujo de caja (US\$ ha⁻¹ año⁻¹) del sistema agrosilvopastoril multiestrata versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Sistema Agrosilvopastoril Multiestrata						
Componente	Años					
	1	2	3	4	5	6 - 12
	US\$ ha ⁻¹ año ⁻¹					
Ingreso bruto	223,30	1.192,46	1.244,84	1.768,43	1.768,43	1.768,43
Egresos						
Gastos insumos y mano de obra	674,32	1.362,80	1.085,52	1.222,09	1.222,09	1.224,79
Costos fijos	54,66	89,08	75,22	82,05	82,06	82,18
Egresos totales	728,98	1.451,88	1.160,74	1.304,14	1.304,15	1.306,97
Flujo neto sistema ASSP	-505,68	-259,42	84,10	464,29	464,28	461,46
Sistema Ganadero Convencional						
Componente	Años					
	1	2	3	4	5	6-12
	US\$ ha ⁻¹ año ⁻¹					
Ingreso bruto	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89
Egresos						
Gastos insumos y mano de obra	386,21	386,21	386,21	386,21	386,21	386,21
Costos fijos	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25
Egresos totales	426,46	426,46	426,46	426,46	426,46	426,46
Flujo neto sistema GC	21,43	21,43	21,43	21,43	21,43	21,43
Flujo Incremental						
Flujo de incremento neto ASSP-GC	-484,25	-237,99	63,67	442,86	442,85	440,03

5.1.4. Indicadores financieros del sistema ASSP

La inversión en la implementación de un sistema ASSP a partir de un área bajo ganadería convencional, a una tasa de descuento del 7,7% y por un período de vida útil del proyecto, arroja un VAN de US\$ 1.087/ha (descripción detallada del modelo de evaluación financiera del ASSP ver anexo 7). Por su parte, la inversión arroja una TIR del 21%, por lo que a tasas de descuento mayores la inversión no es rentable y los VAN se tornan negativos (Figura 6). La relación beneficio/costo de la inversión es de 3,5 indicando que la inversión es rentable. Por su parte, la inversión tiene un período de repago de 4,3 años.

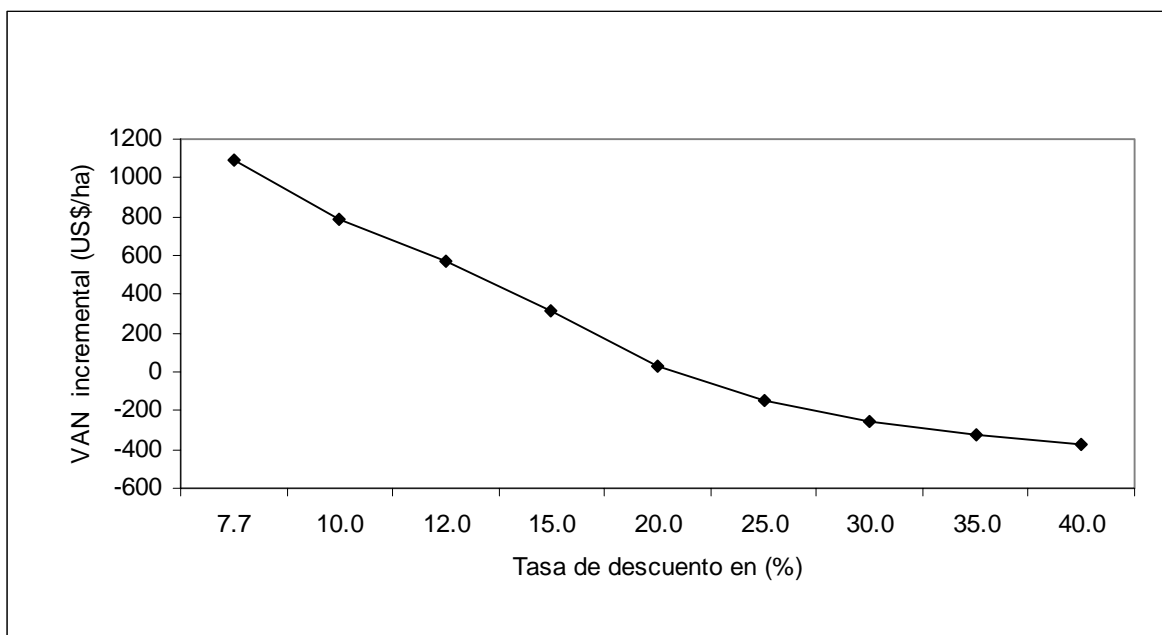


Figura 6. Relación tasa de descuento vs valor actual neto (VAN) incremental escenarios ASSP (“con” proyecto) vs GC (“sin” proyecto). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

5.1.5. Análisis de sensibilidad sistema ASSP

En el análisis de sensibilidad se encontró que la inversión es rentable a incrementos de hasta 2,6 veces en el precio de los insumos utilizados para el ganado en el sistema ASSP (descripción detallada del análisis de sensibilidad ASSP ver anexo 8) momento en que el VAN comienza a ser negativo US\$ -27/ha (a una tasa de descuento del 7,7%). Estos resultados indican que la inversión es poco sensible a incrementos en el precio de los insumos del ganado. Por su parte, el VAN inicia a ser negativo (US\$ -54/ha) a partir de disminuciones porcentuales mayores al 19% en el

precio de venta del ganado. Esto significa que el proyecto es más sensible a los precios de venta del ganado que a los insumos. En las Figuras 7 y 8 se presenta el análisis de sensibilidad en cuanto a variaciones en el precio de compra y venta del ganado. Las figuras indican que a partir de un incremento del 26% en el precio de compra del ganado, el VAN se torna negativo. En contraste, cuando se realizan disminuciones porcentuales en el precio de compra del ganado, el VAN aumenta (para una descripción detallada de la sensibilidad del ASSP ver anexo 8).

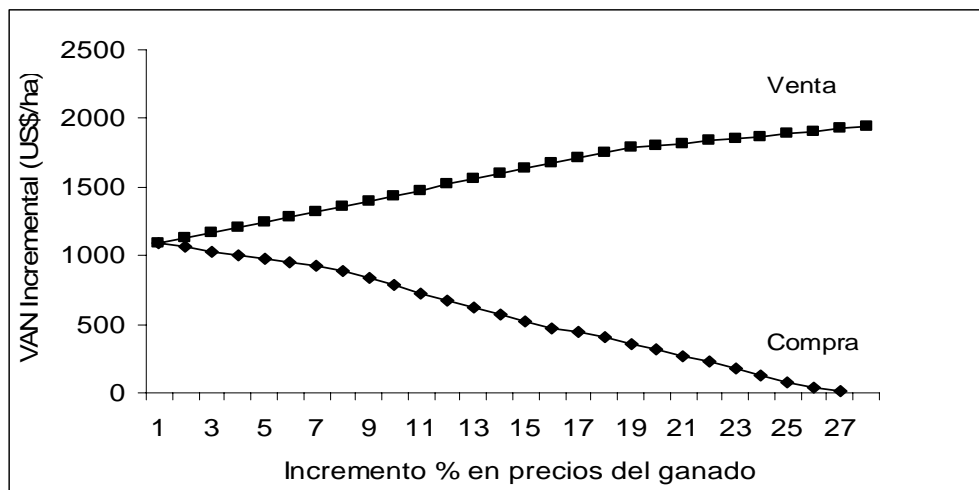


Figura 7. Sensibilidad del VAN incremental en el incremento porcentual en el precio de compra y en el precio de venta de ganado en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

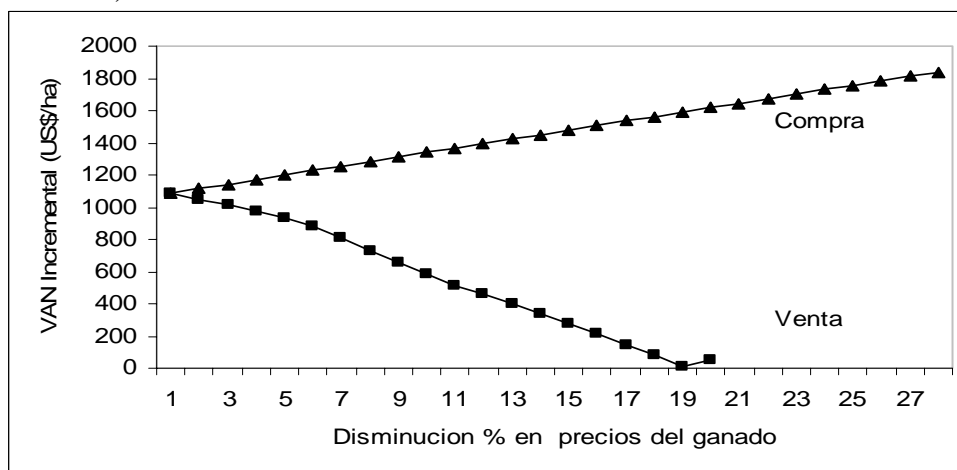


Figura 8. Sensibilidad del VAN incremental en la disminución porcentual de precios en la venta y compra de carne en el sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

La Tasa Interna de Retorno (Figura 9) presenta un comportamiento similar al enunciado en la compra y venta de ganado. Es decir, ante un incremento porcentual en el precio de venta y a

disminuciones porcentuales en el precio de compra de ganado, la TIR aumenta. Por el contrario, cuando existen incrementos porcentuales en el precio de compra y disminuciones porcentuales en el precio de venta del ganado, la TIR decrece. En cuanto a la mano de obra, la inversión es sensible a incrementos porcentuales mayores del 44%, momento a partir del cual el VAN se vuelve negativo (US\$ -12/ha) y la TIR iguala la tasa de descuento del 7,7%.

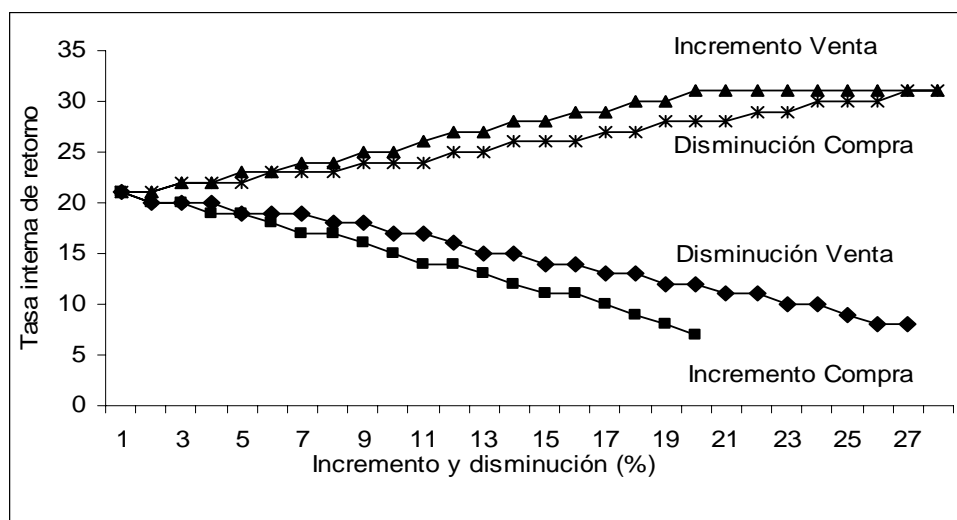


Figura 9. Sensibilidad en el comportamiento de la TIR al efectuar disminuciones e incrementos porcentuales de precios en la venta y compra de carne del sistema ASSP. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

5.1.6. Demanda de mano de obra sistema ASSP

El sistema ASSP, utiliza durante su vida útil (los 12 años considerados en este análisis) un total de 984 jornales/ha. El número de jornales por año necesarios para el manejo del sistema ASSP incrementa en forma variable durante los años 1 al 3, y a partir del año 4 permanecen constantes en 83 jornales ha⁻¹ año⁻¹ (Tabla 14). Por su parte, la GC emplea un número constante de 14,4 jornales ha⁻¹ año⁻¹. Comparado con la GC, se observa que el manejo del sistema ASSP requiere una mayor cantidad de mano de obra (unas 5,7 veces más) debido a la presencia de los componentes *P. guajava* y *T. gigantea*. Cabe destacar que si bien en el sistema ASSP se manejan 2,6 UA ha⁻¹ año⁻¹ y en el sistema GC 1,3 UA ha⁻¹ año⁻¹, el componente del ganado y pastura requieren la misma cantidad de jornales para ambos sistemas, ya que el finquero afirmó que el manejar uno o dos animales demanda el mismo tiempo de dedicación.

Tabla 14. Cantidad de jornales utilizados ($\text{ha}^{-1} \text{año}^{-1}$) en el sistema agrosilvopastoril multiestrata versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Sistema agrosilvopastoril Multiestrata				
Componente	Años			
	1	2	3	4 -12
	Cantidad $\text{ha}^{-1} \text{año}^{-1}$			
Ganadero				
Manejo del ganado	-	5,6	5,6	5,6
Manejo de pastura	-	1,2	1,2	1,2
Guayabo	6,25	8,6	30,75	56,75
Aro	18,5	20,6	20,1	19,1
Maíz	53,0	63,0	-	-
Total (ASSP)	77,8	99	57,7	82,7
Sistema Ganadero Convencional				
Componente	Años			
	1	2	3	4 -12
	Cantidad $\text{ha}^{-1} \text{año}^{-1}$			
Ganadero				
Manejo del ganado	5,6	5,6	5,6	5,6
Manejo de pastura	1,2	1,2	1,2	1,2
Manejo pasto de corte	7,6	7,6	7,6	7,6
Total (GC)	14,4	14,4	14,4	14,4
Número de jornales incrementales anuales				
Incremento en el número de jornales (ASSP-GC)	63,4	84,6	43,2	68,2

5.2. Sistema AGF (“con” proyecto) vs sistema GC (“sin” proyecto)

5.2.1. Costos de establecimiento y operación del sistema AGF

Los costos de establecimiento del sistema AGF ascienden a US\$ 536/ha (descripción detallada de los montos de inversión ver anexo 9), los cuales un 45% corresponden a insumos y el restante en mano de obra (55%).

En la Tabla 15 se presentan los gastos de operación correspondientes a insumos y a mano de obra del sistema AGF (para una descripción detallada de los montos ver anexo 10). Los gastos de operación permanecen constante durante el tiempo en el sistema ganadero convencional (386 US\$ $\text{ha}^{-1} \text{año}^{-1}$), contrario al sistema AGF que varían durante el tiempo, debido al manejo de los diferentes componentes que conforman este último sistema (guayabo, plátano y maíz). El sistema ASSP presenta gastos de operación que son un 74% más altos al año 1, y un 84% más altos al año 2 que los gastos del sistema ganadero convencional. El menor incremento en los gastos de operación del

sistema ASSP con relación a la GC se observa en el año 3 (14%), mientras que entre los años 4 al 12 el incremento oscila entre un 39% y 53%

Tabla 15. Gastos en insumos y mano de obra (US\$ ha⁻¹ año⁻¹) del sistema agroforestal versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Sistema Agroforestal										
Componente	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8-10	11	12
	US\$ ha ⁻¹ año ⁻¹									
• Guayabo										
<i>Insumos</i>	34,54	48,94	67,67	99,52	99,78	102,23	102,23	102,23	102,23	102,23
<i>Mano de obra</i>	32,46	42,41	135,09	244,00	244,00	244,00	244,00	244,00	244,00	244,00
• Plátano										
<i>Insumos</i>	93,76	119,77	112,34	112,34	112,34	93,76	119,77	112,34	93,76	119,77
<i>Mano de obra</i>	85,87	115,19	123,57	123,57	123,57	98,44	106,81	123,57	98,44	106,81
• Maíz										
<i>Insumos</i>	108,92	108,92	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mano de obra</i>	315,21	273,32	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (AGF)	670,76	708,55	438,67	579,43	579,69	538,43	572,81	582,14	538,43	572,81
Sistema Ganadero Convencional										
Componente	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8-10	11	12
	US\$ ha ⁻¹ año ⁻¹									
• Ganadero										
<i>Insumos</i>										
Compra ganado	304,94	304,94	304,94	304,94	304,94	304,94	304,94	304,94	304,94	304,94
Insumos ganado	26,82	26,82	26,82	26,82	26,82	26,82	26,82	26,82	26,82	26,82
Insumos pasto de corte	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09
<i>Mano de obra</i>										
Manejo ganado	11,73	11,73	11,73	11,73	11,73	11,73	11,73	11,73	11,73	11,73
Manejo pastura	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
Manejo pasto de corte	31,83	31,83	31,83	31,83	31,83	31,83	31,83	31,83	31,83	31,83
Total (GC)	386,21	386,21	386,21	386,21	386,21	386,21	386,21	386,21	386,21	386,21
Flujo gastos incrementales										
Flujo de gastos incrementales (AGF – GC)	284,55	322,34	52,46	203,22	193,48	152,22	186,6	195,93	152,22	186,6

5.2.2. Ingresos Brutos del sistema AGF

Como ya fue presentado anteriormente (Tabla 12) al analizar el sistema GC, éste presenta ingresos constantes de US\$ 448 ha⁻¹ año⁻¹. Por su parte, el sistema AGF presenta ingresos brutos que aumentan en forma progresivamente para oscilar entre los US\$ 873 y los US\$ 1191, dependiendo dicha oscilación de los ingresos obtenidos por plátano. En términos comparativos, el GC registra ingresos brutos un 50% mayor en el año 1 y un 3% mayor para el año 2 con respecto al sistema AGF (Tabla 16). Sin embargo, a partir del año 3 los ingresos para el sistema AGF son positivos y mayores que los de la GC, llegando a ser entre un 35% y hasta 1,7 veces más altos que la GC.

Tabla 16. Ingresos brutos en (US\$ ha⁻¹ año⁻¹) del sistema agroforestal versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Sistema Agroforestal											
Componente de ingreso bruto	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 - 10	11	12
	US\$ ha ⁻¹ año ⁻¹										
Guayabo	-	13,96	349,07	872,66	872,66	872,66	872,66	872,66	872,66	872,66	872,66
Plátano	-	169,65	254,47	318,09	318,09	-	169,65	254,47	318,09	-	169,65
Maíz	223,30	249,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (AGF)	223,30	433,40	603,54	1.190,75	1.190,75	872,66	1.042,31	1.127,13	1.190,75	872,66	1.042,31
Sistema Ganadero Convencional											
Componente de ingreso bruto	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 - 10	11	12
	US\$ ha ⁻¹ año ⁻¹										
Ganado	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89
Total (GC)	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89

5.2.3. Flujo neto del sistema AGF

En la Figura 10 y Tabla 17 presentan información sobre los flujos de caja para el sistema AGF y para la GC. Para el sistema AGF (para una descripción detallada de los montos ver anexo 10), en los dos primeros años se requieren desembolsos netos de US\$ 1.369/ha. A partir del año tres, sus ingresos netos son positivos, pero fluctúan a lo largo del tiempo (años 6 y 11) debido a la renovación del *Musa* AAB, que debe hacerse como nuevo establecimiento. En el caso de la GC, se aprecia que su flujo de ingresos netos es positivo y constante en US\$ 21/ha/año. En términos del flujo incremental de la implementación del sistema AGF, se observa que durante los dos primeros años los ingresos netos incrementales son negativos, situación que se revierte a partir del año 3. El ingreso neto incremental a partir de ese año presenta oscilaciones, las que están asociadas con el componente plátano del sistema AGF.

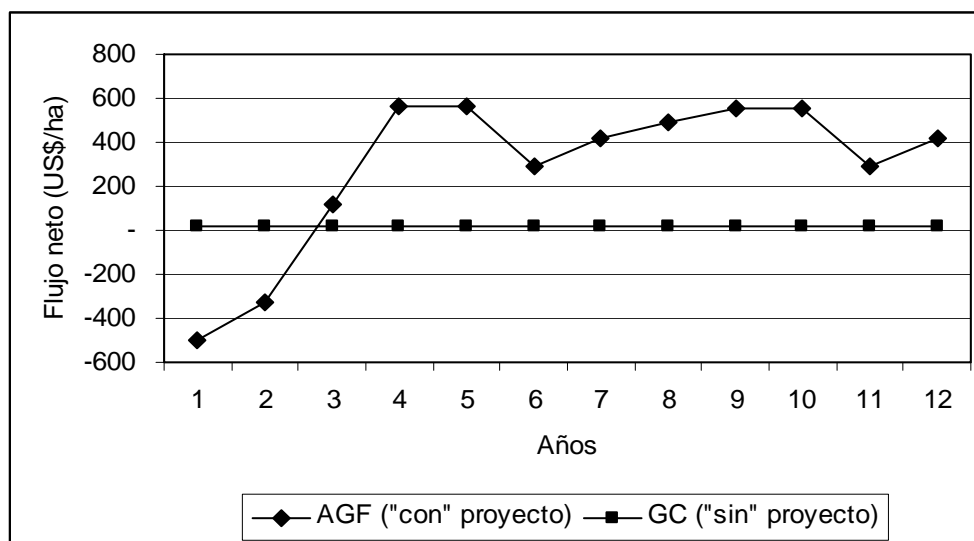


Figura 10. Flujo neto US\$/ha sistema AGF (“con” proyecto) y sistema GC (“sin” proyecto). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Tabla 17. Flujo de caja (US\$ ha⁻¹ año⁻¹) del sistema agroforestal versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Sistema Agroforestal											
Componente	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 - 10	11	12
	US\$ ha ⁻¹ año ⁻¹										
Ingreso bruto	223,30	433,40	603,54	1.190,75	1.190,75	872,66	1.042,31	1.127,13	1.190,75	872,66	1.042,31
Egresos											
Insumos y M.O.*	670,76	708,55	438,66	579,42	579,69	538,42	572,81	582,13	582,13	538,42	572,81
Costos fijos	54,48	56,37	42,88	49,92	49,93	47,86	49,58	50,05	50,05	47,86	49,58
Egresos totales	725,24	764,92	481,54	629,34	629,62	586,28	622,39	632,18	632,18	586,28	622,39
Flujo neto AGF	-501,94	-331,52	122,00	561,41	561,13	286,38	419,92	494,95	558,57	286,38	419,92
Sistema Ganadero Convencional											
Componente	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 - 10	11	12
	US\$ ha ⁻¹ año ⁻¹										
Ingreso bruto	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89	447,89
Egresos											
Insumos y M.O.*	386,22	386,22	386,22	386,22	386,22	386,22	386,22	386,22	386,22	386,22	386,22
Costos fijos	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25
Egresos totales	426,47	426,47	426,47	426,47	426,47	426,47	426,47	426,47	426,47	426,47	426,47
Flujo neto GC	21,42	21,42	21,42	21,42	21,42	21,42	21,42	21,42	21,42	21,42	21,42
Flujo Incremental											
Flujo de incremento neto AGF - GC	-480,52	-310,1	100,58	540,00	539,71	264,96	398,50	473,53	537,15	264,96	398,50

*M.O. = mano de obra

5.2.4. Indicadores financieros del sistema AGF

La inversión en la implementación de un sistema AGF a partir de un área bajo ganadería convencional, a una tasa de descuento del 7,7% y por un período de vida útil del proyecto de 12 años, arroja un VAN de US\$ 1.028/ha (descripción detallada del modelo de evaluación financiera del AGF ver anexo 11). Por su parte, la inversión arroja una TIR del 20%, por lo que a tasas de descuento mayores la inversión no es rentable y los VAN se tornan negativos (Figura 11). La relación beneficio – costo (B/C) es de 3,3; por lo que la inversión es rentable. El período de repago de la inversión es de 4,8 años.

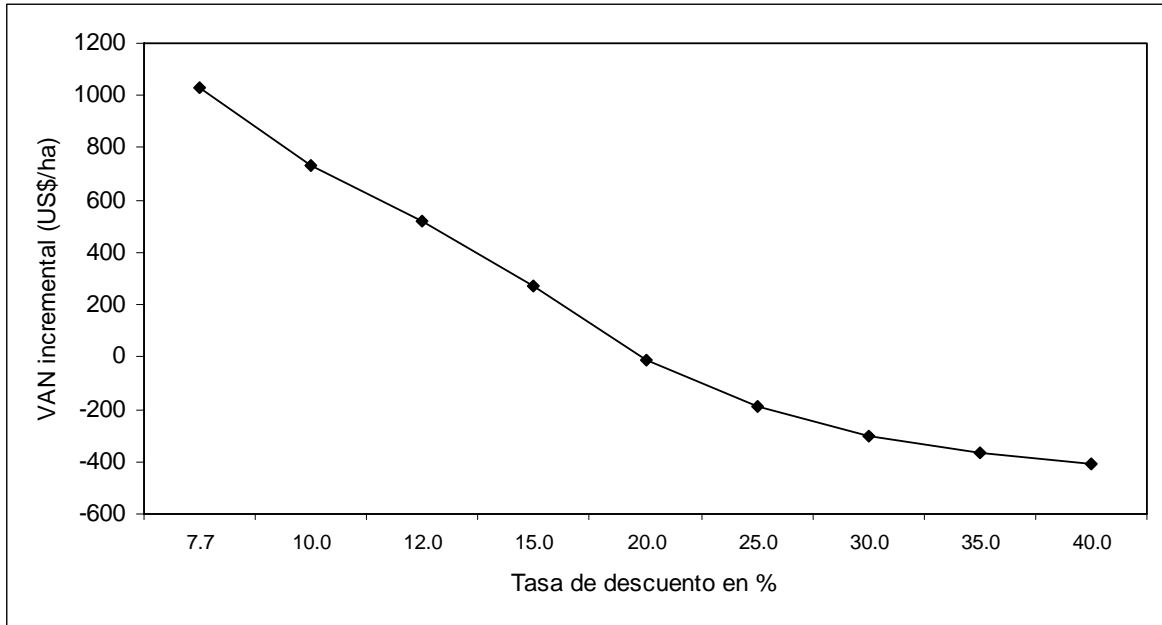


Figura 11. Relación tasa de descuento vs valor actual neto (VAN) incremental escenarios AGF (“con” proyecto) vs GC (“sin” proyecto). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

5.2.5. Análisis de sensibilidad sistema AGF

El análisis de sensibilidad para el sistema AGF (ver anexo 12 sensibilidad AGF) indica que la inversión se torna negativa (VAN de US\$ -15) ante incrementos mayores del 40% en el precio de los insumos. En forma similar, ante incrementos mayores al 41% en el precio de la mano de obra, el VAN se torna negativo (US\$ -19). Los resultados anteriores sugieren el sistema AGF es un sistema poco sensible a incrementos en el precio de insumos y mano de obra (Figura 12).

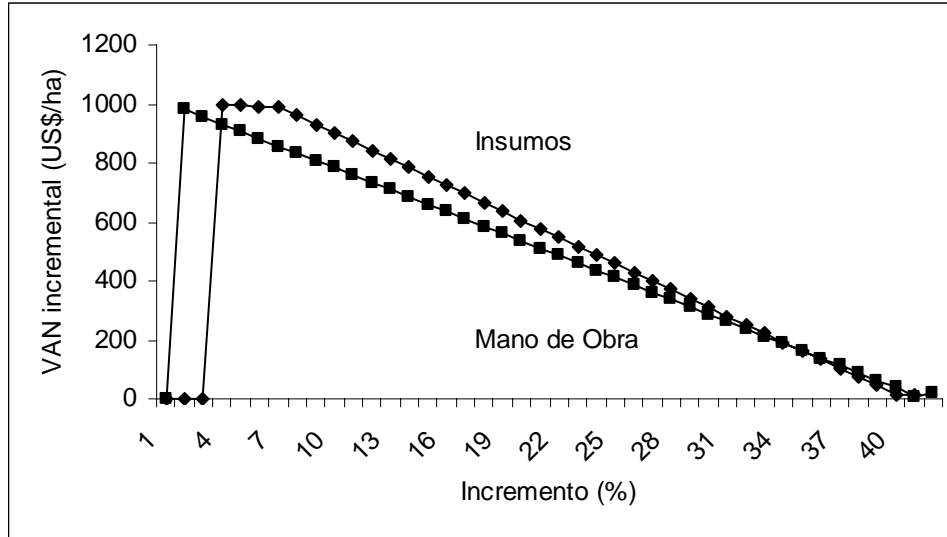


Figura 12. Sensibilidad del VAN incremental en el incremento porcentual de precios en la mano de obra e insumos del sistema AGF. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

5.2.6. Demanda de mano de obra sistema AGF

El sistema AGF, utiliza 972 jornales/ha durante los 12 años de vida útil del sistema con un promedio anual de 81 jornales. En contraste, el sistema GC sólo necesita 11,6 jornales ha⁻¹ año⁻¹. Lo anterior indica que el AGF requiere un 86% más de jornales por año (70,5 jornales) que el GC. En la Tabla 18, se discrimina por años los jornales necesarios por hectárea y año del sistema AGF comparado con el GC.

Tabla 18. Cantidad de jornales utilizados (ha⁻¹ año⁻¹) en el sistema agroforestal versus el sistema ganadero convencional. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Sistema Agroforestal										
Componente	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8-10	11	12
	Cantidad ha ⁻¹ año ⁻¹									
• Guayabo	6,25	8,6	30,75	56,75	56,75	56,75	56,75	56,75	56,75	56,75
• Plátano	19	26	28	28	28	22	24	28	22	24
• Maíz	53	63	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (AGF)	78,25	97,6	58,75	84,75	84,75	78,75	80,75	84,75	78,75	80,75
Sistema Ganadero Convencional										
Componente	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8-10	11	12
	Cantidad ha ⁻¹ año ⁻¹									
• Ganadero										
Manejo del ganado	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
Manejo de pastura	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Manejo pasto de corte	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
Total (GC)	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
Número de jornales incrementales anuales										
Incremento en el número de jornales (AGF – GC)	63,9	83,2	44,35	70,4	70,4	64,4	66,4	70,4	64,4	66,4

5.3. Comparaciones de los sistemas ASSP, AGF y GC

En la inversión inicial de los sistemas ASSP y AGF, el sistema AGF presenta un costo de establecimiento un 11% (US\$ 58/ha) más alto que el ASSP. El costo promedio anual en mano de obra e insumos del sistema ASSP es un 86% más alto que el costo de operación de la GC, y un 1% más costoso que los gastos de operación del sistema AGF. Los gastos en insumos durante la vida útil en el ASSP son un 60% más alto que los gastos en insumos de la GC y un 73% más altos que los gastos del sistema AGF. En la Figura 13 se presenta la diferencia de costos operativos (insumos y mano de obra) de los sistemas GC, ASSP y AGF. El sistema que presenta mayores costos operacionales es el ASSP (por el manejo de diferentes componentes (cuatro)), posteriormente el AGF (tres componentes) y por último el GC (un componente). Sin embargo, analizando los costos operacionales dentro de cada sistema, el que más invierte dentro de su presupuesto en mano de obra es el AGF en un 63%, mientras que el sistema ASSP presenta un 31% de sus costos para mano de obra y el GC un 14%. El sistema GC es el que posee gastos menores operacionales en mano de obra, pero el que más costos operacionales presenta en insumos (86%).

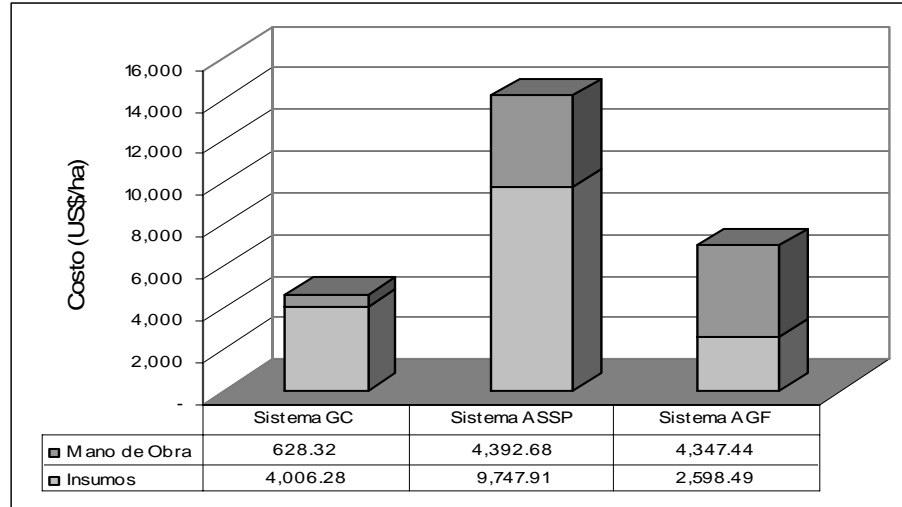


Figura 13. Costos operacionales por hectárea en mano de obra e insumos de los sistemas GC, ASSP y AGF. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Los costos operacionales del sistema ASSP en insumos son dos veces los costos correspondientes a la mano de obra. El sistema GC presenta un comportamiento similar, es decir, los costos en insumos son mayores comparado con los gastos de mano de obra. Por su parte, el sistema AGF comparado con los sistemas ASSP y GC presenta un comportamiento en sus costos contrario, requiriendo hasta

dos veces los costos en mano de obra que en insumos. Esto podría ser un criterio clave en el momento de implementar estos sistemas, porque el finquero requiere en el sistema ASSP de mayor solidez financiera para realizar los gastos de insumos, mientras que el AGF los mayores gastos los presenta en la mano de obra que puede ser obtenida a partir de la familia.

5.3.1. Jornales necesarios en los sistemas GC, ASSP y AGF

Los sistemas que mayor mano de obra necesitan son el ASSP y el AGF (Figura 14). Estos sistemas requieren casi la misma cantidad de mano de obra (82 jornales $ha^{-1} año^{-1}$ para el ASSP y 81 jornales $ha^{-1} año^{-1}$ para el AGF). Por su parte, la GC solo requiere 11,6 jornales $ha^{-1} año^{-1}$.

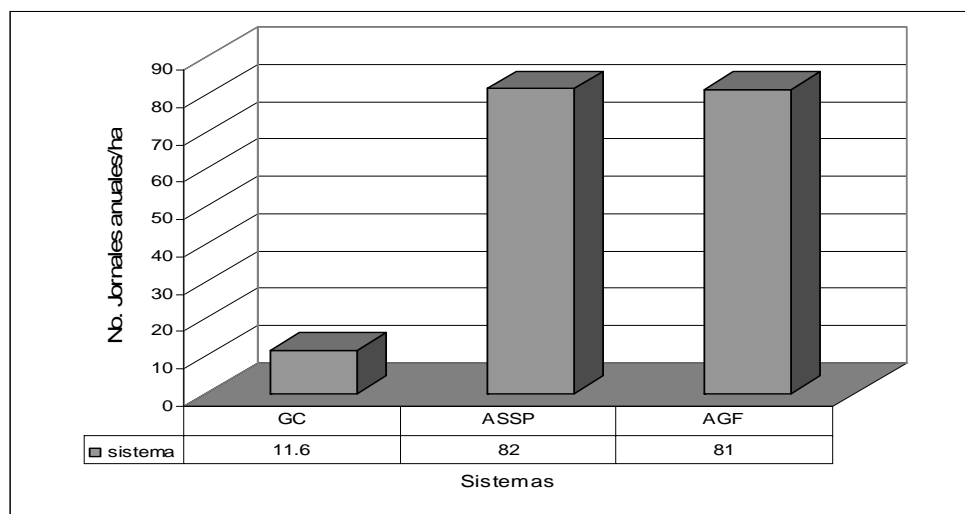


Figura 14. Jornales ($ha^{-1} año^{-1}$) empleados en los sistemas GC, ASSP y AGF. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

5.3.2. Flujo de caja del ASSP (“con proyecto) y AGF (“con” proyecto)

Los sistemas ASSP y AGF (detallado en las Figuras 6 y 9) presentan diferencias en sus flujos netos. En sus dos primeros años los desembolsos netos en ambos son negativos. Sin embargo, el sistema AGF requiere un 8% (US\$ 68,36/ha) más que el ASSP. A partir del año seis el flujo neto del sistema ASSP permanece constante, mientras que el sistema AGF presenta variabilidad en su flujo neto debido al establecimiento del segundo estrato (*Musa* AAB), el cual debe ser reemplazado y reestablecido en los años seis y once. Aún así, el AGF presenta rentabilidad positiva.

La inversión en los sistemas ASSP y AGF arrojó una TIR de 21% para el primero y de un 20% para el segundo, por lo que ambos serían aceptados al compararlos con el costo de oportunidad del

dinero del finquero, siendo marginalmente mejor el ASSP que el AGF. En cuanto a la Relación Beneficio/costo (B/C), utilizando la tasa de descuento del 7,7% (costo de oportunidad del dinero), dicha relación fue de 3,5 para el ASSP y de 3,3 para el AGF. De acuerdo a este indicador ambos proyectos son aceptables, siendo marginalmente mejor el ASSP. En el periodo de repago para recuperar la inversión el sistema AGF necesita 5 meses más que el ASSP, siendo mejor este último porque recupera en menor tiempo la inversión. Sin embargo, el riesgo financiero entraría en juego para hacer la decisión cual de estos dos sistemas es mejor, dependiendo de la solidez del finquero (no entiendo esta última oración).

5.3.3. Análisis de sensibilidad sistemas ASSP (“con proyecto) y AGF (“con” proyecto)

Comparando los escenarios de sensibilidad de los sistemas ASSP y AGF, se refleja que ambos son sensibles a los incrementos en los precios de los insumos como de la mano de obra. Sin embargo, la inversión en el sistema ASSP resulta menos castigada a los incrementos porcentuales en el precio de la mano de obra, y lo es en mayor proporción ante incrementos porcentuales en el precio en los insumos (compra y venta de ganado). Al analizar la sensibilidad de los sistemas AGF y ASSP ante el costo de la mano de obra, ambos sistemas son rentables ante incrementos de hasta el (44%) (41%) en el precio de jornal, respectivamente. Lo anterior indica que cualquiera de los dos presenta la misma sensibilidad hacia la mano de obra.

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Viabilidad financiera de los ASSP y AGF frente a la GC

Los análisis financieros *ex – ante* de beneficio – costo realizados en esta investigación para una (1) hectárea y para un periodo de 12 años de vida útil de la inversión en los sistemas ASSP y AGF, presentaron viabilidad financiera frente a la GC. Sin embargo, el sistema ASSP fue marginalmente mejor en su flujo neto que el AGF, debido a que es más constante en el tiempo, permitiendo una mejor planeación para la disponibilidad de ingresos.

Aunque el análisis indica que la inversión en el sistema AGF es financieramente viable, este sistema es más sensible financieramente a los cambios en los precios de compra de los insumos, debido al efecto que estos tienen sobre los indicadores financieros de la inversión. Por el contrario, el sistema ASSP es menos sensible al incremento de los insumos (de hasta en 2,6 veces).

Otro aspecto positivo de los ASSP y AGF sobre la GC es que, además de ser rentables, los mismos requieren destinar para su manejo de 82 a 81 jornales $ha^{-1}año^{-1}$ respectivamente, lo cual es significativamente mayor que la demanda de mano de obra requerida por la GC. Esto implicaría que en cualquiera de estos sistemas, el finquero debe acudir a mano de obra diferente a la familiar, especialmente cuando existan las producciones de guayaba en los meses de noviembre a diciembre, las que coinciden con las cosechas de café en la finca. Para los otros componentes en los sistemas ASSP y AGF, los requerimientos de mano de obra pueden ser suplidos por el finquero sin necesidad de contratar mano de obra externa.

Los niveles de producción de los sistemas ASSP y AGF dependen de las inclemencias del clima, las cuales tienden a ser impredecibles (cambios de tiempos de lluvias, huracanes, heladas entre otros), y que podrían generar disminuciones en las producciones por hectárea en dichos sistemas. Sin embargo, el sistema ASSP es relativamente más independiente de dichas fluctuaciones, ya que el finquero puede vender el ganado en cualquier eventualidad. Por el contrario, los ingresos del sistema AGF dependen de las producciones por hectárea de plátano y guayaba, las que se obtienen en temporadas específicas de acuerdo a la fisiología de ambas especies. Lo anterior estaría sugiriendo que el sistema ASSP es más viable y menos riesgoso desde la perspectiva financiera comparado con el AGF.

En caso de una disminución en el precio de mercado del ganado, el sistema ASSP es más resiliente financieramente que la GC. Esto se debe a que en el ASSP se pueden obtener ingresos adicionales a partir de otros productos, lo cual podría compensar la disminución en los ingresos por ganado. Sin embargo, en caso de una adopción masiva del sistema ASSP, se podría generar una sobre oferta de ganado, con la consecuente caída generalizada en el precio del mismo. Esto representa una limitante para la promoción del sistema, aunque la existencia de una demanda insatisfecha por carne (Mahecha 2002, FEDEGAN 2002), representan atenuantes para dicha limitante.

6.2. Limitantes para la implementación de los sistemas ASSP y AGF

Entre las limitaciones que pueden presentar la implementación de los sistemas ASSP y AGF, se encuentran principalmente las relacionadas con las limitaciones sanitarias y para-arancelarias al comercio de productos y subproductos ganaderos y agrícolas, la política económica nacional, la crisis en la rentabilidad del sector agropecuario, las deficiencias en infraestructura agroindustrial regional, la deficiente articulación con la red agroalimentaria, la baja capacidad de ingresos de la población colombiana y el conflicto armado, entre otros (FEDEGAN 2004). Además de esas limitantes externas al finquero, establecer los sistemas ASSP requiere de un capital inicial alto que variaría de acuerdo a las capacidades financieras y condiciones de las fincas que presenten los finqueros. Esta exigencia puede ser difícil para pequeños ganaderos si no tienen acceso a créditos. Se estimó que el finquero debe tener disponibles US\$ 478 para efectuar la inversión inicial para el establecimiento de una hectárea del sistema ASSP. Dado que la mayor parte de los finqueros, particularmente los pequeños, no tienen suficiente dinero en efectivo para cubrir los gastos iniciales de inversión, se requiere del establecimiento de un sistema de incentivos para promover el sistema.

La generación de incentivos para la implementación de los sistemas AGF y ASSP es particularmente importante, ya que la situación de crédito para el sector agrícola permanece restringida en Colombia. La crisis del café y la recesión de 1999 determinaron que el gobierno central eliminara el crédito diferencial para el sector rural (Murgueitio 2001). A pesar de la creación de la Banca Agraria, entidad orientada a servir con crédito a los pequeños y medianos finqueros, el acceso al crédito para el sector rural es escaso, con costos de intermediación financiera elevados. Este último punto es particularmente crítico, ya que los créditos se otorgan por medio de una operatoria con hipoteca prendataria sobre la propiedad rural. El monto del crédito debe estar

respaldado por el doble del capital prestatario, con costos de intermediación para el finquero que alcanzan hasta un 3% del valor de su propiedad. Por otro lado, el trámite puede demorarse hasta tres meses. Para subsanar esta situación, tanto el estado como organismos internacionales podrían diseñar iniciativas de inversión que estimulen e incentiven la producción sostenible y la generación de sistemas amigables con el ambiente, por medio de la exoneración de impuestos, el pago por servicios ambientales y la provisión de créditos blandos que ayuden a hacer las inversiones más atractivas.

La implementación de los sistemas ASSP en Colombia, también puede verse limitada fuera de la provincia debido a la problemática de orden público generada por los fenómenos de presencia armada que han hecho que algunos de estos actores (paramilitares, guerrilla y grupos de narcotráfico) se apropien de grandes extensiones de tierra aptas para la ganadería, destinándolas eventualmente a actividades ilícitas y que concentran aun mas la tenencia de la tierra. Sin embargo, lo anterior no sería un obstáculo en la región de Santander, ya que los conflictos no están presentes, pues se vive un clima de relativa tranquilidad debida en buena parte a la capacidad de organización, participación y reacción proactiva que han logrado las comunidades de la región, fundamentada en gran parte en los procesos sostenidos de educación de adultos y jóvenes rurales, formación de líderes comunitarios y creación de organizaciones sociales y cooperativas promovidos principalmente desde la Pastoral Social de la Iglesia Católica en la Diócesis de Socorro y San Gil.

6.3. Atractivos de los sistemas ASSP y AGF frente a la GC

La ganadería bovina representa una de las actividades más importantes en Colombia, no sólo por sus aportes directos en la alimentación, sino además por todas aquellas actividades derivadas a partir de la transformación de sus productos. Esto demuestra que la actividad ganadera no sólo realiza aportes directos a la economía, a través de la generación de empleo y utilidades al sector rural, sino aportes indirectos a través de la producción industrial (Pérez 2004). Por lo anterior, la ganadería en Colombia amerita una mayor atención para encontrar verdaderos niveles de productividad y competitividad (Mahecha 2002), que permitan mejorar la economía del país y que esté acorde con la magnitud del área destinada a esta actividad, aportando elementos para salir de la actual crisis económica, social, tecnológica y ambiental (Murgueitio 2001).

De acuerdo con Murgueitio (1999), a pesar del incremento del territorio dedicado a la actividad bovina, la producción total de carne se redujo en la última década así como su participación en el Producto Interno Bruto (PIB) total nacional. A partir de 1999, el consumo de carne ha disminuido de 20,6 kg habitante⁻¹ año⁻¹ a 16 kg habitante⁻¹ año⁻¹ (FEDEGAN 2003), sin embargo cada vez el público consumidor es más exigente en la inocuidad de los alimentos y en su amigabilidad con el ambiente. Así quienes tienen mejores opciones en la nueva dinámica del mercado son quienes pueden competir con alimentos sanos y ecoamigables (FAO 2004). Para lograr estándares reales de sostenibilidad y competitividad en la producción ganadera, es necesario aplicar tecnologías que permitan contrarrestar los efectos de la baja oferta forrajera en épocas críticas y minimizar los daños causados al medio ambiente. Las alternativas más eficientes para alcanzar estos objetivos se encuentran en la implementación de los sistemas agrosilvopastoriles multiestrata, combinados con técnicas alimentarias y de preservación ambiental.

En un mundo globalizado los conceptos de competitividad sobrepasan los límites de la teoría clásica de las ventajas comparativas (Mahecha 2002). La especialización no es solo un resultado de los costos relativos de los bienes porque en la medida en que las cadenas de valor (ganaderos, industriales, comercializadores y Estado entre otros) se expanden, los factores asociados a las preferencias del consumidor son cada vez más importantes (FEDEGAN 2004). En la medida en que se genere valor agregado a través de toda la cadena de la producción ganadera, se podrán compensar las dificultades de sostener o ampliar un mercado con base en costos. Colombia tiene oportunidades para incursionar en los mercados externos, ya que está adquiriendo estrategias para garantizar la oferta permanente de los productos cárnicos y agrícolas, en condiciones de excelente calidad y precios accesibles por los consumidores; el silvopastoreo, agrosilvopastoreo, los sistemas de conservación de forrajes y el uso de bloques multinutricionales y agroforestales constituyen avances en los aspectos productivo y ambiental, enmarcados en las exigencias de los mercados globalizados.

Los sistemas ASSP y AGF son más atractivos ambiental y financieramente frente a la situación descrita con anterioridad, pues en lo ambiental contribuyen a la producción limpia y el manejo sostenible de los procesos productivos, ayudan a preservar la biodiversidad faunística y florística de la región y sus ecosistemas naturales, facilitan la trazabilidad de los productos generados en el proceso para avalarlos como “ecoamigables”, lo cual los hace más competitivos y les abre oportunidades en los mercados globalizados y en el mercado local, cada vez más exigentes en esta materia. En lo financiero aportan mayores niveles de rentabilidad y aunque requieren inversiones

altas frente a las que habitualmente realiza el finquero, la inversión inicial puede obtenerse a través de entidades nacionales y/o internacionales que apoyan el sector agrario en procura de un desarrollo sostenible.

6.4. Oportunidades de mercado que ofrecen los productos provenientes de los ASSP y AGF frente a los productos convencionales

Una de las oportunidades que enfrenta el ASSP es la situación del sector ganadero en Colombia. El comportamiento de la actividad bovina no ha sido ajeno a la coyuntura vivida por el país. En la década de 1990, Colombia entró en la órbita de la internacionalización con resultados adversos en diferentes campos productivos; los efectos más negativos se presentaron en este sector ganadero, con lo cual colapsaron prácticamente todas sus actividades, incapaces de enfrentar un esquema de competitividad (FEDEGAN 1999). De esta forma, el mercado nacional quedó a expensas de la competencia internacional, además la falta de adopción de mecanismos de producción limpia, hace que mercados potenciales obstaculicen el ingreso de carne colombiana a sus territorios con medidas de tipo sanitaria o arancelarias para la protección de sus consumidores y/o su medio ambiente; tales medidas están amparadas en normas internacionales y nacionales, de vigencia actual y mas estrictas, seguramente, hacia el futuro (Mahecha 2002, FEDEGAN 2000). Por lo tanto, los sistemas ASSP representan una posibilidad para mejorar los ingresos de los finqueros mediante el desarrollo de una producción limpia, amigable con el ambiente y competitiva tecnológicamente en los mercados nacionales y/o internacionales.

La ganadería desarrollada en la provincia Comunera se encuentra ubicada en zonas que no están directamente relacionadas con el conflicto socio-político y constituye por ello, una verdadera dinamizadora de procesos económicos, con una participación activa en la generación de ingresos, empleo y bienestar para los finqueros (Jiménez y Moreno 2000). Al adoptarse en gran escala los sistemas ASSP, la producción ganadera puede suplir el mercado interno y realizar exportaciones de ganado en pie hacia Venezuela, pues se encuentra en zona aledaña a la frontera y es común el intercambio comercial con este país vecino. El ganado que se utiliza en la zona es un cruce de Cebú mestizo con criollo, es decir si en la zona se implementara el mejoramiento genético de las razas, la conversión la conversión de kg de carne en pie del sistema ASSP podría ser mayor y en consecuencia las ganancias financieras se reflejarían, en la economía del finquero.

Existe una demanda insatisfecha de guayaba para la preparación de bocadillos, lo cual representa una oportunidad (y una ventaja comparativa) para los sistemas ASSP y AGF, que presentan en común el estrato superior compuesto por árboles de esa especie. De las 81.800 toneladas anuales de guayaba producidas anualmente en Colombia (en el país se cultivan 18.000 ha de guayaba (*P. guajava*), 68%, pertenecientes al Departamento de Santander), cerca de 25.500 toneladas (31%) se destinan a la fabricación de bocadillo en la región y el restante se destina para el mercado de la fruta hacia otras regiones del país (Rodríguez y Rangel 2003). Un estudio de mercado efectuado sobre las fábricas de bocadillo en el Departamento de Santander (Torres 2003), indicó que poseen un grave problema de adquisición de la principal materia prima (guayaba) en la época de mayor demanda de bocadillo que corresponde a febrero – mayo y agosto – noviembre; y la producción de guayaba en la región, se encuentra en los meses de noviembre a diciembre y mayo – julio. Esto indica, que aunque se requiera aumentar las producciones de esta fruta es importante la sincronización de las producciones para responder a las expectativas de mercado.

Por otro lado, la industria artesanal del bocadillo, que en principio estaba destinada a abastecer comercios locales, pero paulatinamente, y especialmente con el desarrollo de las vías de comunicación con las grandes ciudades, fue dándose a conocer nacionalmente hasta lograr que el producto se haya posicionado como un alimento tradicional en la dieta Colombiana (Rodríguez y Rangel 2003). Esto indica que si se implementaran estos sistemas, las producciones de guayaba tendrían un mercado asegurado a través de la industria artesanal del bocadillo.

Además, existen alternativas para colocar un potencial aumento en la producción de guayaba en el mercado. Por un lado, si se presentara una baja en los precios de sustentación, esta fruta puede ser suministrada como alimento en la dieta del ganado (Somarriba 1985). Por el otro lado, a pesar de la diversidad de frutas producidas en Colombia el consumo de frutas promedio por persona es de 40 kg año⁻¹, siendo el recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 120 kg año⁻¹ para lograr una dieta adecuada. Esta situación representa una oportunidad para posicionar la fruta de buena calidad en el mercado nacional.

La mano de obra utilizada para las labores culturales y de cosecha en los huertos de guayaba en la zona, corresponde en su mayoría (77%) a trabajo familiar, siendo el resto (23%) correspondiente a trabajadores contratados. Otra modalidad de empleo de mano de obra utilizada es la “compañía”, practicada por algunos productores en la labor de cosecha, en la cual el propietario acuerda con otra persona para que se encargue de los costos de la recolección, repartiéndose luego las ganancias en

la venta del producto generalmente por mitad (Rodríguez y Rangel 2003). Es decir, los productores son conscientes de la importancia de proporcionar la mano de obra necesaria durante las necesidades del cultivo y la producción, esto favorece el manejo de la guayaba dentro de los sistemas ASSP y AGF.

A partir del año 2000 las exportaciones de guayaba han decaído, debido a que los países están siendo más exigentes en cuanto a los requisitos de ingreso a los mercados de destino, tanto en normas gubernamentales, sanitarias como de calidad y presentación de productos. Lo anterior se ve reflejado en la pérdida de una gran oportunidad de negocios, ya que los productores no están preparados para cumplir con estas nuevas normas (Torres 2003). Esto indica que los huertos deben estar en procesos de producciones amigables con el ambiente, garantizando mejores incrementos financieros para los finqueros, que se podrían dar con los sistemas ASSP y AGF. También estos sistemas producen leña de buena calidad (poder calorífico) que presenta amplio mercado (Somarriba y Beer 1985).

El sistema AGF presenta dentro de sus componentes el *Musa* AAB, del cual según datos de la FAO en América Latina y El Caribe, los principales productores son Colombia, Perú y Ecuador. Estos países, junto con Costa Rica, colocan mayormente su producto en el mercado de Estados Unidos, mercado en el que Ecuador ocupa un segundo lugar luego de Colombia. Sin embargo, las importaciones colombianas aunque irregulares provenientes principalmente de Ecuador, crecieron de manera considerable durante el periodo 1997 – 2002 en 43,6%, convirtiéndolo en el tercer importador mundial de plátano para el consumo doméstico pese a ser el principal exportador (MINIAGRICULTURA 2002). Esto indica que se requiere aumentar las producciones de plátano en el país, con el propósito de suplir el consumo en algunos departamentos.

En un estudio de retorno y riesgo financiero del sistema agroforestal cacao (*Theobroma cacao* L.), laurel (*Cordia alliodora* (R&P) Oken) y plátano (*Musa* AAB) realizado en Centro América durante 20 años, comparado con el correspondiente monocultivo, indicó que el sistema agroforestal fue el menos riesgoso, aunque se pronosticó una tendencia a la baja en los precios del plátano (Ramírez *et al.* 2001). En el análisis financiero efectuado al sistema AGF durante 12 años presentó rentabilidad financiera positiva, sin embargo si se presentará la disminución del precio del plátano estos pueden ser suministrados como alimento para la ganadería.

Otro estudio sobre el comportamiento financiero de la inversión en sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas de Esparza, Costa Rica, indican que los ingresos generados por los servicios ambientales disminuyen el periodo de reembolso de la inversión de cuatro a dos años, generan un VAN incremental positivo de US\$ 1613 y una tasa interna de retorno a los recursos propios del finquero del 20% (Gobbi y Casasola 2003). Es decir, si se internalizaran los beneficios ambientales y ecológicos provistos por los sistemas ASSP y AGF, estos indicadores de factibilidad financiera de la inversión incrementarían los ingresos de los finqueros y se mejoraría aún más la opción de invertir en los sistemas ASSP y AGF.

6.5. Futuro visualizado para los sistemas ASSP y AGF

La ganadería enfrenta el reto de posicionar en el mercado productos con estándares de calidad y niveles de costos que permitan competir exitosamente con los productos que se ofrecen en el mercado internacional (FAO 2000). Las estrategias para su desarrollo deben basarse en mayor grado en los sistemas integrados (producción animal, agrícola y forestal) como el sistema agrosilvopastoril multiestrata, buscando minimizar, en lo posible, la compra de insumos químicos y reducir la contaminación y la destrucción de los recursos naturales. Sólo con nuevos cambios favorables hacia el ambiente y la salud humana se podrá posicionar la ganadería a nivel de exportación y del mismo mercado nacional que cada día es más exigente.

La ganadería bovina en Colombia, sigue manteniendo una gran importancia en el desarrollo socioeconómico del país, representa el 88% de la superficie agropecuaria nacional y conserva una participación cercana al 5% en el Producto Interno Bruto (PIB) total nacional, 25% en el PIB agropecuario y 60% en el sector pecuario, generando un número significativo de empleos rurales (Franco 1998). Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE 2000), el 49% de los predios en Colombia tienen algún grado de actividad ganadera. Con los sistemas ASSP se incrementaría la mano de obra en el sector rural y con esto contribuiríamos a disminuir parte del conflicto social que se vive en Colombia y la participación en el sector pecuario ayudaría a incrementar el Producto Interno Bruto.

El grado de desconocimiento de técnicas agrosilvopastoriles y la falta de personal entrenado hacia la implementación de estos sistemas, limitan su desarrollo en la zona. Además, la experimentación formal de estas combinaciones es compleja no sólo desde el punto de vista práctico, sino también, porque requiere de un compromiso a largo plazo que pocas instituciones del estado están dispuestas

a asumir. Por ello, es importante buscar fuentes de financiación y/o organismos internacionales que apoyen sistemas amigables con el ambiente, como lo serían los sistemas ASSP y AGF.

La diversificación de los agroecosistemas ha sido reconocida por mucho tiempo como una estrategia sana de enfrentarse con el precio y la variabilidad del rendimiento de la cosecha, ayudando a aumentar la estabilidad de ingresos de los finqueros y bajar el riesgo financiero (Ramírez *et al.* 2001). Esta diversificación la proporcionan los sistemas estudiados, que aunque su inversión inicial es costosa, la recuperan generando excedentes financieros.

El proceso de capacitación de los finqueros para establecer las áreas experimentales de estos sistemas ASSP y AGF, generó una alta pertenencia y la continuidad de la capacidad adquisitiva de los finqueros podría facilitar la adopción y difusión de los sistemas en la provincia y/o otros sectores. Además de los beneficios sociales como: mejoras de las condiciones de vida de los trabajadores por la capacitación técnica en el manejo del sistema, mejoras de las condiciones de vida de los empleados locales por campañas de educación ambiental que proporcionan información en como vivir mejor en un ambiente limpio y sano, buscando la implementación de sistemas productivos (ASSP y AGF), con menos pesticidas que afectan al ambiente y a la salud del hombre; oportunidades de aumentar el ecoturismo y las oportunidades de expresar y desarrollar aspectos éticos, estéticos y culturales.

Los análisis de los sistemas ASSP y AGF presentan viabilidad financiera. Por otro lado, si a estos se les añadieran los beneficios ambientales, se tendrían unos parámetros más fuertes a favor de la adopción en la zona. Esto demuestra la necesidad de promover investigaciones adicionales en esa área de valoración ecológica y social del sistema ayudando a incrementar así la sostenibilidad productiva. Es decir, sería importante valorar los servicios ambientales de estos sistemas en términos de proporcionar refugio para hábitat de animales ayudando a la biodiversidad, protección en el recurso hídrico, mejoras del suelo (aumento de nutrientes y mejora la estructura de este) y captura de carbono, entre otros, con el propósito de buscar mayores ingresos económicos y a su vez adoptabilidad.

Los beneficios de adoptar los sistemas ASSP no acaban sólo en las ganancias financieras mostradas en esta investigación. Esta distinción llega a ser más importante al ser valorada por las comunidades rurales y regionales al adoptar el sistema ASSP en áreas de zonas similares que tienen la ganadería convencional.

VII. CONCLUSIONES

Los sistemas Agrosilvopastoril multiestrata y Agroforestal, aunque difieran entre sí en los indicadores financieros reportados en el análisis, son financieramente rentables bajo los supuestos de los modelos con que se efectuaron los modelos de inversión en fincas ganaderas del departamento Santander.

El proyecto Agrosilvopastoril multiestrata (ASSP) conformado por guayaba (*Psidium guajava* L.), el arbustivo forrajero aro (*Trichanthera gigantea* H & B Nees) y (*Zea mays*) es la opción más viable para invertir en fincas ganaderas de los municipios de Oiba y Guapotá, departamento de Santander, Colombia. Este sistema tiene una estructura productiva diversificada (producción ganadera junto con la arbórea y agrícola con árboles productores de frutas y de forraje), genera mayores ingresos que la ganadería convencional, presenta un flujo de fondos más constante en el tiempo, la inversión se recupera en menor tiempo que en el sistema agroforestal (AGF) y muestra indicadores de rentabilidad más favorables que el AGF..

Por su parte, el sistema agroforestal guayaba (*Psidium guajava* L.), plátano (*Musa* AAB) y maíz (*Zea mays*) es la segunda opción rentable a partir de áreas de pasturas dedicadas a la ganadería convencional en fincas de los municipios de Oiba y Guapotá, departamento de Santander, Colombia.

Los sistemas ASSP y AGF requieren de una inversión inicial alta (US\$ 478/ha y US\$ 536/ha respectivamente) para su establecimiento, aunque la necesidad de capital inicial del ASSP es un 11% menos que para el AGF, estas cifras representan montos elevados y requieren de disponibilidad de capital por parte del finquero y por ello necesitaría el apoyo de líneas de crédito blandas y/o ayudas de entidades amigables con el ambiente. Esta situación representaría una limitante para la implementación de dichos sistemas, particularmente para finqueros de escasos recursos de capital.

La implementación de los sistemas ASSP y AGF fuera de la provincia podría verse limitada por la problemática de orden público generada por grupos armados que están al margen de la ley Colombiana, necesidad de cambiar una cultura de producción extensiva-extractiva, baja capacidad empresarial de los finqueros, bajos parámetros productivos y reproductivos.

VIII. RECOMENDACIONES

En el arreglo del sistema ASSP, se podría intensificar el número de árboles ha⁻¹ (*Trichanthera gigantea* H & B Nees), con el propósito de obtener más biomasa forrajera para ser suministrada al ganado y a su vez proporcionar incrementos en ganancia de peso de éste. Además, el sistema posee la ventaja que su estrato arbóreo (*P. guajava* L.), el finquero puede planear una dieta para suministrar como alimento al ganado. Igualmente en los sistemas ASSP y AGF, se obtendrían ingresos por la producción de leña a partir de las podas de renovación del *P. guajava*, pues representa uno de los componentes más importante de estos sistemas.

Se recomienda en próximas investigaciones valorar el impacto social de los sistemas agrosilvopastoriles y agroforestales en términos de su efecto sobre la mano de obra familiar y los medios de vida de los ganaderos.

Realizar seguimiento financiero teniendo en cuenta las diferentes tipologías de fincas, para visualizar como se estaría mejorando los ingresos de los finqueros en la zona, por la adopción de estos sistemas.

Desarrollar próximas investigaciones evaluando si la internalización de los servicios ambientales (secuestro de carbono, biodiversidad, mejoramiento del recurso hídrico, entre otros) generados por los sistemas ASSP y AGF mejoran su rentabilidad financiera en la zona de Oiba y Guapotá, Santander, Colombia.

Los resultados de los análisis financieros deben ser socializados a los ganaderos en la región de estudio, pues ellos han sido parte del proceso de investigación llevado a cabo desde el año 2001 al realizar el establecimiento de las áreas de investigación y del análisis financiero *ex-ante* de beneficio costo de los sistemas agrosilvopastoriles multiestra y agroforestales.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGRONOMIA (Facultad de Agronomía Universidad Nacional de Colombia). 2004. Las frutas en Colombia. Santa Fé de Bogotá, Colombia. 1-4p. Consultado 30 mar. 2005. Disponible en:
- Aguirre, JA. 1985. Introducción a la evaluación económica y financiera de inversiones agropecuarias: manual de instrucción programada. IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura). San José, Costa Rica. 191p.
- Aranzazu, F; Valencia, JA; Arcila MI; Castrillón, C; Bolaños, MM; Castellanos, PA; Pérez, JC; Rodríguez, JL. 2002. El cultivo de plátano, manual técnico. CORPOICA, (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). Manizales, Colombia. 1-108p.
<http://virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obpulpfru/p4.htm>
- Bandolin, TH and RF Fisher. 1991. Agroforestry systems in North America. *Agroforestry Systems*. 16:95-118.
- Beer, J; Bonnemann, A; Chavez, W; Fassbender, HW; Imbach, AC. 1990. Modelling agroforestry systems of cacao (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) and poró (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica: V. Productivity indices, organic material models and sustainability over ten years. *Agroforestry Systems*. 12:229-249.
- Benjamin, TJ; Hoover, WL; Seifert, JR; Gillespie, AR. 2000. Defining competition vectors in a temperate alley cropping system in the midwestern USA; 4. The economic return of ecological knowledge. *Agroforestry Systems*. 48(1):79-93.
- Betancourt, K; Ibrahim, M; Harvey, C; Vargas, B. 2003. Efecto de la cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas ganaderas de doble propósito en Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*. 10(39-40):47-51.
- Botero, J; Ibrahim, M; Bouman, B; Andrade, H; Camargo, JC. 1999. Modelaje de opciones silvopastoriles sostenibles para el sistema ganadero de doble propósito en el trópico húmedo. *Agroforestería en las Américas*. 6(23):60-62.
- Brown, G. 1979. *Farm Budgets: From Farm Income Analysis to Agricultural Project Analysis*. The world bank, John Hopkins University Press, Baltimore, MD.
- Brown, M. 1981. *Presupuesto de fincas: del análisis del ingreso de la finca al análisis de proyectos agrícolas*. Banco Mundial. Madrid, España. 140p.
- Bustamante, J. 1991. *Evaluación de comportamiento de ocho gramíneas forrajeras asociadas con poró (Erythrina poeppigiana) y solas*. Tesis Mag Sc. Turrialba, Costa Rica. 131p.
- Bustamante, J; Ibrahim, M; Beer, J. 1998. Evaluación agronómica de ocho gramíneas mejoradas en un sistema silvopastoril con poro (*Erythrina poeppigiana*) en el trópico húmedo de Turrialba. *Agroforestería en las Américas*. 5(19):11-16.
- Cajas, YS; Sinclair, FL. 1999. Development of multiestrata silvopastoral systems in Colombia. In International Symposium "Multi-strata agroforestry systems with perennial crops. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 102-111p.

- Cano, C. 2003. Evaluaciones Agropecuarias 2003. Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento de Santander, grupo de evaluación sectorial y apoyo tecnológico. Bucaramanga, Colombia. 1-269p.
- Carvalho, MM. 1997. Asociaciones de pasturas con árboles en la región centro sur del Brasil. Agroforestería en las Américas. 4(15):5-8.
- CCI (Corporación Colombiana Internacional). 2000. Sistema de información de precios tranzados "SIPSA". Informe semanal precios mayoristas. Bogota, Colombia. 3(13)-4(53).
- Chaparro, LA; Hernández, LJ; García, NH; Lozano, LF. 2003a. Evaluación del aro (*Trichanthera gigantea*) como suplemento alimenticio en bovinos para producción de carne. PRONATTA (Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria) y SEPAS (Secretariado Diocesano de Pastoral Social). Provincia Comunera, Santander, Colombia. 15p.
- _____; Rodríguez, E; García, NH; Lozano, LF. 2003b. Desarrollo vegetativo del componente arbóreo – forrajero aro (*Trichanthera gigantea*) en el sistema agrosilvopastoril multiestrata: Guayabo (*Psidium guajava*) – Aro (*Trichanthera gigantea*) – Maíz (*Zea mays*). PRONATTA (Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria) y SEPAS (Secretariado Diocesano de Pastoral Social). Provincia Comunera, San Gil, Santander, Colombia. 13p.
- CORPES (Concejo Regional de Planificación del Centro – Oriente). 1991. Atlas Ambiental del Departamento de Santander. Gobernación de Santander. Bucaramanga, Colombia. 300p.
- Cuartas, VO; García, OJ. 1996. Efectos del embolse del fruto de la guayaba *Psidium guajava* L. variedad Palmira ICA-1, sobre la calidad final del fruto y momento de ataque de la mosca de la fruta *Anastrepha striata shiner*. Tesis, Palmira, Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 99p.
- Current, D. 1997. ¿Los sistemas agroforestales generan beneficios para las comunidades rurales?: resultados de una investigación en América Central y el Caribe. Agroforestería en las Américas. 4(16):8-14.
- _____; Lutz, E; Sherr, S. (eds). 1995. Cost, Benefits, and Farmer Adoption of Agroforestry. Project experience in Central America and the Caribbean. CATIE – IFPRI – World Bank Project Funded by UNDP. World Bank Environment paper number 14. The World Bank. Washington. U.S.A. 212p.
- DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). 2000. Índice de precios al consumidor IPC - 2000. Bucaramanga, Colombia. 1-30p.
- Dangerfield Junior, CW; Harwell, RL. 1990. An analysis of silvopastoral system for the marginal land in the Southeast United States. Agroforestry Systems. 10: 187-197.
- Doryan, G; Rogers, P; Smith, CL; Umaña, A. 1990. Evaluación de proyectos de desarrollo: estudios de casos. 1ªed. Cartago, Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 215p.

- FAO. 2004. El mercado mundial de la carne: situación y perspectivas en 2004. Roma, Italia. Consultado 24 mar. 2005. Disponible en:
http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=docrep/006/J0858S/J0858s10.htm
- Fassbender, HW. 1993. Modelos edafológicos de sistemas agroforestales. 2ed. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 493p.
- FEDEGAN (Federación Nacional de Ganaderos). 1999. La ganadería bovina en Colombia 1998-1999. Santa Fé de Bogotá, Colombia. 261p.
- _____.2000. La ganadería bovina en Colombia 1999-2000. Bogotá, Colombia. 1-45p.
- _____.2002. Programa de erradicación de la fiebre aftosa. Bucaramanga, Colombia. 1-10p.
- _____.2003. Contexto internacional del consumo de la carne. Santa Fé de Bogotá, Colombia. Consultado 28 feb. 2005. Disponible en:
http://www.fedegan.org.co/est_carne_contex_cons.html
- _____.2004. Informe especial: Cadena cárnica, orden para todos. Santa Fé de Bogotá, Colombia. Consultado 3 mar. 2005. Disponible en:
<http://www.fedegan.org.co/71especial.html>
- Filius, AM.1992. Investment analysis in forest management: principles & applications. Wageningen Agricultural University. Netherlands. 192 p.
- Franco, RS. 1998. Las subastas, instrumento de modernización de la ganadería. Revista Coyuntura Colombiana. 15:73-76.
- García, CH. 1997. Plan de investigación y transferencia de tecnología para sistemas de producción con bovinos. CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). Bucaramanga, Colombia. 1-53p.
- Gittinger, P. 1982. Economic Analysis of Agricultural Projects. The world bank, John Hopkins University Press, Baltimore, MD. 505p.
- Gobbi, JA. 2000. Analysis: Is biodiversity-friendly coffee financially viable? An analysis of five different coffee production systems in western El Salvador. Ecological Economics 33:267-281.
- _____; Casasola, F. 2003. Comportamiento financiero de la inversión en sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas de Esparza, Costa Rica. Agroforestería en las Américas. 10(39 - 40):52-60.
- Gómez, ME; Murgueitio, E. 1991. Efecto de la altura de corte sobre la producción de biomasa de nacedero (*Trichanthera gigantea*). Livestock Research for Rural Development. 3(3).
- _____; Rodríguez, L; Murgueitio; Ríos, CI; Rosales, M; Molina, CH; Molina, C; Molina, E; Molina, JP. 1997. Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. CIPAV (Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria), Calí, Colombia. 147p.

- Gómez, M; Quiroz, D. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Análisis financiero del bosque. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 231-263p.
- Gómez, SR. 2000. Regulación de épocas de cosecha de guayaba (*Psidium guajava* L.). CIMPA (Centro de Investigación para el mejoramiento de la agroindustria panelera), CORPOICA (Corporación Colombia de Investigación Agropecuaria) y PRONATTA (Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria). 10p.
- _____. 2001. Estudios agronómicos, caracterización fisicoquímica y determinación de uso industrial en diferentes tipos de guayaba, *Psidium guajava* L., en la provincia de Velez. In memorias del segundo seminario internacional de la guayaba y su agroindustria. (2001, Barbosa, CO). CIMPA (Centro de Investigación para el mejoramiento de la agroindustria panelera) y CORPOICA (Corporación Colombia de Investigación Agropecuaria) 32p.
- Graca, LR; Mendes, JB. 1987. Análise economica de sistemas de reflorestamento com bracatinga. Boletín de Pesquisa Florestal. 14:54-63.
- Guerra, G. 1992. Manual de administración de empresas agropecuarias. 2ªed. San José, Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA. 579p.
- Harvey, CA; Haber, WA; Solano, R; Mejías, F. 1999. Árboles remanentes en potreros de Costa Rica: Herramientas para la conservación. Agroforestería en las Américas. 6(24):19-22.
- _____; Haber, WH. 1999. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. Agroforestry Systems 44: 37-68.
- Holdridge, LR. 1987. Ecología basada en zonas de vida. San José, Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA. 216p.
- Jansen, H; Nieuwenhuysse, A; Ibrahim, M; Abarca. 1997. Evaluación económica de la incorporación de leguminosas en pasturas mejoradas, comparada con sistemas tradicionales de alimentación en la zona atlántica de Costa Rica. Agroforestería en las Américas. 4(15):9-13.
- Jiménez, F. 2002. Los cultivos precursores en el establecimiento de praderas mejoradas y conservación de material fibroso para épocas de baja precipitación. CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). Bucaramanga, Colombia. 1-10p.
- _____; León, C; Moreno, H.; Moreno, V. 1995. Caracterización de los sistemas de producción. CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). San Gil, Colombia. 1-114p.
- _____; Moreno, J. 2000. Investigación adaptativa en producción y conservación de forrajes para el mejoramiento de la pequeña ganadería en las Provincias Guanenta, Comunera y García Rovira en Santander y Norte y Gutiérrez en Boyacá. CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). Bucaramanga, Colombia. 1-15p.
- Jiménez, M. 1997. Evaluación bioeconómica de la suplementación con morera (*Morus sp*) en la crianza posdestete de terneras de lechería. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 49p.
- Lang, I; Gormley, L; Harvey, C; Sinclair, F. 2003. Composición de la comunidad de aves en cercas vivas de Río Frío, Costa Rica. Agroforestería en las Américas. 10(39-40):86-92.

- Llenderal Ocampo, T. 1998. Diversidad del dosel de sombra en cafetales de Turrialba, Costa Rica. Shade diversity in coffee farms at Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 59 p.
- Long, AJ; Nair PK. 1991. Agroforestry system design for the temperate zones: lessons from the tropics. In proceedings from the Second Conference on Agroforestry in North America at Springfield, Missouri. H.E. Garrett (ed.). University of Missouri, Springfield, Missouri. 133-139p.
- Lozano, JC; Redondo, E. 1991. El uso de bolsas de polietileno para el control de enfermedades y plagas de la guayaba, *Psidium guajava*. In memorias del XII congreso ASCOLFI. (1991, Caldas, Manizales, CO) 15p.
- _____; Toro, JC; García, R; Tafur, R. 2002. Manual sobre el cultivo del guayabo en Colombia. Cali, Colombia. 1-278p.
- Mahecha, L; Peláez. 2002. Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad. Revista Colombiana Ciencia Pecuaria. Medellín, Colombia. 15(2):1-13.
- Mertens, B; Pocard-Chapuis, R; Piketty, M-G; Lacques, A-E; Venturieri, A. 2002. Crossing spatial analyses and livestock economics to understand deforestation processes in the Brazilian Amazon: the case of Sao Felix do Xingu in South Para. Agricultural Economics. 27:269-294.
- MINIAGRICULTURA (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural). 2002. Anuario estadístico. Cálculos observatorio Agrocadenas Colombia. Competitividad del plátano. Bogotá, Colombia. 1-8p. Consultado 4 mar. 2005. Disponible en: http://www.agrocadenas.gov.co/platano_mercados_esp.htm
- Montagnini, R (*et al.*). 1992. Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos. 2ª ed. San José, Costa Rica. Organización de Estudios Tropicales. 622p.
- Montoya, L; Serrano, E; Krishnamurthy, L; Velázquez, A. 2001. Caracterización y evaluación económica del sistema agroforestal Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*). Agroforestería en las Américas. 8(32):5-8.
- Moreno, VM; Latorre, SJ. 2001. Evaluación del sistema silvopastoril guayaba grama natural en la Hoya del Río Suárez. CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). Santafé de Bogotá, Colombia. 1-35p.
- Murgueitio, E. 1999. Reconversión ambiental y social de la ganadería en Colombia. Revista mundial de zootecnia. 93:2-15. Consultado 30 nov. 2004. Disponible en http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/x3770t/x3770t02.htm
- _____. 2000. Sistemas agroforestales para la producción ganadera en Colombia. Pastos y Forrajes. 23(3):235-250.
- _____; Rosales, M; Gómez, ME. 2001. Agroforestería para la producción animal sostenible. Calí, Valle del Cauca, Colombia. 65p.

- Nair, PKR. 1989. Classification of Agroforestry Systems. *In* P.K.R.. Nair (ed). Agroforestry systems in the tropics. Dordrecht, The Netherlands, Kluwer Academic Press/ICRAF. 39-52p.
- Navarro, GA. 2003. A Re-examining the theories supporting the so-called Faustmann Formula. *In*: Recent Accomplishments in Applied Forest Economics Research. F. Helles *et al.* (eds.). Kluwer Academic Publishers. Netherlands. 19 – 38p.
- Núñez, L. 2001. Manejo de moscas de las frutas. *In* memorias del segundo seminario internacional de la guayaba y su agroindustria. (2001, Barbosa, CO). CIMPA (Centro de Investigación para la guayaba) y CORPOICA (Corporación Colombia de Investigación Agropecuaria) 25p.
- Ospina, SD; Murgueitio, E. (eds). 2002. Tres especies vegetales promisorias: Nacedero *Trichanthera gigantea* (H. & B.) Nees, Botón de oro *Tithonia diversifolia* (Hemsl) Gray, Bore *Alocasia macrorrhiza* (Linneo) Schott. CIPAV (Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria) Cali, Valle del Cauca, Colombia. 302p.
- _____; Rosales, M; Ararat, JE. 2002. Variación genotípica en la composición química y digestibilidad de *Trichanthera gigantea*. *Agroforestería en las Américas* 9(33-34):24-32.
- Pérez, GJ. 2004. Los ciclos ganaderos en Colombia, 1950 – 2001. Cartagena de Indias, Colombia. 1-46p. Consultado 20 mar. 2005. Disponible en:
<http://www.banrep.gov.co/document/pdf-econom-region/documentos/OTSER-46.pdf>
- Pérez, LE. 1995. Un método eficaz para el análisis financiero de pequeños y medianos proyectos de inversión. San José, Costa Rica. 86p.
- Pezo, D; Ibrahim, M. 1999. Sistemas silvopastoriles: módulo de enseñanza agroforestal No.2. 2ed. Turrialba, CR. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 275p.
- Platen, HV; Kopsell, E. 1997. El análisis económico parcial comparativo. *Agroforestería en las Américas*. 4(16):25-26.
- Price, C. 1995. Economic evaluation of financial and non-financial costs and benefits in agroforestry development and the value of sustainability. *Agroforestry Systems*. 30:75-86.
- Ramírez, OA; Somarriba, E; Ludewigs, T; Ferreira, P. 2001. Financial returns, stability and risk of cacao-plantain-timber agroforestry systems in Central America. *Agroforestry Systems* 51: 141-154.
- Rao, MR; Nair, PK; Ong, CK. 1998. Biophysical interactions in tropical agroforestry systems. *Agroforestry Systems*. 38:3-50.
- Robles, MN. 2003. Compendio de Guayaba: Evaluación de bolsas biodegradables para la protección de frutos de guayaba (*Psidium guajava* L.) contra el ataque de moscas de las frutas (*Anastrepha* spp) y su efecto en la calidad en la Hoya del Río Suárez. Provincia de Vélez. CORPOICA (Corporación Colombia de Investigación Agropecuaria), CIMPA (Centro de Investigación para el mejoramiento de la agroindustria panelera), HORTIFRUTICOLA (Fondo Nacional de Fomento Hortifruticola) y ASOHOFrucOL (Asociación Hortifruticola de Colombia) 39-52p.

- Rodigheri, HR; Pemteado, J; Busstta, LA; Ferron, RM; Mosoe, SH. 1995. Rentabilidade economica do consorcio erva mate e milho na regio de Erechin, RS. *Perspectiva* 20(66):25-48.
- Rodríguez, G; Rangel, C. 2003. Estudio del sistema agroalimentario local, SIAL, de la concentración de fabricas de bocadillo de guayaba en las provincias Comunera, Velez y Ricaurte en Colombia. CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria) y CIMPA (Centro de Investigación para el mejoramiento de la agroindustria panelera). Barbosa, Colombia. 64p.
- Russo, RO. 1994. Los sistemas agrosilvopastoriles en el contexto de una agricultura sostenible. *Agroforestería en las Américas*. 1(2):10-13.
- Sarria, P; Villavicencio, E; Orejuela, LE. 1992. Utilización de follaje de nacedero *Trichanthera gigantea* (H. & B.) Nees en alimentación de cerdos de engorde. *Livestock Research for Rural Development*. 3(2):51-58.
- Scherr, SJ; Daniel, J; Fownes, J; Kamnerdratana, S; Karch, E; Lekhraj, K; Street, D; Thomas, TH. 1992. Methods and models for economic analysis. *In* Financial and economic analysis of agroforestry systems. Nitrogen Fixing Tree Association. Honolulu, Hawaii, USA. 52 – 63p.
- Somarriba, E. 1998a. Que es agroforesteria?. *In* Jimenez O, F; Vargas, A. eds. Apuntes de clase del curso corto: sistemas agroforestales. Turrialba, CR, CATIE. 4 p.
- _____. 1985b. Arboles de guayaba (*Psidium guajava* L.) en pastizales. II. Consumo de fruta y dispersion de semillas. *Turrialba*.35(4):329-332.
- _____; Beer, J. 1985. Arboles de guayaba (*Psidium guajava* L.) en pastizales. III. Producción de leña. *Turrialba*. 35(4):333-338.
- _____; Harvey, CA; Samper, M; Anthony, F; González, J; Staver, C; Rice, R. 2004. Conservation of biodiversity in neotropical coffee (*Coffea arabica*) plantations. *In* Schroth, G; Fonseca, G; Harvey, CA; Gascon, C; Vasconcelos, H; Izac, AMN. eds. *Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes*. Washington, Island Press.
- Suárez, VS; Jaramillo, CJ. 1988. Algunas características de la explotación ganadera de la zona cafetera colombiana. *Boletín de pasturas tropicales*. CENICAFE (Centro Nacional de Investigación del Café). Chinchiná, Caldas. Colombia. 10(1):24-27.
- Torres, LM. 2003. Proyecto: “Fortalecimiento de las microempresas rurales vinculadas a la cadena agroindustrial de la guayaba en el departamento de Santander. Informe final de consultoría componente de mercadeo y comercialización. CORPOICA. Barbosa, Colombia. 140p.
- URPA (Unidad Regional de Planeación Agropecuaria). 2000. Informes pecuarios del departamento de Santander. Secretaria de agricultura del departamento. Bucaramanga, Colombia. 200p.
- Vargas, A; Solís, P. 1998. Síntomas de deficiencia y contenido de macro y micronutrientes en plantas de plátano (*Musa AAB*) bajo condiciones de carencia inducida en cultivo hidropónico. Universidad de Costa Rica. San José. Costa Rica. *CORBANA*. 23(50):145-166.

- _____ ; Sandoval, J; Blanco, F. 1999. Efecto del Desmane sobre la calidad del racimo en plátano cv. "Falso cuerno" (*Musa* AAB) enano y semigigante. Escuela de Ciencias Agrarias. Heredia. Costa Rica. CORBANA 25(52):129-142.
- Villamizar, C; Garzón, C. 2003. Caracterización fisicoquímica y organoléptica durante el crecimiento y desarrollo del fruto de guayaba (*Psidium guajava* L) y su relación con el comportamiento poscosecha. CORPOICA (Corporación Colombia de Investigación Agropecuaria), CIMPA (Centro de Investigación para el mejoramiento de la agroindustria panelera), ASOHOFRUCOL (Asociación Hortifrutícola de Colombia). Barbosa, Santander, Colombia. 21-26.
- Villanueva, C. 2001. Ganadería y beneficios de los sistemas silvopastoriles en la cuenca alta del Río Virilla, San José, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 107p.
- _____ ; Ibrahim, M. 2002. Evaluación del impacto de los sistemas silvopastoriles sobre la recuperación de pasturas degradadas y su contribución en el secuestro de carbono en lecherías de altura en Costa Rica. Agroforestería en las Américas 9(35-36):69-74.
- Von Maydell, H.J. 1985. The contribution of agroforestry to world forestry development. Agroforestry Systems. 3:83-90.

ANEXOS

Anexo 1. Registros de campo sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año								
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras		
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total
1. INGRESOS BRUTO									
Ganado (carne en pie)	animal								
Cultivo de Guayabo	árboles								
Cultivo de aro	árboles								
Cultivo de maíz	plantas								
INGRESOS BRUTO TOTAL ASSP									
2. GASTOS									
Insumos									
Insumos de Ganado (Hato)									
Compra de animales (200 -280 kg)	kg								
Vacunas (Aftosa 2 dosis / animal)	dosis								
Vacunas (Triple 2 dosis / animal)	dosis								
Desparasitante Interno (200 cc/animal /2 / año)	dosis								
Desparasitante externo (6 cc/animal /4 / año)	dosis								
Garrapaticidas y mosquicidas 18 baños / año	global								
Vitamina A 5 cc / animal / 2 dosis	dosis								
Vitamina B 8 cc / animal / 1 dosis	dosis								
Medicinas Varias	global								
Sales minerales (70gr / día / animal)	kg								
Melaza (1.6 kg / mes / animal) 15.6 kg	kg								
Gasto de luz de la picadora	mes								
Mantenimiento de la picadora	mes								
Pesaje de ganado para la venta	animal								
Transporte para vender el ganado	animal								
Subtotal de insumos Ganado (Hato)									
Insumos de Guayabo									
Plantulas									
Fertilizante agrimins	kg								
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg								
Cal dolomita (o enmiendas)	kg								
Fosforita (abono fosfórico)	kg								
Fertilizante nitrón (26% N)	kg								
Fertilizantes 15-15-15	kg								
Fertilizante gallinaza	kg								
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr								
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt								
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg								
Bolsas para frutos	unidad								

Continuación Anexo 1. Registros de campo sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP).
Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año									
	Unidad	Canti dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Insumos Aro										
Plantulas	unidad									
Fertilizante agrimins	kg									
Correctivo (calfosy/o cal)	kg									
Fertilizante nitrón (26% N)	kg									
Fertilizante gallinaza	kg									
Fertilizantes 15-15-15	kg									
Insecticidas	lt									
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg									
Subtotal insumos Aro										
Insumos Maíz										
Semillas	kg									
Fertilizantes 15-15-15	kg									
Fertilizantes gallinaza	kg									
Herbicidas	lt									
Cal agricola	kg									
Sacos	sacos									
Insecticida	cm									
Subtotal insumos Maíz										
Insumos pasto de corte										
Fertilizantes	kg									
Subtotal insumos pasto de corte										
Total insumos sistema ASSP										
Mano de obra										
Mano de obra manejo ganado (Hato)										
Actividades de baño y vacunas	jornal									
Suministro de melaza y sal	jornal									
Subtotal Mano de obra manejo ganado										
Mano de obra pastura										
Control de malezas (2 macaneos)	jornal									
Subtotal Mano de obra pastura										
Mano de obra pasto de corte										
Fertilización	jornal									
Recolección (corte, transporte y picado)	jornal									
Subtotal Mano de obra pasto de corte										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal									
Fertilización	jornal									
Poda de formación	jornal									
Poda de producción	jornal									
Macaneo general	jornal									
Aplicación de mulsh	jornal									
Control fitosanitario	jornal									
Embolsado de frutos	jornal									
Recolección	jornal									
Clasificación	jornal									
Subtotal Mano de obra de Guayabo										

Continuación Anexo 1. Registros de campo sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP).
Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas		Compras				
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra Aro										
Plateo y desyerbas	jornal									
Fertilización	jornal									
Macaneo general	jornal									
Aplicación de mulsh	jornal									
Corte, acarreo y suministro de aro	jornal									
Control fitosanitario	jornal									
Subtotal Mano de obra Aro										
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal									
Preparación lote (Arado con buey)	jornal									
Surcado	jornal									
Aplicación de Herbicida	jornal									
Aplicación de Cal	jornal									
Fertilización	jornal									
Siembra	jornal									
Resiembra	jornal									
Aporque	jornal									
Control de plagas	jornal									
Recolección cosecha	jornal									
Desgranado y empaque	jornal									
Transporte interno	jornal									
Alquiler de máquina desgranadora	jornal									
Subtotal Mano de obra Maíz										
Total mano de obra sistema ASSP										
Total de Insumos y mano de obra										
Costos Fijos										
Administración 5%										
Impuestos										
Subtotal costos fijos										
GASTOS TOTALES ASSP										
INGRESO NETO ASSP										

Anexo 2. Registros de campo sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año									
	Unidad	Cantidad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTOS										
Cultivo de guayabo	árboles									
Cultivo de plátano	plantas									
Cultivo de maíz	plantas									
INGRESOS BRUTO TOTAL AGF										
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Guayabo										
Fertilizante agrimins	kg									
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg									
Cal dolomita (o enmiendas)	kg									
Fosforita (abono fosfórico)	kg									
Fertilizante nitrón (26% N)	kg									
Fertilizantes 15-15-15	kg									
Fertilizante gallinaza	kg									
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr									
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt									
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg									
Bolsas para frutos	unidad									
Ligas para frutos	unidad									
Subtotal insumos Guayabo										
Insumos Plátano										
Colinos	unidad									
Fertilizante agrimins	kg									
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg									
Fertilizante nitrón	kg									
Fertilizante gallinaza (5Kg/árbol)	kg									
Fertilizantes 15-15-15	kg									
Insecticidas	lt									
Matahormigas	kg									
Pesticidas (fungicida)	kg									
Cloruro de potasio (300 g/árbol)	kg									
Subtotal insumos Plátano										
Insumos Maíz										
Semillas	kg									
Fertilizantes 15-15-15	kg									
Fertilizantes gallinaza	kg									
Herbicidas	lt									
Cal agrícola	kg									
Sacos	sacos									
Insecticida	cm									
Subtotal insumos Maíz										
Total insumos sistema AGF										

Continuación Anexo 2. Registros de campo sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año									
	Unidad	Cantidad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal									
Fertilización	jornal									
Poda de formación	jornal									
Poda de producción	jornal									
Macaneo general	jornal									
Aplicación de mulsh	jornal									
Control fitosanitario	jornal									
Embolsado de frutos	jornal									
Recolección	jornal									
Clasificación	jornal									
Subtotal Mano de obra de Guayabo										
Mano de obra Plátano										
Siembra	jornal									
Plateo y desyerbas	jornal									
Fertilización	jornal									
Macaneo general	jornal									
Control fitosanitario	jornal									
Deshije y destronque (descolinado)	jornal									
Recolección	jornal									
Subtotal Mano de obra Plátano										
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal									
Preparación lote (Arado con buey)	jornal									
Surcado	jornal									
Aplicación de Herbicida	jornal									
Aplicación de Cal	jornal									
Fertilización	jornal									
Siembra	jornal									
Resiembra	jornal									
Aporque	jornal									
Control de plagas	jornal									
Recolección cosecha	jornal									
Desgranado y empaque	jornal									
Transporte interno	jornal									
Alquiler de máquina desgranadora	jornal									
Subtotal Mano de obra Maíz										
Total mano de obra sistema AGF										
Total de Insumos y mano de obra										
Costos Fijos										
Administración 5%										
Impuestos										
Subtotal costos fijos										
GASTOS TOTALES AGF										
INGRESO NETO AGF										

Anexo 3. Registros de campo sistema ganadero convencional (GC). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema GC año								
	Unidad	Canti dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras		
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total
1. INGRESO BRUTO									
Ganado (carne en pie) 420 kg U.A	animal								
INGRESOS BRUTO TOTAL GC									
2. GASTOS									
Insumos									
Insumos de Ganado (Hato)									
Compra de animales (200 -280 kg)	kg								
Vacunas (Aftosa 2 dosis.animal)	dosis								
Vacunas (Triple 2 dosis/animal)	dosis								
Desparasitante Interno (200 cc/animal/2/año)	dosis								
Desparasitante externo (6 cc/animal/4/ año)	dosis								
Garrapaticidas y mosquicidas 18 baños / año	global								
Vitamina A 5 cc.animal/ 2 dosis	dosis								
Vitamina B 8 cc / animal / 1 dosis	dosis								
Medicinas Varias	global								
Sales minerales (70gr / día / animal)	kg								
Melaza (1.6 kg / mes / animal) 15.6 kg	kg								
Gasto de luz de la picadora	mes								
Mantenimiento de la picadora	mes								
Pesaje de ganado para la venta	animal								
Transporte para vender el ganado	animal								
Subtotal de insumos Ganado (Hato)									
Insumos pasto de corte									
Fertilizantes	kg								
Subtotal insumos pasto de corte									
Total insumos sistema GC									
Mano de obra									
Mano de obra ganado (Hato)									
Actividades de baño y vacunas	jornal								
Suministro de melaza y sal	jornal								
Subtotal Mano de obra manejo ganado									
Mano de obra Pastura									
Control de malezas (2 macaneos)	jornal								
Subtotal Mano de obra pastura									
Mano de obra pasto de corte									
Fertilización	jornal								
Recolección (corte, transporte y picado)	jornal								
Subtotal Mano de obra pasto de corte									
Total mano de obra sistema GC									
Total insumos y mano de obra									
Costos Fijos									
Administración 5%									
Impuestos a la tierra	global								
Subtotal costos fijos									
GASTOS TOTALES GC									
INGRESO NETO GC									

Anexo 4. Inversión inicial de establecimiento del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP).
Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Unidad	Cantidad	%	Valor Unitario	Total \$	Valor US\$
Insumos Guayabo						
1. Plantulas	Árbol	100		\$ 1,000.00	\$ 100,000.00	34.91
2. Fertilizantes Triple 15	Kg	30		\$ 640.00	\$ 19,200.00	6.70
3. Herbicidas	Lt	1.1		\$ 24,500.00	\$ 26,950.00	9.41
4. Cal Agrícola	Kg	750		\$ 100.00	\$ 75,000.00	26.18
5. Insecticidas Lorsban	Kg	3		\$ 4,000.00	\$ 12,000.00	4.19
6. Insecticidas Curacron	Cm	120		\$ 70.00	\$ 8,400.00	2.93
Subtotal Insumos Guayabo			18		\$ 241,550.00	84.32
Insumos Aro						
1. Plantulas	Arbol	300		\$ 300.00	\$ 90,000.00	31.42
2. Fertilizantes	Kg	69		\$ 640.00	\$ 44,160.00	15.41
3. Herbicidas	Lt	2.5		\$ 24,500.00	\$ 61,250.00	21.38
4. Cal	Kg	750		\$ 100.00	\$ 75,000.00	26.18
5. Insecticidas y fungicidas	Kg	7		\$ 4,000.00	\$ 28,000.00	9.77
Subtotal Insumos Aro			22		\$ 298,410.00	104.16
Mano de obra Guayabo						
1. Limpieza del Lote (macaneo)	Jornal	1		\$ 21,000.00	\$ 21,000.00	7.33
2. Arado con Buey	jornal	3		\$ 36,000.00	\$ 108,000.00	37.70
3. Drenaje	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
4. Trazado	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
5. Ahoyado	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
6. Aplicación de cal	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
7. Siembra	Jornal	2		\$ 12,000.00	\$ 24,000.00	8.38
8. Resiembra	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
9. Fertilización	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
10. Aplicación de herbicidas	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
11. Control de hormiga	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
Subtotal Mano de obra Guayabo	Jornales	14	18		\$ 249,000.00	86.92
Mano de obra Aro						
1. Limpieza del Lote (macaneo)	Jornal	3		\$ 21,000.00	\$ 63,000.00	21.99
2. Arado con Buey	jornal	8		\$ 36,000.00	\$ 288,000.00	100.53
3. Drenaje	Jornal	3		\$ 12,000.00	\$ 36,000.00	12.57
4. Trazado	Jornal	3		\$ 12,000.00	\$ 36,000.00	12.57
5. Ahoyado	Jornal	3		\$ 12,000.00	\$ 36,000.00	12.57
6. Aplicación de cal	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
7. Siembra	Jornal	4		\$ 12,000.00	\$ 48,000.00	16.76
8. Resiembra	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
9. Fertilización	Jornal	2		\$ 12,000.00	\$ 24,000.00	8.38
10. Aplicación de herbicidas	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
11. Control de hormiga	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
Subtotal Mano de obra Aro	Jornales	30	42		\$ 579,000.00	202.11
Total insumos sistema ASSP			39		\$ 539,960.00	188.48
Total mano de obra ASSP	Jornal	44	61		\$ 828,000.00	289.03
TOTAL COSTO 1 Ha de ASSP			100		\$1,367,960.00	477.51

FUENTE: Registros de campo de los promedios de inversión en 10 (diez) áreas de investigación de 8100 m² proyectados

a una hectarea ubicada en los municipios de Oiba y Guapotá, Santander - Colombia durante el periodo Abril - Mayo del 2002,
del Contrato No. 201681101 ejecutado por PRONATTA - SEPAS

NOTA: Los valores monetarios se expresan en dólares EEUU con una tasa de cambio \$2864,79 para Colombia a 31 de diciembre de 2002.

www.superbanca.gov.co

[Tasa representativa del mercado historico diario desde 1991](#)

Anexo 5. Registros de campo de ingresos y gastos durante 12 años del sistema ganadero convencional (GC). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia 2004.

ITEM	Sistema GC años 1 - 12									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESO BRUTO										
Ganado (carne en pie) 420 kg U.A	animal	1.3	546	2350	1283100	447.89				
INGRESOS BRUTO TOTAL GC					1283100	447.89				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Ganado (Hato)										
Compra de animales (200 -280 kg)	kg	1.3					364	2,400	873,600	304.94
Vacunas (Aftosa 2 dosis/animal)	dosis	1.3					2.6	600	1,560	0.54
Vacunas (Triple 2 dosis/animal)	dosis	1.3					2.6	240	624	0.22
Desparasitante Interno (200 cc.animal/dos/año)	dosis	1.3					52	150	7,800	2.72
Desparasitante externo (6 cc/animal /4/ año)	dosis	1.3					31.2	700	21,840	7.62
Garrapaticidas y mosquicidas 18 baños / año	global	1.3					18	300	5,405	1.89
Vitamina A 5 cc.animal/2 dosis	dosis	1.3					13	200	2,600	0.91
Vitamina B 8 cc / animal / 1 dosis	dosis	1.3					10.4	120	1,248	0.44
Medicinas Varias	global	1.3					1.3	2,000	2,600	0.91
Sales minerales (70gr / día / animal)	kg	1.3					33	600	19,929	6.96
Melaza (1.6 kg / mes / animal) 15.6 kg	kg	1.3					20	283	5,739	2.00
Gasto de luz de la picadora	mes	12					1.2	400	480	0.17
Mantenimiento de la picadora	mes	12					1.2	420	504	0.18
Pesaje de ganado para la venta	animal	1.3					1.3	1,000	1,300	0.45
Transporte para vender el ganado	animal	1.3					1.3	4,000	5,200	1.82
Subtotal de insumos Ganado (Hato)									950,430	331.76
Insumos pasto de corte										
Fertilizantes	kg						60	100	6,000	2.09
Subtotal insumos pasto de corte									6,000	2.09
Total insumos sistema GC									956,430	333.86
Mano de obra										
Mano de obra ganado (Hato)										
Actividades de baño y vacunas	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Suministro de melaza y sal	jornal						2.3	12,000	27,600	9.63
Subtotal Mano de obra manejo ganado							2.8		33,600	11.73
Mano de obra Pastura										
Control de malezas (2 macaneos)	jornal						1.2	21,000	25,200	8.80
Subtotal Mano de obra pastura							1.2		25,200	8.80
Mano de obra pasto de corte										
Fertilización	jornal						0.8	12,000	9,600	3.35
Recolección (corte, transporte y picado)	jornal						6.8	12,000	81,600	28.48
Subtotal Mano de obra pasto de corte							7.6		91,200	31.83
Total mano de obra sistema GC							11.6		150,000	52.36
Total insumos y mano de obra									1,106,430	386.22
Costos Fijos										
Administración 5%									55,321	19.31
Impuestos a la tierra	global								60,000	20.94
Subtotal costos fijos									115,321	40.25
GASTOS TOTALES GC									1,221,751	426.47
INGRESO NETO GC					61,349	21.41				

Nota: Ganancia promedio anual de peso en bovinos 273,2 gr.día⁻¹ (Chaparro *et al.* 2003)

Los valores monetarios se expresan en dólares EEUU con una tasa de cambio \$2.864,79 para Colombia a 31 de diciembre de 2002.

Anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante 12 años del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 1									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTO										
Ganado (carne en pie)	animal		0	2350	0	0.00				
Cultivo de Guayabo	árboles	100			0	0				
Cultivo de aro	árboles	300			0	0.00				
Cultivo de maíz	plantas	20,000	1279.4	500	639700	223.30				
INGRESOS BRUTO TOTAL ASSP					639700	223.30				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Ganado (Hato)										
Compra de animales (200 -280 kg)	kg	2.6					2,400	-	0.00	
Vacunas (Aftosa 2 dosis / animal)	dosis	2.6					600	-	0.00	
Vacunas (Triple 2 dosis / animal)	dosis	2.6					240	-	0.00	
Desparasitante Interno (200 cc/animal /2/ año)	dosis	2.6					150	-	0.00	
Desparasitante externo (6 cc/animal /4/ año)	dosis	2.6					700	-	0.00	
Garrapaticidas y mosquicidas 18 baños / año	global	2.6					231	-	0.00	
Vitamina A 5 cc / animal / 2 dosis	dosis	2.6					200	-	0.00	
Vitamina B 8 cc / animal/ 1 dosis	dosis	2.6					120	-	0.00	
Medicinas Varias	global	2.6					20,000	-	0.00	
Sales minerales (70gr / día / animal)	kg	2.6					600	-	0.00	
Melaza (1.6 kg / mes / animal) 15.6 kg	kg	2.6					283	-	0.00	
Gasto de luz de la picadora	mes	12					400	-	0.00	
Mantenimiento de la picadora	mes	12					420	-	0.00	
Pesaje de ganado para la venta	animal	2.6					1,000	-	0.00	
Transporte para vender el ganado	animal	2.6					4,000	-	0.00	
Subtotal de insumos Ganado (Hato)										0.00
Insumos de Guayabo										
Plantulas									0	0.00
Fertilizante agrimins	kg						16	860	13,760	4.80
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						48	180	8,640	3.02
Cal dolomita (o enmiendas)	kg								-	0.00
Fosforita (abono fosfórico)	kg								-	0.00
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						16	640	10,240	3.57
Fertilizantes 15-15-15	kg						16	640	10,240	3.57
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						46	30	1,380	0.48
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						0.5	14,000	7,000	2.44
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						3	4,167	12,501	4.36
Bolsas para frutos	unidad								-	0.00
Ligas para frutos	unidad								-	0.00
Subtotal insumos Guayabo									98,961	34.54
Insumos Aro										
Plantulas	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						38	860	32,680	11.41
Correctivo (calfosy/o cal)	kg						107	180	19,260	6.72
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						38	640	24,320	8.49
Insecticidas	lt						0	2,000	-	0.00
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						9	4,167	37,503	13.09
Subtotal insumos Aro									284,803	99.41

Continuación Anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante 12 años del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP) Primer año. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 1									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Insumos Maíz										
Semillas	kg						23	4,500	103,500	36.13
Fertilizantes 15-15-15	kg						84	640	53,760	18.77
Fertilizantes gallinaza	kg						669	88	58,872	20.55
Herbicidas	lt						1	24,500	24,500	8.55
Cal agricola	kg						522	100	52,200	18.22
Sacos	sacos						54	200	10,800	3.77
Insecticida	cm						120	70	8,400	2.93
Subtotal insumos Maíz									312,032	108.92
Insumos pasto de corte										
Fertilizantes	kg							100	-	0.00
Subtotal insumos pasto de corte									-	0.00
Total insumos sistema ASSP									695,796	243
Mano de obra										
Mano de obra manejo ganado (Hato)										
Actividades de baño y vacunas	jornal							12,000	-	0.00
Suministro de melaza y sal	jornal							12,000	-	0.00
Subtotal Mano de obra manejo ganado							0		-	0.00
Mano de obra pastura										
Control de malezas (2 macaneos)	jornal							21,000	-	0.00
Subtotal Mano de obra pastura							0		-	0.00
Mano de obra pasto de corte										
Fertilización	jornal							12,000	-	0.00
Recolección (corte, transporte y picado)	jornal							12,000	-	0.00
Subtotal Mano de obra pasto de corte							0		-	0.00
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal								-	0.00
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal								-	0.00
Recolección	jornal								-	0.00
Clasificación	jornal								-	0.00
Subtotal Mano de obra de Guayabo							6.25		93,000	32.46
Mano de obra Aro										
Plateo y desyerbas	jornal						6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal						9	12,000	108,000	37.70
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Corte, acarreo y suministro de aro	jornal								-	0.00
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Subtotal Mano de obra Aro							18.5		240,000	83.78

Continuación Anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante 12 años del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP) Primer año. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 1									
	Unidad	Canti dad	Produc. kg ha-1	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal						3	21,000	63,000	21.99
Preparación lote (Arado con buey)	jornal						10	36,000	360,000	125.66
Surcado	jornal								-	0.00
Aplicación de Herbicida	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Aplicación de Cal	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						5	12,000	60,000	20.94
Siembra	jornal						5	12,000	60,000	20.94
Resiembra	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Aporque	jornal						8	12,000	96,000	33.51
Control de plagas	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Recolección cosecha	jornal						8	12,000	96,000	33.51
Desgranado y empaque	jornal						3	12,000	36,000	12.57
Transporte interno	jornal						3	12,000	36,000	12.57
Alquiler de máquina desgranadora	jornal						3	12,000	36,000	12.57
Subtotal Mano de obra Maíz							53		903,000	315.21
Total mano de obra sistema ASSP							78		1,236,000	431.45
Total de Insumos y mano de obra									1,931,796	674.32
Costos Fijos										
Administración 5%									96,590	33.72
Impuestos									60,000	20.94
Subtotal costos fijos									156,590	54.66
GASTOS TOTALES ASSP									2,088,386	728.98
INGRESO NETO ASSP						-1448686	-505.69			

Nota: Ganancia promedio anual peso de bovinos 650,25 gr.día⁻¹. (Chaparro *et al.* 2003)

Los valores monetarios se expresan en dólares EEUU con una tasa de cambio \$2864,79 para Colombia a 31 de diciembre de 2002.

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 2 del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 2									
	Unidad	Cantidad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTO										
Ganado (carne en pie)	animal	2.6	1092	2350	2566200	895.77				
Cultivo de Guayabo	árboles	100	100	400	40000	13.96				
Cultivo de aro	árboles	300			0	0.00				
Cultivo de maíz	plantas	20000	1619.9	500	809950	282.73				
INGRESOS BRUTO TOTAL ASSP					3416150	1192.46				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Ganado (Hato)										
Compra de animales (200 -280 kg)	kg	2.6					728	2,400	1,747,200	609.89
Vacunas (Aftosa 2 dosis / animal)	dosis	2.6					2.6	600	1,560	0.54
Vacunas (Triple 2 dosis / animal)	dosis	2.6					2.6	240	624	0.22
Desparasitante Interno (200 cc/animal /2/ año)	dosis	2.6					104	150	15,600	5.45
Desparasitante externo (6 cc/animal /4/ año)	dosis	2.6					62.4	700	43,680	15.25
Garrapaticidas y mosquicidas 18 baños / año	global	2.6					18	300	5,405	1.89
Vitamina A 5 cc / animal / 2 dosis	dosis	2.6					130	200	26,000	9.08
Vitamina B 8 cc / animal/ 1 dosis	dosis	2.6					20.8	120	2,496	0.87
Medicinas Varias	global	2.6					2.6	2,000	5,200	1.82
Sales minerales (70gr / día / animal)	kg	2.6					66	600	39,858	13.91
Melaza (1.6 kg / mes / animal) 15.6 kg	kg	2.6					41	283	11,478	4.01
Gasto de luz de la picadora	mes	12					1.2	400	480	0.17
Mantenimiento de la picadora	mes	12					1.2	420	504	0.18
Pesaje de ganado para la venta	animal	2.6					2.6	1,000	2,600	0.91
Transporte para vender el ganado	animal	2.6					2.6	4,000	10,400	3.63
Subtotal de insumos Ganado (Hato)									\$1,913,086	667.79
Insumos de Guayabo										
Plantulas									-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						16	860	13,760	4.80
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						25	180	4,500	1.57
Cal dolomita (o enmiendas)	kg						25	100	2,500	0.87
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						50	30	1,500	0.52
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						0.5	14,000	7,000	2.44
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						3	4,167	12,501	4.36
Bolsas para frutos	unidad						500	4	2,000	0.70
Ligas para frutos	unidad						500	1	500	0.17
Subtotal insumos Guayabo									140,201	48.94
Insumos Aro										
Plantulas	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						48	860	41,280	14.41
Correctivo (calfos y/o cal)	kg						75	180	13,500	4.71
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						60	640	38,400	13.40
Insecticidas	lt						0	2,000	-	0.00
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						3	4,167	12,501	4.36
Subtotal insumos Aro									276,721	96.59

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 2 del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 2									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Insumos Maíz										
Semillas	kg						23	4,500	103,500	36.13
Fertilizantes 15-15-15	kg						84	640	53,760	18.77
Fertilizantes gallinaza	kg						669	88	58,872	20.55
Herbicidas	lt						1	24,500	24,500	8.55
Cal agricola	kg						522	100	52,200	18.22
Sacos	sacos						54	200	10,800	3.77
Insecticida	cm						120	70	8,400	2.93
Subtotal insumos Maíz									312,032	108.92
Insumos pasto de corte										
Fertilizantes	kg									
Subtotal insumos pasto de corte										
Total insumos sistema ASSP									2,642,040	922
Mano de obra										
Mano de obra manejo ganado (Hato)										
Actividades de baño y vacunas	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Suministro de melaza y sal	jornal						4.6	12,000	55,200	19.27
Subtotal Mano de obra manejo ganado							5.6		67,200	23.46
Mano de obra pastura										
Control de malezas (2 macaneos)	jornal						1.2	21,000	25,200	8.80
Subtotal Mano de obra pastura							1.2		25,200	8.80
Mano de obra pasto de corte										
Fertilización	jornal									
Recolección (corte, transporte y picado)	jornal									
Subtotal Mano de obra pasto de corte										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal						0.75	12,000	9,000	3.14
Recolección	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Clasificación	jornal						0.125	12,000	1,500	0.52
Subtotal Mano de obra de Guayabo							8.625		121,500	42.41
Mano de obra Aro										
Plateo y desyerbas	jornal						6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Corte, acarreo y suministro de aro	jornal						9.1	12,000	109,200	38.12
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Subtotal Mano de obra Aro							20.6		265,200	92.57

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 2 del sistema agrosilvopastoril multiestratos (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 2									
	Unidad	Cantidad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal						3	21,000	63,000	21.99
Preparación lote (Arado con buey)	jornal								-	0.00
Surcado	jornal						20	12,000	240,000	83.78
Aplicación de Herbicida	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Aplicación de Cal	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						5	12,000	60,000	20.94
Siembra	jornal						5	12,000	60,000	20.94
Resiembra	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Aporque	jornal						8	12,000	96,000	33.51
Control de plagas	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Recolección cosecha	jornal						8	12,000	96,000	33.51
Desgranado y empaque	jornal						3	12,000	36,000	12.57
Transporte interno	jornal						3	12,000	36,000	12.57
Alquiler de máquina desgranadora	jornal						3	12,000	36,000	12.57
Subtotal Mano de obra Maíz							63		783,000	273.32
Total mano de obra sistema ASSP							99		1,262,100	440.56
Total de Insumos y mano de obra									3,904,140	1,362.80
Costos Fijos										
Administración 5%									195,207	68.14
Impuestos									60,000	20.94
Subtotal costos fijos									255,207	89.08
GASTOS TOTALES ASSP									4,159,347	1,451.89
INGRESO NETO ASSP						-743197	-259.42			

Nota: Ganancia promedio anual peso de bovinos 650,25 gr.día⁻¹.(Chaparro *et al.* 2003)

Los valores monetarios se expresan en dólares EEUU con una tasa de cambio \$2864,79 para Colombia a 31 de diciembre de 2002.

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 3 del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 3									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTO										
Ganado (carne en pie)	animal	2.6	1092	2350	2566200	895.77				
Cultivo de Guayabo	árboles	100	2500	400	1000000	349.07				
Cultivo de aro	árboles	300				0.00				
Cultivo de maíz	plantas	0		0	0	0.00				
INGRESOS BRUTO TOTAL ASSP					3566200	1244.84				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Ganado (Hato)										
Compra de animales (200 -280 kg)	kg	2.6					728	2,400	1,747,200	609.89
Vacunas (Aftosa 2 dosis / animal)	dosis	2.6					2.6	600	1,560	0.54
Vacunas (Triple 2 dosis / animal)	dosis	2.6					2.6	240	624	0.22
Desparasitante Interno (200 cc/animal /2/ año)	dosis	2.6					104	150	15,600	5.45
Desparasitante externo (6 cc/animal /4/ año)	dosis	2.6					62.4	700	43,680	15.25
Garrapaticidas y mosquicidas 18 baños / año	global	2.6					18	300	5,405	1.89
Vitamina A 5 cc / animal / 2 dosis	dosis	2.6					130	200	26,000	9.08
Vitamina B 8 cc / animal/ 1 dosis	dosis	2.6					20.8	120	2,496	0.87
Medicinas Varias	global	2.6					2.6	2,000	5,200	1.82
Sales minerales (70gr / día / animal)	kg	2.6					66	600	39,858	13.91
Melaza (1.6 kg / mes / animal) 15.6 kg	kg	2.6					41	283	11,478	4.01
Gasto de luz de la picadora	mes	12					1.2	400	480	0.17
Mantenimiento de la picadora	mes	12					1.2	420	504	0.18
Pesaje de ganado para la venta	animal	2.6					2.6	1,000	2,600	0.91
Transporte para vender el ganado	animal	2.6					2.6	4,000	10,400	3.63
Subtotal de insumos Ganado (Hato)									\$1,913,086	667.79
Insumos de Guayabo										
Plantulas									-	0.00
Fertilizante agrimins	kg								-	0.00
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg								-	0.00
Cal dolomita (o enmiendas)	kg						25	100	2,500	0.87
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						75	30	2,250	0.79
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						1	14,000	14,000	4.89
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						4	4,167	16,668	5.82
Bolsas para frutos	unidad						12500	4	50,000	17.45
Ligas para frutos	unidad						12500	1	12,500	4.36
Subtotal insumos Guayabo									193,858	67.67
Insumos Aro										
Plantulas	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						48	860	41,280	14.41
Correctivo (calfosy/o cal)	kg						75	180	13,500	4.71
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						60	640	38,400	13.40
Insecticidas	lt						0	2,000	-	0.00
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg								-	0.00
Subtotal insumos Aro									264,220	92.23

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 3 del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 3									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Insumos Maíz										
Semillas	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes 15-15-15	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes gallinaza	kg						0	-	-	0.00
Herbicidas	lt						0	-	-	0.00
Cal agrícola	kg						0	-	-	0.00
Sacos	sacos						0	-	-	0.00
Insecticida	cm						0	-	-	0.00
Subtotal insumos Maíz									-	0.00
Insumos pasto de corte										
Fertilizantes	kg									
Subtotal insumos pasto de corte										
Total insumos sistema ASSP									2,371,164	827.69
Mano de obra										
Mano de obra manejo ganado (Hato)										
Actividades de baño y vacunas	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Suministro de melaza y sal	jornal						4.6	12,000	55,200	19.27
Subtotal Mano de obra manejo ganado							5.6		67,200	23.46
Mano de obra pastura										
Control de malezas (2 macaneos)	jornal						1.2	21,000	25,200	8.80
Subtotal Mano de obra pastura							1.2		25,200	8.80
Mano de obra pasto de corte										
Fertilización	jornal									
Recolección (corte, transporte y picado)	jornal									
Subtotal Mano de obra pasto de corte										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal						15.5	12,000	186,000	64.93
Recolección	jornal						6.25	12,000	75,000	26.18
Clasificación	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Subtotal Mano de obra de Guayabo							30.75		387,000	135.09
Mano de obra Aro										
Plateo y desyerbas	jornal						6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal							12,000	-	0.00
Corte, acarreo y suministro de aro	jornal						9.1	12,000	109,200	38.12
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Subtotal Mano de obra Aro							20.1		259,200	90.48

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 3 del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 3									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal						0	-	-	0.00
Preparación lote (Arado con buey)	jornal									0.00
Surcado	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Herbicida	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Cal	jornal						0	-	-	0.00
Fertilización	jornal						0	-	-	0.00
Siembra	jornal						0	-	-	0.00
Resiembra	jornal						0	-	-	0.00
Aporque	jornal						0	-	-	0.00
Control de plagas	jornal						0	-	-	0.00
Recolección cosecha	jornal						0	-	-	0.00
Desgranado y empaque	jornal						0	-	-	0.00
Transporte interno	jornal						0	-	-	0.00
Alquiler de máquina desgranadora	jornal						0	-	-	0.00
Subtotal Mano de obra Maíz							0		-	0.00
Total mano de obra sistema ASSP							58		738,600	257.82
Total de Insumos y mano de obra									3,109,764	1,085.51
Costos Fijos										
Administración 5%									155,488	54.28
Impuestos									60,000	20.94
Subtotal costos fijos									215,488	75.22
GASTOS TOTALES ASSP									3,325,252	1,160.73
INGRESO NETO ASSP						240948	84.11			

Nota: Ganancia promedio anual peso de bovinos 650,25 gr.día⁻¹.(Chaparro *et al.* 2003)

Los valores monetarios se expresan en dólares EEUU con una tasa de cambio \$2864,79 para Colombia a 31 de diciembre de 2002.

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 4 del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 4									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTO										
Ganado (carne en pie)	animal	2.6	1092	2350	2566200	895.77				
Cultivo de Guayabo	árboles	100	6250	400	2500000	872.66				
Cultivo de aro	árboles	300			0	0.00				
Cultivo de maíz	plantas	0		0	0	0.00				
INGRESOS BRUTO TOTAL ASSP					5066200	1768.44				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Ganado (Hato)										
Compra de animales (200 -280 kg)	kg	2.6					728	2,400	1,747,200	609.89
Vacunas (Aftosa 2 dosis / animal)	dosis	2.6					2.6	600	1,560	0.54
Vacunas (Triple 2 dosis / animal)	dosis	2.6					2.6	240	624	0.22
Desparasitante Interno (200 cc/animal /2/ año)	dosis	2.6					104	150	15,600	5.45
Desparasitante externo (6 cc/animal /4/ año)	dosis	2.6					62.4	700	43,680	15.25
Garrapaticidas y mosquicidas 18 baños / año	global	2.6					18	300	5,405	1.89
Vitamina A 5 cc / animal / 2 dosis	dosis	2.6					130	200	26,000	9.08
Vitamina B 8 cc / animal/ 1 dosis	dosis	2.6					20.8	120	2,496	0.87
Medicinas Varias	global	2.6					2.6	2,000	5,200	1.82
Sales minerales (70gr / día / animal)	kg	2.6					66	600	39,858	13.91
Melaza (1.6 kg / mes / animal) 15.6 kg	kg	2.6					41	283	11,478	4.01
Gasto de luz de la picadora	mes	12					1.2	400	480	0.17
Mantenimiento de la picadora	mes	12					1.2	420	504	0.18
Pesaje de ganado para la venta	animal	2.6					2.6	1,000	2,600	0.91
Transporte para vender el ganado	animal	2.6					2.6	4,000	10,400	3.63
Subtotal de insumos Ganado (Hato)									\$1,913,086	667.79
Insumos de Guayabo										
Plantulas									-	0.00
Fertilizante agrimins	kg								-	0.00
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg								-	0.00
Cal dolomita (o enmiendas)	kg								-	0.00
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						75	30	2,250	0.79
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						1	14,000	14,000	4.89
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						4	4,167	16,668	5.82
Bolsas para frutos	unidad						31250	4	125,000	43.63
Ligas para frutos	unidad						31250	1	31,250	10.91
Subtotal insumos Guayabo									285,108	99.52
Insumos Aro										
Plantulas	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						48	860	41,280	14.41
Correctivo (calfosy/o cal)	kg						75	180	13,500	4.71
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						60	640	38,400	13.40
Insecticidas	lt						0	2,000	-	0.00
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg								-	0.00
Subtotal insumos Aro									264,220	92.23

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 4 del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 4									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Insumos Maíz										
Semillas	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes 15-15-15	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes gallinaza	kg						0	-	-	0.00
Herbicidas	lt						0	-	-	0.00
Cal agrícola	kg						0	-	-	0.00
Sacos	sacos						0	-	-	0.00
Insecticida	cm						0	-	-	0.00
Subtotal insumos Maíz									-	0.00
Insumos pasto de corte										
Fertilizantes	kg									
Subtotal insumos pasto de corte										
Total insumos sistema ASSP									2,462,414	859.54
Mano de obra										
Mano de obra manejo ganado (Hato)										
Actividades de baño y vacunas	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Suministro de melaza y sal	jornal						4.6	12,000	55,200	19.27
Subtotal Mano de obra manejo ganado							5.6		67,200	23.46
Mano de obra pastura										
Control de malezas (2 macaneos)	jornal						1.2	21,000	25,200	8.80
Subtotal Mano de obra pastura							1.2		25,200	8.80
Mano de obra pasto de corte										
Fertilización	jornal									
Recolección (corte, transporte y picado)	jornal									
Subtotal Mano de obra pasto de corte										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal						1.5	12,000	18,000	6.28
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal								-	0.00
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal						32	12,000	384,000	134.04
Recolección	jornal						15	12,000	180,000	62.83
Clasificación	jornal						2.5	12,000	30,000	10.47
Subtotal Mano de obra de Guayabo							56.75		699,000	244.00
Mano de obra Aro										
Plateo y desyerbas	jornal						6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal							12,000	-	0.00
Corte, acarreo y suministro de aro	jornal						9.1	12,000	109,200	38.12
Control fitosanitario	jornal							12,000	-	0.00
Subtotal Mano de obra Aro							19.1		247,200	86.29

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 4 del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 4									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal						0	-	-	0.00
Preparación lote (Arado con buey)	jornal									0.00
Surcado	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Herbicida	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Cal	jornal						0	-	-	0.00
Fertilización	jornal						0	-	-	0.00
Siembra	jornal						0	-	-	0.00
Resiembra	jornal						0	-	-	0.00
Aporque	jornal						0	-	-	0.00
Control de plagas	jornal						0	-	-	0.00
Recolección cosecha	jornal						0	-	-	0.00
Desgranado y empaque	jornal						0	-	-	0.00
Transporte interno	jornal						0	-	-	0.00
Alquiler de máquina desgranadora	jornal						0	-	-	0.00
Subtotal Mano de obra Maíz							0		-	0.00
Total mano de obra sistema ASSP							83		1,038,600	362.54
Total de Insumos y mano de obra									3,501,014	1,222.08
Costos Fijos										
Administración 5%									175,051	61.10
Impuestos									60,000	20.94
Subtotal costos fijos									235,051	82.05
GASTOS TOTALES ASSP									3,736,065	1,304.13
INGRESO NETO ASSP						1330135	464.30			

Nota: Ganancia promedio anual peso de bovinos 650,25 gr.día⁻¹.(Chaparro *et al.* 2003)

Los valores monetarios se expresan en dólares EEUU con una tasa de cambio \$2864,79 para Colombia a 31 de diciembre de 2002.

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 5 del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 5									
	Unidad	Canti dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTO										
Ganado (carne en pie)	animal	2.6	1092	2350	2566200	895.77				
Cultivo de Guayabo	árboles	100	6250	400	2500000	872.66				
Cultivo de aro	árboles	300			0	0.00				
Cultivo de maíz	plantas	0		0	0	0.00				
INGRESOS BRUTO TOTAL ASSP					5066200	1768.44				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Ganado (Hato)										
Compra de animales (200 -280 kg)	kg	2.6					728	2,400	1,747,200	609.89
Vacunación (Aftosa 2 dosis / animal)	dosis	2.6					2.6	600	1,560	0.54
Vacunación (Triple 2 dosis / animal)	dosis	2.6					2.6	240	624	0.22
Desparasitante Interno (200 cc/animal /2/ año)	dosis	2.6					104	150	15,600	5.45
Desparasitante externo (6 cc/animal /4/ año)	dosis	2.6					62.4	700	43,680	15.25
Garrapaticidas y mosquicidas 18 baños / año	global	2.6					18	300	5,405	1.89
Vitamina A 5 cc / animal / 2 dosis	dosis	2.6					130	200	26,000	9.08
Vitamina B 8 cc / animal/ 1 dosis	dosis	2.6					20.8	120	2,496	0.87
Medicinas Varias	global	2.6					2.6	2,000	5,200	1.82
Sales minerales (70gr / día / animal)	kg	2.6					66	600	39,858	13.91
Melaza (1.6 kg / mes / animal) 15.6 kg	kg	2.6					41	283	11,478	4.01
Gasto de luz de la picadora	mes	12					1.2	400	480	0.17
Mantenimiento de la picadora	mes	12					1.2	420	504	0.18
Pesaje de ganado para la venta	animal	2.6					2.6	1,000	2,600	0.91
Transporte para vender el ganado	animal	2.6					2.6	4,000	10,400	3.63
Subtotal de insumos Ganado (Hato)									\$1,913,086	667.79
Insumos de Guayabo										
Plantulas									-	0.00
Fertilizante agrimins	kg								-	0.00
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg								-	0.00
Cal dolomita (o enmiendas)	kg								-	0.00
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						100	30	3,000	1.05
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						1	14,000	14,000	4.89
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						4	4,167	16,668	5.82
Bolsas para frutos	unidad						31250	4	125,000	43.63
Ligas para frutos	unidad						31250	1	31,250	10.91
Subtotal insumos Guayabo									285,858	99.78
Insumos Aro										
Plantulas	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						48	860	41,280	14.41
Correctivo (calfos y/o cal)	kg						75	180	13,500	4.71
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						60	640	38,400	13.40
Insecticidas	lt						0	2,000	-	0.00
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg								-	0.00
Subtotal insumos Aro									264,220	92.23

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 5 del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 5									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Insumos Maíz										
Semillas	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes 15-15-15	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes gallinaza	kg						0	-	-	0.00
Herbicidas	lt						0	-	-	0.00
Cal agrícola	kg						0	-	-	0.00
Sacos	sacos						0	-	-	0.00
Insecticida	cm						0	-	-	0.00
Subtotal insumos Maíz									-	0.00
Insumos pasto de corte										
Fertilizantes	kg									
Subtotal insumos pasto de corte										
Total insumos sistema ASSP									2,463,164	859.81
Mano de obra										
Mano de obra manejo ganado (Hato)										
Actividades de baño y vacunas	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Suministro de melaza y sal	jornal						4.6	12,000	55,200	19.27
Subtotal Mano de obra manejo ganado							5.6		67,200	23.46
Mano de obra pastura										
Control de malezas (2 macaneos)	jornal						1.2	21,000	25,200	8.80
Subtotal Mano de obra pastura							1.2		25,200	8.80
Mano de obra pasto de corte										
Fertilización	jornal									
Recolección (corte, transporte y picado)	jornal									
Subtotal Mano de obra pasto de corte										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal						1.5	12,000	18,000	6.28
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal								-	0.00
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal						32	12,000	384,000	134.04
Recolección	jornal						15	12,000	180,000	62.83
Clasificación	jornal						2.5	12,000	30,000	10.47
Subtotal Mano de obra de Guayabo							56.75		699,000	244.00
Mano de obra Aro										
Plateo y desyerbas	jornal						6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal						0	12,000	-	0.00
Corte, acarreo y suministro de aro	jornal						9.1	12,000	109,200	38.12
Control fitosanitario	jornal							12,000	-	0.00
Subtotal Mano de obra Aro							19.1		247,200	86.29

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 5 del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP año 5									
	Unidad	Canti dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal						0	-	-	0.00
Preparación lote (Arado con buey)	jornal									0.00
Surcado	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Herbicida	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Cal	jornal						0	-	-	0.00
Fertilización	jornal						0	-	-	0.00
Siembra	jornal						0	-	-	0.00
Resiembra	jornal						0	-	-	0.00
Aporque	jornal						0	-	-	0.00
Control de plagas	jornal						0	-	-	0.00
Recolección cosecha	jornal						0	-	-	0.00
Desgranado y empaque	jornal						0	-	-	0.00
Transporte interno	jornal						0	-	-	0.00
Alquiler de máquina desgranadora	jornal						0	-	-	0.00
Subtotal Mano de obra Maíz							0		-	0.00
Total mano de obra sistema ASSP							83		1,038,600	362.54
Total de Insumos y mano de obra									3,501,764	1,222.35
Costos Fijos										
Administración 5%									175,088	61.12
Impuestos									60,000	20.94
Subtotal costos fijos									235,088	82.06
GASTOS TOTALES ASSP									3,736,852	1,304.41
INGRESO NETO ASSP						1329348	464.03			

Nota: Ganancia promedio anual peso de bovinos 650,25 gr.día⁻¹.(Chaparro *et al.* 2003)

Los valores monetarios se expresan en dólares EEUU con una tasa de cambio \$2864,79 para Colombia a 31 de diciembre de 2002.

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante los años 6 al 12 del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP años 6 - 12									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTO										
Ganado (carne en pie)	animal	2.6	1092	2350	2566200	895.77				
Cultivo de Guayabo	árboles	100	6250	400	2500000	872.66				
Cultivo de aro	árboles				0	0.00				
Cultivo de maíz	plantas	0		0	0	0.00				
INGRESOS BRUTO TOTAL ASSP					5066200	1768.44				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Ganado (Hato)										
Compra de animales (200 -280 kg)	kg	2.6					728	2,400	1,747,200	609.89
Vacunas (Aftosa 2 dosis / animal)	dosis	2.6					2.6	600	1,560	0.54
Vacunas (Triple 2 dosis / animal)	dosis	2.6					2.6	240	624	0.22
Desparasitante Interno (200 cc/animal /2/ año)	dosis	2.6					104	150	15,600	5.45
Desparasitante externo (6 cc/animal /4/ año)	dosis	2.6					62.4	700	43,680	15.25
Garrapaticidas y mosquicidas 18 baños / año	global	2.6					18	300	5,405	1.89
Vitamina A 5 cc / animal / 2 dosis	dosis	2.6					130	200	26,000	9.08
Vitamina B 8 cc / animal/ 1 dosis	dosis	2.6					20.8	120	2,496	0.87
Medicinas Varias	global	2.6					2.6	2,000	5,200	1.82
Sales minerales (70gr / día / animal)	kg	2.6					66	600	39,858	13.91
Melaza (1.6 kg / mes / animal) 15.6 kg	kg	2.6					41	283	11,478	4.01
Gasto de luz de la picadora	mes	12					1.2	400	480	0.17
Mantenimiento de la picadora	mes	12					1.2	420	504	0.18
Pesaje de ganado para la venta	animal	2.6					2.6	1,000	2,600	0.91
Transporte para vender el ganado	animal	2.6					2.6	4,000	10,400	3.63
Subtotal de insumos Ganado (Hato)									\$1,913,086	667.79
Insumos de Guayabo										
Plantulas									-	0.00
Fertilizante agrimins	kg								-	0.00
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg								-	0.00
Cal dolomita (o enmiendas)	kg								-	0.00
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						100	30	3,000	1.05
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						1.5	14,000	21,000	7.33
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						4	4,167	16,668	5.82
Bolsas para frutos	unidad						31250	4	125,000	43.63
Ligas para frutos	unidad						31250	1	31,250	10.91
Subtotal insumos Guayabo									292,858	102.23
Insumos Aro										
Plantulas	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						48	860	41,280	14.41
Correctivo (calfosy/o cal)	kg						75	180	13,500	4.71
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						60	640	38,400	13.40
Insecticidas	lt						0	2,000	-	0.00
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg								-	0.00
Subtotal insumos Aro									264,220	92.23

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante los años 6 al 12 del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP años 6 - 12									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Insumos Maíz										
Semillas	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes 15-15-15	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes gallinaza	kg						0	-	-	0.00
Herbicidas	lt						0	-	-	0.00
Cal agricola	kg						0	-	-	0.00
Sacos	sacos						0	-	-	0.00
Insecticida	cm						0	-	-	0.00
Subtotal insumos Maíz									-	0.00
Insumos pasto de corte										
Fertilizantes	kg									
Subtotal insumos pasto de corte										
Total insumos sistema ASSP									2,470,164	862.25
Mano de obra										
Mano de obra manejo ganado (Hato)										
Actividades de baño y vacunas	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Suministro de melaza y sal	jornal						4.6	12,000	55,200	19.27
Subtotal Mano de obra manejo ganado							5.6		67,200	23.46
Mano de obra pastura										
Control de malezas (2 macaneos)	jornal						1.2	21,000	25,200	8.80
Subtotal Mano de obra pastura							1.2		25,200	8.80
Mano de obra pasto de corte										
Fertilización	jornal									
Recolección (corte, transporte y picado)	jornal									
Subtotal Mano de obra pasto de corte										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal						1.5	12,000	18,000	6.28
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal								-	0.00
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal						32	12,000	384,000	134.04
Recolección	jornal						15	12,000	180,000	62.83
Clasificación	jornal						2.5	12,000	30,000	10.47
Subtotal Mano de obra de Guayabo							56.75		699,000	244.00
Mano de obra Aro										
Plateo y desyerbas	jornal						6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal						0	12,000	-	0.00
Corte, acarreo y suministro de aro	jornal						9.1	12,000	109,200	38.12
Control fitosanitario	jornal							12,000	-	0.00
Subtotal Mano de obra Aro							19.1		247,200	86.29

Continuación anexo 6. Registros de campo de ingresos y gastos durante los años 6 al 12 del sistema agrosilvopastoril multiestrata (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema ASSP años 6 - 12									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal						0	-	-	0.00
Preparación lote (Arado con buey)	jornal									0.00
Surcado	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Herbicida	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Cal	jornal						0	-	-	0.00
Fertilización	jornal						0	-	-	0.00
Siembra	jornal						0	-	-	0.00
Resiembra	jornal						0	-	-	0.00
Aporque	jornal						0	-	-	0.00
Control de plagas	jornal						0	-	-	0.00
Recolección cosecha	jornal						0	-	-	0.00
Desgranado y empaque	jornal						0	-	-	0.00
Transporte interno	jornal						0	-	-	0.00
Alquiler de máquina desgranadora	jornal						0	-	-	0.00
Subtotal Mano de obra Maíz							0		-	0.00
Total mano de obra sistema ASSP							83		1,038,600	362.54
Total de Insumos y mano de obra									3,508,764	1,224.79
Costos Fijos										
Administración 5%									175,438	61.24
Impuestos									60,000	20.94
Subtotal costos fijos									235,438	82.18
GASTOS TOTALES ASSP									3,744,202	1,306.97
INGRESO NETO ASSP							1321998	461.46		

Nota: Ganancia promedio anual peso de bovinos 650,25 gr.día⁻¹.(Chaparro *et al.* 2003)

Los valores monetarios se expresan en dólares EEUU con una tasa de cambio \$2864,79 para Colombia a 31 de diciembre de 2002.

Anexo 7. Modelo de evaluación financiera sistemas agrosilvopastoriles multiestrata (ASSP) vs sistema ganadero convencional (GC).
Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Valor dólar a diciembre de 2002: 2864.79
Tasa de descuento: 7.7
factor de descuento $1/(1+r)$ 0.928505107
Precio de la carne 0.819

ITEM	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10	año 11	año 12
	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$
CON PROYECTO ASSP													
1. INGRESOS BRUTO													
Ganado (carne en pie)		-	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77	895.77
Cultivo de guayabo		-	13.96	349.07	872.66	872.66	872.66	872.66	872.66	872.66	872.66	872.66	872.66
Cultivo de aro		-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cultivo de maíz		223.30	282.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INGRESOS BRUTO TOTAL ASSP		223.30	1192.46	1244.84	1768.44	1768.44	1768.44	1768.44	1768.44	1768.44	1768.44	1768.44	1768.44
2. GASTOS													
Insumos													
Insumos de Ganado (Hato)	0.00	-	667.79	667.79	667.79	667.79	667.79	667.79	667.79	667.79	667.79	667.79	667.79
Insumos de Guayabo	84.32	34.54	48.94	67.67	99.52	99.78	102.23	102.23	102.23	102.23	102.23	102.23	102.23
Insumos Aro	104.16	99.41	96.59	92.23	92.23	92.23	92.23	92.23	92.23	92.23	92.23	92.23	92.23
Insumos Maíz		108.92	108.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Insumos pasto de corte		-											
Total insumos sistema ASSP	188.48	242.88	922.25	827.69	859.54	859.81	862.25	862.25	862.25	862.25	862.25	862.25	862.25
Mano de obra													
Mano de obra manejo ganado (Hato)		-	23.46	23.46	23.46	23.46	23.46	23.46	23.46	23.46	23.46	23.46	23.46
Mano de obra pastura		-	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80
Mano de obra Guayabo	86.92	32.46	42.41	135.09	244.00	244.00	244.00	244.00	244.00	244.00	244.00	244.00	244.00
Mano de obra Aro	202.11	83.78	92.57	90.48	86.29	86.29	86.29	86.29	86.29	86.29	86.29	86.29	86.29
Mano de obra Maíz		315.21	273.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mano de obra pasto de corte		-											
Total mano de obra sistema ASSP	289.03	431.45	440.56	257.82	362.54	362.54	362.54	362.54	362.54	362.54	362.54	362.54	362.54
Total de Insumos y mano de obra	477.51	674.32	1362.80	1085.51	1222.08	1222.35	1224.79	1224.79	1224.79	1224.79	1224.79	1224.79	1224.79
Costos Fijos													
Administración 5%	0	33.72	68.14	54.28	61.10	61.12	61.24	61.24	61.24	61.24	61.24	61.24	61.24
Impuestos	0	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94
Subtotal costos fijos	-	54.66	89.08	75.22	82.05	82.06	82.18	82.18	82.18	82.18	82.18	82.18	82.18
GASTOS TOTALES ASSP	477.51	728.98	1451.89	1160.73	1304.13	1304.41	1306.97	1306.97	1306.97	1306.97	1306.97	1306.97	1306.97

Anexo 7. Modelo de evaluación financiera sistemas agrosilvopastoriles multiestrata (ASSP) vs sistema ganadero convencional (GC).
Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10	año 11	año 12
	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$
GASTOS TOTALES ASSP	477.51	728.98	1451.89	1160.73	1304.13	1304.41	1306.97	1306.97	1306.97	1306.97	1306.97	1306.97	1306.97
FLUJO NETO CON PROYECTO ASSP	- 477.51	- 505.69	-259.42	84.11	464.30	464.03	461.46	461.46	461.46	461.46	461.46	461.46	461.46
SIN PROYECTO GC	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10	año 11	año 12
	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$
1. INGRESOS BRUTO													
Ganado (carne en pie)	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89
Cultivo de Guayabo	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cultivo de aro	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cultivo de maíz	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INGRESO BRUTO TOTAL GC	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89
2. GASTOS													
Insumos													
Insumos de Ganado (Hato)	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76
Insumos de Guayabo	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Insumos Aro	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Insumos Maíz	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Insumos pasto de corte	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09
Total insumos GC	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86
Mano de obra													
Mano de obra manejo ganado (Hato)	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73
Mano de obra pastura	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80
Mano de obra Guayabo	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mano de obra Aro	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mano de obra Maíz	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mano de obra pasto de corte	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83
Total mano de obra GC	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36
Total de Insumos y mano de obra	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22

Anexo 7. Modelo de evaluación financiera sistemas agrosilvopastoriles multiestrata (ASSP) vs sistema ganadero convencional (GC).
Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

SIN PROYECTO GC	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10	año 11	año 12
	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$
Costos Fijos													
Administración 5%	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31
Impuestos	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94
Subtotal costos fijos	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25
GASTOS TOTALES GC	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47
FLUJO NETO GC	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41
FLUJO INCREMENTO NETO ASSP-GC	- 456.10	- 484.28	- 238.01	62.69	442.89	442.62	440.05	440.05	440.05	440.05	440.05	440.05	440.05
<i>Factor descuento</i>	-	0.9285	0.8621	0.80	0.7433	0.6901	0.6408	0.5950	0.5524	0.5129	0.4763	0.4422	0.4106
FLUJO DE INCREMENTO NETO DESCONTADO	\$0.00	-\$449.66	-\$205.19	\$50.18	\$329.18	\$305.46	\$281.97	\$261.81	\$243.09	\$225.71	\$209.58	\$194.59	\$180.68

EVLAUCION FINANCIERA	
TASA DE DESCUENTO	7.70%
TASA INTERNA DE RETORNO TIR	21%
VALOR PRESENTE NETO VPN	\$1,087.6

Anexo 8. Análisis de sensibilidad sistema (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Incremento en el precio de compra del ganado Sistema ASSP		
Incremento %	VAN 1	TIR 1
Inicial	1087.58	21
1	1059.71	20
2	1031.82	20
3	1003.94	20
4	976.05	19
5	948.17	19
6	920.29	19
7	884.87	18
8	832.77	18
9	780.66	17
10	728.56	17
11	676.46	16
12	624.35	15
13	572.25	15
14	520.15	14
15	468.04	14
16	443.22	13
17	400.64	13
18	358.05	12
19	315.47	12
20	270.88	11
21	223.54	11
22	176.19	10
23	128.85	10
24	81.5	9
25	34.16	8
26	13.18	8

Incremento en el precio de venta del ganado Sistema ASSP		
Incremento	VAN 2	TIR 2
Inicial	1087.58	21
1	1126.59	21
2	1165.6	22
3	1204.6	22
4	1243.6	23
5	1282.61	23
6	1321.61	24
7	1360.61	24
8	1399.62	25
9	1438.62	25
10	1477.62	26
11	1516.63	27
12	1555.63	27
13	1594.63	28
14	1633.64	28
15	1677.64	29
16	1711.64	29
17	1750.65	30
18	1783.48	30
19	1800.97	31
20	1818.46	31
21	1835.96	31
22	1853.45	31
23	1870.94	31
24	1888.43	31
25	1905.92	31
26	1923.42	31

Continuación anexo 8. Análisis de sensibilidad sistema ASSP.

Disminución en el precio de compra del ganado Sistema ASSP		
Disminución %	VAN 3	TIR 3
Inicial	1087.58	21
1	1115.47	21
2	1143.36	22
3	1171.24	22
4	1199.12	22
5	1227.01	23
6	1254.89	23
7	1282.77	23
8	1310.66	24
9	1338.54	24
10	1366.43	24
11	1394.31	25
12	1422.19	25
13	1450.08	26
14	1477.96	26
15	1505.84	26
16	1533.73	27
17	1561.61	27
18	1589.49	28
19	1617.38	28
20	1645.26	28
21	1673.14	29
22	1701.03	29
23	1728.91	30
24	1756.8	30
25	1784.68	30
26	1812.56	31

Disminución en el precio de venta del ganado Sistema ASSP		
Disminución %	VAN 4	TIR 4
Inicial	1087.58	21
1	1049.72	20
2	1011.85	20
3	973.98	19
4	936.11	19
5	879.51	18
6	805.49	17
7	731.47	17
8	657.46	16
9	583.44	15
10	517.55	14
11	456.85	14
12	396.14	13
13	335.44	12
14	274.74	11
15	214.04	11
16	147.14	10
17	80.23	9
18	13.31	8
19	-53.6	7

Anexo 8. Análisis de sensibilidad sistema (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Incremento en el precio de la mano de obra Sistema ASSP		
Incremento %	VAN 5	TIR 5
Inicial	1087.58	21
1	1062.8	20
2	1038.06	20
3	1013.3	20
4	988.54	20
5	963.79	19
6	939.02	19
7	914.27	19
8	889.51	18
9	864.75	18
10	839.99	18
11	815.23	17
12	790.47	17
13	765.71	17
14	740.95	17
15	716.19	16
16	691.43	16
17	666.67	16
18	641.91	15
19	617.16	15
20	592.4	15
21	567.64	14
22	542.88	14
23	518.12	14
24	493.36	14
25	468.6	13
26	443.84	13
27	419.08	13
28	394.32	12
29	369.56	12
30	344.8	12
31	319.77	11
32	299.03	11
33	276.68	11
34	251.14	11
35	225.6	10
36	200.07	10
37	174.52	10
38	148.99	9
39	123.45	9
40	97.91	9
41	72.13	9
42	44.19	8
43	18.25	8
44	-11.69	7.7

Incremento en los insumos del ganado Sistema ASSP		
Incremento %	VAN 6	TIR 6
Inicial	1087.58	21
1	1084.86	21
2	1082.13	21
3	1079.39	21
4	1076.66	21
5	1073.93	21
6	1071.2	21
7	1068.47	21
8	1065.74	20
9	1063	20
10	1060.27	20
11	1057.54	20
12	1054.81	20
13	1052.08	20
14	1049.35	20
15	1046.61	20
16	1043.88	20
17	1041.15	20
18	1038.42	20
19	1035.69	20
20	1032.95	20
21	1030.22	20
22	1027.49	20
23	1024.76	20
24	1022.03	20
25	1019.3	20
26	1016.56	20
27	1013.83	20
28	1011.1	20
29	1008.37	20
30	1005.64	20
31	1002.91	20
32	1000.17	20
33	997.44	20
34	994.71	20
35	991.98	20
36	989.25	20
37	986.52	19
38	983.78	19
39	981.05	19
40	978.32	19
41	975.59	19
42	972.86	19
43	970.13	19
44	967.39	19

Anexo 8. Análisis de sensibilidad sistema (ASSP). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Incremento en los insumos del ganado Sistema ASSP		
Incremento%	VAN 6	TIR 6
45	964.66	19
46	961.93	19
47	959.2	19
48	956.47	19
49	953.74	19
50	951	19
51	948.27	19
52	945.54	19
53	942.81	19
54	940.08	19
55	937.35	19
56	934.61	19
57	931.88	19
58	929.15	19
59	926.42	19
60	923.69	19
61	920.95	19
62	918.22	19
63	915.49	19
64	912.76	19
65	910.03	19
66	907.3	18
67	904.56	18
68	901.83	18
69	899.1	18
70	896.37	18
71	893.64	18
72	890.91	18
73	888.17	18
74	885.44	18
75	882.71	18
76	879.98	18
77	877.25	18
78	874.77	18
79	869.42	18
80	864.08	18
81	853.38	18
82	848.03	18
83	842.69	18
84	837.34	18
85	831.99	18
86	826.64	18
87	821.3	18
88	815.95	17
89	810.6	17

Incremento en los insumos del ganado Sistema ASSP		
Incremento%	VAN 6	TIR 6
90	805.25	17
91	799.91	17
92	794.56	17
93	789.21	17
94	783.86	17
95	778.52	17
96	773.17	17
97	767.82	17
98	762.47	17
99	757.13	17
100	751.78	17
101	746.43	17
102	741.08	17
103	735.74	17
104	730.39	16
105	725.04	16
106	719.69	16
107	714.35	16
108	709	16
109	703.65	16
110	698.3	16
111	692.96	16
112	687.61	16
113	682.26	16
114	676.92	16
115	671.57	16
116	666.22	16
117	660.87	16
118	655.53	16
119	650.18	16
120	644.83	16
121	639.48	15
122	634.14	15
123	628.79	15
124	623.44	15
125	618.09	15
126	612.75	15
127	607.4	15
128	602.05	15
129	596.7	15
130	591.36	15
131	586.01	15
132	580.66	15
133	575.31	15
134	569.97	15

Incremento en los insumos del ganado Sistema ASSP		
Incremento %	VAN 6	TIR 6
135	564.62	15
136	559.27	15
137	553.92	14
138	548.58	14
139	543.22	14
140	539.37	14
141	534.93	14
142	530.49	14
143	526.04	14
144	521.6	14
145	517.15	14
146	512.71	14
147	508.27	14
148	503.82	14
149	499.38	14
150	494.94	14
151	490.49	14
152	486.05	14
153	481.6	14
154	477.16	14
155	472.72	14
156	468.27	14
157	463.83	13
158	459.39	13
159	454.94	13
160	450.5	13
161	446.05	13
162	441.61	13
163	437.17	13
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
260	-26.81	7.7

Anexo 9. Inversión inicial de establecimiento del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004

ITEM	Unidad	Cant.	%	V/ Unitario	Total \$	Valor US\$
Insumos Guayabo						
1. Plantulas	Árbol	100		\$ 1,000.00	\$ 100,000.00	34.91
2. Fertilizantes Triple 15	Kg	30		\$ 640.00	\$ 19,200.00	6.70
3. Herbicidas	Lt	1.1		\$ 24,500.00	\$ 26,950.00	9.41
4. Cal Agrícola	Kg	750		\$ 100.00	\$ 75,000.00	26.18
5. Insecticidas Lorsban	Kg	3		\$ 4,000.00	\$ 12,000.00	4.19
6. Insecticidas Curacron	Cm	120		\$ 70.00	\$ 8,400.00	2.93
Subtotal Insumos Guayabo			16		\$ 241,550.00	84.32
Insumos Plátano						
1. Plantulas	Árbol	300		\$ 800.00	\$ 240,000.00	83.78
2. Fertilizantes	Kg	76		\$ 640.00	\$ 48,640.00	16.98
3. Herbicidas	Lt	2.5		\$ 24,500.00	\$ 61,250.00	21.38
4. Cal	Kg	750		\$ 100.00	\$ 75,000.00	26.18
5. Insecticidas y fungicidas	Kg	7		\$ 4,000.00	\$ 28,000.00	9.77
Subtotal Insumos Plátano			30		\$ 452,890.00	158.09
Mano de obra Guayabo						
1. Limpieza del Lote (macaneo)	Jornal	1		\$ 21,000.00	\$ 21,000.00	7.33
2. Arado con Buey	Jornal	3		\$ 36,000.00	\$ 108,000.00	37.70
3. Drenaje	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
4. Trazado	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
5. Ahoyado	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
6. Aplicación de cal	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
7. Siembra	Jornal	2		\$ 12,000.00	\$ 24,000.00	8.38
8. Resiembra	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
9. Fertilización	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
10. Aplicación de herbicidas	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
11. Control de hormiga	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
Subtotal Mano de obra Guayabo		14	16		\$ 249,000.00	86.92
Mano de obra Plátano						
1. Limpieza del Lote (macaneo)	Jornal	3		\$ 21,000.00	\$ 63,000.00	21.99
2. Arado con Buey	Jornal	8		\$ 36,000.00	\$ 288,000.00	100.53
3. Drenaje	Jornal	4		\$ 12,000.00	\$ 48,000.00	16.76
4. Trazado	Jornal	3		\$ 12,000.00	\$ 36,000.00	12.57
5. Ahoyado	Jornal	3		\$ 12,000.00	\$ 36,000.00	12.57
6. Aplicación de cal	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
7. Siembra	Jornal	4		\$ 12,000.00	\$ 48,000.00	16.76
8. Resiembra	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
9. Fertilización	Jornal	2		\$ 12,000.00	\$ 24,000.00	8.38
10. Aplicación de herbicidas	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
11. Control de hormiga	Jornal	1		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	4.19
Subtotal Mano de obra Plátano		31	39		\$ 591,000.00	206.30
Total insumos sistema AGF			45		\$ 694,440.00	242.41
Total mano de obra AGF	Jornal	45	55		\$ 840,000.00	293.22
TOTAL COSTO 1 Ha de AGF			100		\$ 1,534,440.00	535.62

FUENTE: Registros de campo de los promedios de inversión en 10 (diez) áreas de investigación de 8100 m² proyectados a una hectarea ubicada en los municipios de Oiba y Guapotá, Santander - Colombia durante el periodo Abril - Mayo del 2002, del Contrato No. 201681101 ejecutado por PRONATTA - SEPAS

NOTA: Los valores monetarios se expresan en dólares EEUU con una tasa de cambio \$2864,79 para Colombia a 31 de diciembre de 2002.

www.superbancaria.gov.co

Tasa representativa del mercado histórico diario desde 1991

Anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante 12 años del sistema agroforestal (AGF).
Primer año. Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 1									
	Unidad	Cantidad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTOS										
Cultivo de guayabo	árboles	100			0	0				
Cultivo de plátano	plantas	300			0	0				
Cultivo de maíz	plantas	20,000	1279.4	500	639700	223.30				
INGRESOS BRUTO TOTAL AGF					639700	223.30				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Guayabo										0.00
Fertilizante agrimins	kg						16	860	13,760	4.80
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						48	180	8,640	3.02
Cal dolomita (o enmiendas)	kg								-	0.00
Fosforita (abono fosfórico)	kg								-	0.00
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						16	640	10,240	3.57
Fertilizantes 15-15-15	kg						16	640	10,240	3.57
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						46	30	1,380	0.48
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						0.5	14,000	7,000	2.44
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						3	4,167	12,501	4.36
Bolsas para frutos	unidad								-	0.00
Ligas para frutos	unidad								-	0.00
Subtotal insumos Guayabo									98,961	34.54
Insumos Plátano										
Colinos	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						38	860	32,680	11.41
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						107	180	19,260	6.72
Fertilizante nitrón	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza (5Kg/árbol)	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						38	640	24,320	8.49
Insecticidas	lt						0	2,000	-	0.00
Matahormigas	kg						3	4,167	12,501	4.36
Pesticidas (fungicida)	kg						1	8,800	8,800	3.07
Cloruro de potasio (300 g/árbol)	kg								-	0.00
Subtotal insumos Plátano									268,601	93.76
Insumos Maíz										
Semillas	kg						23	4,500	103,500	36.13
Fertilizantes 15-15-15	kg						84	640	53,760	18.77
Fertilizantes gallinaza	kg						669	88	58,872	20.55
Herbicidas	lt						1	24,500	24,500	8.55
Cal agricola	kg						522	100	52,200	18.22
Sacos	sacos						54	200	10,800	3.77
Insecticida	cm						120	70	8,400	2.93
Subtotal insumos Maíz									312,032	108.92
Total insumos sistema AGF									679,594	237.22

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 2 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 2									
	Unidad	Cantidad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTOS										
Cultivo de guayabo	árboles	100	100	400	40000	13.96				
Cultivo de plátano	plantas	240	3600	135	486000	169.65				
Cultivo de maíz	plantas	20000	1431.2	500	715600	249.79				
INGRESOS BRUTO TOTAL AGF					1241600	433.40				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Guayabo										
									-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						16	860	13,760	4.80
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						25	180	4,500	1.57
Cal dolomita (o enmiendas)	kg						25	100	2,500	0.87
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						50	30	1,500	0.52
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						0.5	14,000	7,000	2.44
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						3	4,167	12,501	4.36
Bolsas para frutos	unidad						500	4	2,000	0.70
Ligas para frutos	unidad						500	1	500	0.17
Subtotal insumos Guayabo									140,201	48.94
Insumos Plátano										
Colinos	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						48	860	41,280	14.41
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						75	180	13,500	4.71
Fertilizante nitrón	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza (5Kg/árbol)	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						60	640	38,400	13.40
Insecticidas	lt								-	0.00
Matahormigas	kg						3	4,167	12,501	4.36
Pesticidas (fungicida)	kg						1	8,800	8,800	3.07
Cloruro de potasio (300 g/árbol)	kg						90	640	57,600	20.11
Subtotal insumos Plátano									343,121	119.77
Insumos Maíz										
Semillas	kg						23	4,500	103,500	36.13
Fertilizantes 15-15-15	kg						84	640	53,760	18.77
Fertilizantes gallinaza	kg						669	88	58,872	20.55
Herbicidas	lt						1	24,500	24,500	8.55
Cal agricola	kg						522	100	52,200	18.22
Sacos	sacos						54	200	10,800	3.77
Insecticida	cm						120	70	8,400	2.93
Subtotal insumos Maíz									312,032	108.92
Total insumos sistema AGF									795,354	277.63

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 2 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 2									
	Unidad	Cantidad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal						0.75	12,000	9,000	3.14
Recolección	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Clasificación	jornal						0.125	12,000	1,500	0.52
Subtotal Mano de obra de Guayabo							8.625		121,500	42.41
Mano de obra Plátano										
Siembra	jornal								-	0.00
Plateo y desyerbas	jornal						8	12,000	96,000	33.51
Fertilización	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Control fitosanitario	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Deshije y destronque (descolinado)	jornal						4	12,000	48,000	16.76
Recolección	jornal						8	12,000	96,000	33.51
Subtotal Mano de obra Plátano							26		330,000	115.19
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal						3	21,000	63,000	21.99
Preparación lote (Arado con buey)	jornal								-	0.00
Surcado	jornal						20	12,000	240,000	83.78
Aplicación de Herbicida	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Aplicación de Cal	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						5	12,000	60,000	20.94
Siembra	jornal						5	12,000	60,000	20.94
Resiembra	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Aporque	jornal						8	12,000	96,000	33.51
Control de plagas	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Recolección cosecha	jornal						8	12,000	96,000	33.51
Desgranado y empaque	jornal						3	12,000	36,000	12.57
Transporte interno	jornal						3	12,000	36,000	12.57
Alquiler de máquina desgranadora	jornal						3	12,000	36,000	12.57
Subtotal Mano de obra Maíz							63		783,000	273.32
Total mano de obra sistema AGF							98		1,234,500	430.92
Total de Insumos y mano de obra									2,029,854	708.55
Costos Fijos										
Administración 5%									101,493	35.43
Impuestos									60,000	20.94
Subtotal costos fijos									161,493	56.37
GASTOS TOTALES AGF									2,191,347	764.92
INGRESO NETO AGF										

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 3 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 3									
	Unidad	Cantidad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTOS										
Cultivo de guayabo	árboles	100	2500	400	1000000	349.07				
Cultivo de plátano	plantas	360	5400	135	729000	254.47				
Cultivo de maíz	plantas	0		0	0	0.00				
INGRESOS BRUTO TOTAL AGF					1729000	603.53				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Guayabo										
									-	0.00
Fertilizante agrimins	kg								-	0.00
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg								-	0.00
Cal dolomita (o enmiendas)	kg						25	100	2,500	0.87
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						75	30	2,250	0.79
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						1	14,000	14,000	4.89
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						4	4,167	16,668	5.82
Bolsas para frutos	unidad						12500	4	50,000	17.45
Ligas para frutos	unidad						12500	1	12,500	4.36
Subtotal insumos Guayabo									193,858	67.67
Insumos Plátano										
Colinos	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						48	860	41,280	14.41
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						75	180	13,500	4.71
Fertilizante nitrón	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza (5Kg/árbol)	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						60	640	38,400	13.40
Insecticidas	lt								-	0.00
Matahormigas	kg								-	0.00
Pesticidas (fungicida)	kg								-	0.00
Cloruro de potasio (300 g/árbol)	kg						90	640	57,600	20.11
Subtotal insumos Plátano									321,820	112.34
Insumos Maíz										
Semillas	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes 15-15-15	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes gallinaza	kg						0	-	-	0.00
Herbicidas	lt						0	-	-	0.00
Cal agrícola	kg						0	-	-	0.00
Sacos	sacos						0	-	-	0.00
Insecticida	cm						0	-	-	0.00
Subtotal insumos Maíz									-	0.00
Total insumos sistema AGF									515,678	180.01

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 3 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 3								
	Unidad	Canti dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras		
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total
Mano de obra									
Mano de obra Guayabo									
Plateo	jornal					1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal					1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal					0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal					1	12,000	12,000	4.19
Macaneo general	jornal					2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal					1	12,000	12,000	4.19
Control fitosanitario	jornal					1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal					15.5	12,000	186,000	64.93
Recolección	jornal					6.25	12,000	75,000	26.18
Clasificación	jornal					1.25	12,000	15,000	5.24
Subtotal Mano de obra de Guayabo						30.75		387,000	135.09
Mano de obra Plátano									
Siembra	jornal							-	0.00
Plateo y desyerbas	jornal					6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal					2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal					2	21,000	42,000	14.66
Control fitosanitario	jornal					2	12,000	24,000	8.38
Deshije y destronque (descolinado)	jornal					4	12,000	48,000	16.76
Recolección	jornal					12	12,000	144,000	50.27
Subtotal Mano de obra Plátano						28		354,000	123.57
Mano de obra Maíz									
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal					0	-	-	0.00
Preparación lote (Arado con buey)	jornal							-	0.00
Surcado	jornal					0	-	-	0.00
Aplicación de Herbicida	jornal					0	-	-	0.00
Aplicación de Cal	jornal					0	-	-	0.00
Fertilización	jornal					0	-	-	0.00
Siembra	jornal					0	-	-	0.00
Resiembra	jornal					0	-	-	0.00
Aporque	jornal					0	-	-	0.00
Control de plagas	jornal					0	-	-	0.00
Recolección cosecha	jornal					0	-	-	0.00
Desgranado y empaque	jornal					0	-	-	0.00
Transporte interno	jornal					0	-	-	0.00
Alquiler de máquina desgranadora	jornal					0	-	-	0.00
Subtotal Mano de obra Maíz						0		-	0.00
Total mano de obra sistema AGF						59		741,000	258.66
Total de Insumos y mano de obra								1,256,678	438.66
Costos Fijos									
Administración 5%								62,834	21.93
Impuestos								60,000	20.94
Subtotal costos fijos								122,834	42.88
GASTOS TOTALES AGF								1,379,512	481.54
INGRESO NETO AGF						\$349,488	\$121.99		

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 4 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 4									
	Unidad	Canti dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTOS										
Cultivo de guayabo	árboles	100	6250	400	2500000	872.66				
Cultivo de plátano	plantas	450	6750	135	911250	318.09				
Cultivo de maíz	plantas	0		0	0	0.00				
INGRESOS BRUTO TOTAL AGF					3411250	1190.75				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Guayabo										
								-	0.00	
Fertilizante agrimins	kg							-	0.00	
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg							-	0.00	
Cal dolomita (o enmiendas)	kg							-	0.00	
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						75	30	2,250	0.79
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						1	14,000	14,000	4.89
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						4	4,167	16,668	5.82
Bolsas para frutos	unidad						31250	4	125,000	43.63
Ligas para frutos	unidad						31250	1	31,250	10.91
Subtotal insumos Guayabo									285,108	99.52
Insumos Plátano										
Colinos	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						48	860	41,280	14.41
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						75	180	13,500	4.71
Fertilizante nitrón	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza (5Kg/árbol)	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						60	640	38,400	13.40
Insecticidas	lt								-	0.00
Matahormigas	kg								-	0.00
Pesticidas (fungicida)	kg								-	0.00
Cloruro de potasio (300 g/árbol)	kg						90	640	57,600	20.11
Subtotal insumos Plátano									321,820	112.34
Insumos Maíz										
Semillas	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes 15-15-15	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes gallinaza	kg						0	-	-	0.00
Herbicidas	lt						0	-	-	0.00
Cal agrícola	kg						0	-	-	0.00
Sacos	sacos						0	-	-	0.00
Insecticida	cm						0	-	-	0.00
Subtotal insumos Maíz									-	0.00
Total insumos sistema AGF									606,928	211.86

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 4 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 4									
	Unidad	Canti dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal						1.5	12,000	18,000	6.28
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal								-	0.00
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal						32	12,000	384,000	134.04
Recolección	jornal						15	12,000	180,000	62.83
Clasificación	jornal						2.5	12,000	30,000	10.47
Subtotal Mano de obra de Guayabo							56.75		699,000	244.00
Mano de obra Plátano										
Siembra	jornal								-	0.00
Plateo y desyerbas	jornal						6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Control fitosanitario	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Deshije y destronque (descolinado)	jornal						4	12,000	48,000	16.76
Recolección	jornal						12	12,000	144,000	50.27
Subtotal Mano de obra Plátano							28		354,000	123.57
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal						0	-	-	0.00
Preparación lote (Arado con buey)	jornal								-	0.00
Surcado	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Herbicida	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Cal	jornal						0	-	-	0.00
Fertilización	jornal						0	-	-	0.00
Siembra	jornal						0	-	-	0.00
Resiembra	jornal						0	-	-	0.00
Aporque	jornal						0	-	-	0.00
Control de plagas	jornal						0	-	-	0.00
Recolección cosecha	jornal						0	-	-	0.00
Desgranado y empaque	jornal						0	-	-	0.00
Transporte interno	jornal						0	-	-	0.00
Alquiler de máquina desgranadora	jornal						0	-	-	0.00
Subtotal Mano de obra Maíz							0		-	0.00
Total mano de obra sistema AGF							85		1,053,000	367.57
Total de Insumos y mano de obra									1,659,928	579.42
Costos Fijos										
Administración 5%									82,996	28.97
Impuestos									60,000	20.94
Subtotal costos fijos									142,996	49.92
GASTOS TOTALES AGF									1,802,924	629.34
INGRESO NETO AGF								\$1,608,326	\$561.41	

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 5 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 5								
	Unidad	Cantidad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras		
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total
1. INGRESOS BRUTOS									
Cultivo de guayabo	árboles	100	6250	400	2500000	872.66			
Cultivo de plátano	plantas	450	6750	135	911250	318.09			
Cultivo de maíz	plantas	0		0	0	0.00			
INGRESOS BRUTO TOTAL AGF					3411250	1190.75			
2. GASTOS									
Insumos									
Insumos de Guayabo									
								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg							-	0.00
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg							-	0.00
Cal dolomita (o enmiendas)	kg							-	0.00
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						100	30	3,000
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						1	14,000	14,000
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						4	4,167	16,668
Bolsas para frutos	unidad						31250	4	125,000
Ligas para frutos	unidad						31250	1	31,250
Subtotal insumos Guayabo									285,858
Insumos Plátano									
Colinos	unidad								-
Fertilizante agrimins	kg						48	860	41,280
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						75	180	13,500
Fertilizante nitrón	kg						61	640	39,040
Fertilizante gallinaza (5Kg/árbol)	kg						1500	88	132,000
Fertilizantes 15-15-15	kg						60	640	38,400
Insecticidas	lt								-
Matahormigas	kg								-
Pesticidas (fungicida)	kg								-
Cloruro de potasio (300 g/árbol)	kg						90	640	57,600
Subtotal insumos Plátano									321,820
Insumos Maíz									
Semillas	kg						0	-	-
Fertilizantes 15-15-15	kg						0	-	-
Fertilizantes gallinaza	kg						0	-	-
Herbicidas	lt						0	-	-
Cal agrícola	kg						0	-	-
Sacos	sacos						0	-	-
Insecticida	cm						0	-	-
Subtotal insumos Maíz									-
Total insumos sistema AGF									607,678
									212.12

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 5 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 5									
	Unidad	Cantidad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal						1.5	12,000	18,000	6.28
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal								-	0.00
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal						32	12,000	384,000	134.04
Recolección	jornal						15	12,000	180,000	62.83
Clasificación	jornal						2.5	12,000	30,000	10.47
Subtotal Mano de obra de Guayabo							56.75		699,000	244.00
Mano de obra Plátano										
Siembra	jornal								-	0.00
Plateo y desyerbas	jornal						6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Control fitosanitario	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Deshije y destronque (descolinado)	jornal						4	12,000	48,000	16.76
Recolección	jornal						12	12,000	144,000	50.27
Subtotal Mano de obra Plátano							28		354,000	123.57
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal						0	-	-	0.00
Preparación lote (Arado con buey)	jornal								-	0.00
Surcado	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Herbicida	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Cal	jornal						0	-	-	0.00
Fertilización	jornal						0	-	-	0.00
Siembra	jornal						0	-	-	0.00
Resiembra	jornal						0	-	-	0.00
Aporque	jornal						0	-	-	0.00
Control de plagas	jornal						0	-	-	0.00
Recolección cosecha	jornal						0	-	-	0.00
Desgranado y empaque	jornal						0	-	-	0.00
Transporte interno	jornal						0	-	-	0.00
Alquiler de máquina desgranadora	jornal						0	-	-	0.00
Subtotal Mano de obra Maíz							0		-	0.00
Total mano de obra sistema AGF							85		1,053,000	367.57
Total de Insumos y mano de obra									1,660,678	579.69
Costos Fijos										
Administración 5%									83,034	28.98
Impuestos									60,000	20.94
Subtotal costos fijos									143,034	49.93
GASTOS TOTALES AGF									1,803,712	629.61
INGRESO NETO AGF										
									\$1,607,538	\$561.14

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 6 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 6									
	Unidad	Cantidad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTOS										
Cultivo de guayabo	árboles	100	6250	400	2500000	872.66				
Cultivo de plátano	plantas			135	0	0.00				
Cultivo de maíz	plantas	0		0	0	0.00				
INGRESOS BRUTO TOTAL AGF					2500000	872.66				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Guayabo										
										- 0.00
Fertilizante agrimins	kg									- 0.00
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg									- 0.00
Cal dolomita (o enmiendas)	kg									- 0.00
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						100	30	3,000	1.05
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						1.5	14,000	21,000	7.33
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						4	4,167	16,668	5.82
Bolsas para frutos	unidad						31250	4	125,000	43.63
Ligas para frutos	unidad						31250	1	31,250	10.91
Subtotal insumos Guayabo									292,858	102.23
Insumos Plátano										
Colinos	unidad						300		-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						38	860	32,680	11.41
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						107	180	19,260	6.72
Fertilizante nitrón	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza (5Kg/árbol)	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						38	640	24,320	8.49
Insecticidas	lt						0	2,000	-	0.00
Matahormigas	kg						3	4,167	12,501	4.36
Pesticidas (fungicida)	kg						1	8,800	8,800	3.07
Cloruro de potasio (300 g/árbol)	kg								-	0.00
Subtotal insumos Plátano									268,601	93.76
Insumos Maíz										
Semillas	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes 15-15-15	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes gallinaza	kg						0	-	-	0.00
Herbicidas	lt						0	-	-	0.00
Cal agrícola	kg						0	-	-	0.00
Sacos	sacos						0	-	-	0.00
Insecticida	cm						0	-	-	0.00
Subtotal insumos Maíz									-	0.00
Total insumos sistema AGF									561,459	195.99

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 6 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 6									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal						1.5	12,000	18,000	6.28
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal								-	0.00
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal						32	12,000	384,000	134.04
Recolección	jornal						15	12,000	180,000	62.83
Clasificación	jornal						2.5	12,000	30,000	10.47
Subtotal Mano de obra de Guayabo							56.75		699,000	244.00
Mano de obra Plátano										
Siembra	jornal						6	12,000	72,000	25.13
Plateo y desyerbas	jornal						6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Control fitosanitario	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Deshije y destronque (descolinado)	jornal						4	12,000	48,000	16.76
Recolección	jornal						0	12,000	-	0.00
Subtotal Mano de obra Plátano							22		282,000	98.44
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal						0	-	-	0.00
Preparación lote (Arado con buey)	jornal								-	0.00
Surcado	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Herbicida	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Cal	jornal						0	-	-	0.00
Fertilización	jornal						0	-	-	0.00
Siembra	jornal						0	-	-	0.00
Resiembra	jornal						0	-	-	0.00
Aporque	jornal						0	-	-	0.00
Control de plagas	jornal						0	-	-	0.00
Recolección cosecha	jornal						0	-	-	0.00
Desgranado y empaque	jornal						0	-	-	0.00
Transporte interno	jornal						0	-	-	0.00
Alquiler de máquina desgranadora	jornal						0	-	-	0.00
Subtotal Mano de obra Maíz							0		-	0.00
Total mano de obra sistema AGF							79		981,000	342.43
Total de Insumos y mano de obra									1,542,459	538.42
Costos Fijos										
Administración 5%									77,123	26.92
Impuestos									60,000	20.94
Subtotal costos fijos									137,123	47.86
GASTOS TOTALES AGF									1,679,582	586.28
INGRESO NETO AGF										
									\$820,418	\$286.38

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 7 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 7									
	Unidad	Cantidad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTOS										
Cultivo de guayabo	árboles	100	6250	400	2500000	872.66				
Cultivo de plátano	plantas	240	3600	135	486000	169.65				
Cultivo de maíz	plantas	0		0	0	0.00				
INGRESOS BRUTO TOTAL AGF					2986000	1042.31				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Guayabo										
									-	0.00
Fertilizante agrimins	kg								-	0.00
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg								-	0.00
Cal dolomita (o enmiendas)	kg								-	0.00
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						100	30	3,000	1.05
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						1.5	14,000	21,000	7.33
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						4	4,167	16,668	5.82
Bolsas para frutos	unidad						31250	4	125,000	43.63
Ligas para frutos	unidad						31250	1	31,250	10.91
Subtotal insumos Guayabo									292,858	102.23
Insumos Plátano										
Colinos	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						48	860	41,280	14.41
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						75	180	13,500	4.71
Fertilizante nitrón	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza (5Kg/árbol)	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						60	640	38,400	13.40
Insecticidas	lt								-	0.00
Matahormigas	kg						3	4,167	12,501	4.36
Pesticidas (fungicida)	kg						1	8,800	8,800	3.07
Cloruro de potasio (300 g/árbol)	kg						90	640	57,600	20.11
Subtotal insumos Plátano									343,121	119.77
Insumos Maíz										
Semillas	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes 15-15-15	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes gallinaza	kg						0	-	-	0.00
Herbicidas	lt						0	-	-	0.00
Cal agricola	kg						0	-	-	0.00
Sacos	sacos						0	-	-	0.00
Insecticida	cm						0	-	-	0.00
Subtotal insumos Maíz									-	0.00
Total insumos sistema AGF									635,979	222.00

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 7 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 7									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal						1.5	12,000	18,000	6.28
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal								-	0.00
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal						32	12,000	384,000	134.04
Recolección	jornal						15	12,000	180,000	62.83
Clasificación	jornal						2.5	12,000	30,000	10.47
Subtotal Mano de obra de Guayabo							56.75		699,000	244.00
Mano de obra Plátano										
Siembra	jornal								-	0.00
Plateo y desyerbas	jornal						6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Control fitosanitario	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Deshije y destronque (descolinado)	jornal						4	12,000	48,000	16.76
Recolección	jornal						8	12,000	96,000	33.51
Subtotal Mano de obra Plátano							24		306,000	106.81
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal						0	-	-	0.00
Preparación lote (Arado con buey)	jornal								-	0.00
Surcado	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Herbicida	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Cal	jornal						0	-	-	0.00
Fertilización	jornal						0	-	-	0.00
Siembra	jornal						0	-	-	0.00
Resiembra	jornal						0	-	-	0.00
Aporque	jornal						0	-	-	0.00
Control de plagas	jornal						0	-	-	0.00
Recolección cosecha	jornal						0	-	-	0.00
Desgranado y empaque	jornal						0	-	-	0.00
Transporte interno	jornal						0	-	-	0.00
Alquiler de máquina desgranadora	jornal						0	-	-	0.00
Subtotal Mano de obra Maíz							0		-	0.00
Total mano de obra sistema AGF							81		1,005,000	350.81
Total de Insumos y mano de obra									1,640,979	572.81
Costos Fijos										
Administración 5%									82,049	28.64
Impuestos									60,000	20.94
Subtotal costos fijos									142,049	49.58
GASTOS TOTALES AGF									1,783,028	622.39
INGRESO NETO AGF										
									\$1,202,972	\$419.92

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 8 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 8									
	Unidad	Canti dad	Produc. kg ha ⁻¹	Precio	Ventas		Compras			
					V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTOS										
Cultivo de guayabo	árboles	100	6250	400	2500000	872.66				
Cultivo de plátano	plantas	360	5400	135	729000	254.47				
Cultivo de maíz	plantas	0		0	0	0.00				
INGRESOS BRUTO TOTAL AGF					3229000	1127.13				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Guayabo										
									-	0.00
Fertilizante agrimins	kg								-	0.00
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg								-	0.00
Cal dolomita (o enmiendas)	kg								-	0.00
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						100	30	3,000	1.05
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						1.5	14,000	21,000	7.33
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						4	4,167	16,668	5.82
Bolsas para frutos	unidad						31250	4	125,000	43.63
Ligas para frutos	unidad						31250	1	31,250	10.91
Subtotal insumos Guayabo									292,858	102.23
Insumos Plátano										
Colinos	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						48	860	41,280	14.41
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						75	180	13,500	4.71
Fertilizante nitrón	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza (5Kg/árbol)	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						60	640	38,400	13.40
Insecticidas	lt								-	0.00
Matahormigas	kg								-	0.00
Pesticidas (fungicida)	kg								-	0.00
Cloruro de potasio (300 g/árbol)	kg						90	640	57,600	20.11
Subtotal insumos Plátano									321,820	112.34
Insumos Maíz										
Semillas	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes 15-15-15	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes gallinaza	kg						0	-	-	0.00
Herbicidas	lt						0	-	-	0.00
Cal agricola	kg						0	-	-	0.00
Sacos	sacos						0	-	-	0.00
Insecticida	cm						0	-	-	0.00
Subtotal insumos Maíz									-	0.00
Total insumos sistema AGF									614,678	214.56

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 8 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 8									
	Unidad	Canti dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal						1.5	12,000	18,000	6.28
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal								-	0.00
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal						32	12,000	384,000	134.04
Recolección	jornal						15	12,000	180,000	62.83
Clasificación	jornal						2.5	12,000	30,000	10.47
Subtotal Mano de obra de Guayabo							56.75		699,000	244.00
Mano de obra Plátano										
Siembra	jornal								-	0.00
Plateo y desyerbas	jornal						6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Control fitosanitario	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Deshije y destronque (descolinado)	jornal						4	12,000	48,000	16.76
Recolección	jornal						12	12,000	144,000	50.27
Subtotal Mano de obra Plátano							28		354,000	123.57
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal						0	-	-	0.00
Preparación lote (Arado con buey)	jornal								-	0.00
Surcado	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Herbicida	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Cal	jornal						0	-	-	0.00
Fertilización	jornal						0	-	-	0.00
Siembra	jornal						0	-	-	0.00
Resiembra	jornal						0	-	-	0.00
Aporque	jornal						0	-	-	0.00
Control de plagas	jornal						0	-	-	0.00
Recolección cosecha	jornal						0	-	-	0.00
Desgranado y empaque	jornal						0	-	-	0.00
Transporte interno	jornal						0	-	-	0.00
Alquiler de máquina desgranadora	jornal						0	-	-	0.00
Subtotal Mano de obra Maíz							0		-	0.00
Total mano de obra sistema AGF							85		1,053,000	367.57
Total de Insumos y mano de obra									1,667,678	582.13
Costos Fijos										
Administración 5%									83,384	29.11
Impuestos									60,000	20.94
Subtotal costos fijos									143,384	50.05
GASTOS TOTALES AGF									1,811,062	632.18
INGRESO NETO AGF										
									\$1,417,938	\$494.95

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 9 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 9									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTOS										
Cultivo de guayabo	árboles	100	6250	400	2500000	872.66				
Cultivo de plátano	plantas	450	6750	135	911250	318.09				
Cultivo de maíz	plantas	0		0	0	0.00				
INGRESOS BRUTO TOTAL AGF					3411250	1190.75				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Guayabo										
									-	0.00
Fertilizante agrimins	kg								-	0.00
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg								-	0.00
Cal dolomita (o enmiendas)	kg								-	0.00
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						100	30	3,000	1.05
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						1.5	14,000	21,000	7.33
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						4	4,167	16,668	5.82
Bolsas para frutos	unidad						31250	4	125,000	43.63
Ligas para frutos	unidad						31250	1	31,250	10.91
Subtotal insumos Guayabo									292,858	102.23
Insumos Plátano										
Colinos	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						48	860	41,280	14.41
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						75	180	13,500	4.71
Fertilizante nitrón	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza (5Kg/árbol)	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						60	640	38,400	13.40
Insecticidas	lt								-	0.00
Matahormigas	kg								-	0.00
Pesticidas (fungicida)	kg								-	0.00
Cloruro de potasio (300 g/árbol)	kg						90	640	57,600	20.11
Subtotal insumos Plátano									321,820	112.34
Insumos Maíz										
Semillas	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes 15-15-15	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes gallinaza	kg						0	-	-	0.00
Herbicidas	lt						0	-	-	0.00
Cal agricola	kg						0	-	-	0.00
Sacos	sacos						0	-	-	0.00
Insecticida	cm						0	-	-	0.00
Subtotal insumos Maíz									-	0.00
Total insumos sistema AGF									614,678	214.56

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 9 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 9									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal						1.5	12,000	18,000	6.28
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal								-	0.00
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal						32	12,000	384,000	134.04
Recolección	jornal						15	12,000	180,000	62.83
Clasificación	jornal						2.5	12,000	30,000	10.47
Subtotal Mano de obra de Guayabo							56.75		699,000	244.00
Mano de obra Plátano										
Siembra	jornal								-	0.00
Plateo y desyerbas	jornal						6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Control fitosanitario	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Deshije y destronque (descolinado)	jornal						4	12,000	48,000	16.76
Recolección	jornal						12	12,000	144,000	50.27
Subtotal Mano de obra Plátano							28		354,000	123.57
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal						0	-	-	0.00
Preparación lote (Arado con buey)	jornal								-	0.00
Surcado	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Herbicida	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Cal	jornal						0	-	-	0.00
Fertilización	jornal						0	-	-	0.00
Siembra	jornal						0	-	-	0.00
Resiembra	jornal						0	-	-	0.00
Aporque	jornal						0	-	-	0.00
Control de plagas	jornal						0	-	-	0.00
Recolección cosecha	jornal						0	-	-	0.00
Desgranado y empaque	jornal						0	-	-	0.00
Transporte interno	jornal						0	-	-	0.00
Alquiler de máquina desgranadora	jornal						0	-	-	0.00
Subtotal Mano de obra Maíz							0		-	0.00
Total mano de obra sistema AGF							85		1,053,000	367.57
Total de Insumos y mano de obra									1,667,678	582.13
Costos Fijos										
Administración 5%									83,384	29.11
Impuestos									60,000	20.94
Subtotal costos fijos									143,384	50.05
GASTOS TOTALES AGF									1,811,062	632.18
INGRESO NETO AGF										
									\$1,600,188	\$558.57

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 10 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 10									
	Unidad	Cantidad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTOS										
Cultivo de guayabo	árboles	100	6250	400	2500000	872.66				
Cultivo de plátano	plantas	450	6750	135	911250	318.09				
Cultivo de maíz	plantas	0		0	0	0.00				
INGRESOS BRUTO TOTAL AGF					3411250	1190.75				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Guayabo										
									-	0.00
Fertilizante agrimins	kg								-	0.00
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg								-	0.00
Cal dolomita (o enmiendas)	kg								-	0.00
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						100	30	3,000	1.05
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						1.5	14,000	21,000	7.33
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						4	4,167	16,668	5.82
Bolsas para frutos	unidad						31250	4	125,000	43.63
Ligas para frutos	unidad						31250	1	31,250	10.91
Subtotal insumos Guayabo									292,858	102.23
Insumos Plátano										
Colinos	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						48	860	41,280	14.41
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						75	180	13,500	4.71
Fertilizante nitrón	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza (5Kg/árbol)	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						60	640	38,400	13.40
Insecticidas	lt								-	0.00
Matahormigas	kg								-	0.00
Pesticidas (fungicida)	kg								-	0.00
Cloruro de potasio (300 g/árbol)	kg						90	640	57,600	20.11
Subtotal insumos Plátano									321,820	112.34
Insumos Maíz										
Semillas	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes 15-15-15	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes gallinaza	kg						0	-	-	0.00
Herbicidas	lt						0	-	-	0.00
Cal agrícola	kg						0	-	-	0.00
Sacos	sacos						0	-	-	0.00
Insecticida	cm						0	-	-	0.00
Subtotal insumos Maíz									-	0.00
Total insumos sistema AGF									614,678	214.56

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 10 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 10									
	Unidad	Cantidad	Produc. kg ha-1	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal					1	12,000	12,000	4.19	
Fertilización	jornal					1.25	12,000	15,000	5.24	
Poda de formación	jornal					0.5	12,000	6,000	2.09	
Poda de producción	jornal					1.5	12,000	18,000	6.28	
Macaneo general	jornal					2	21,000	42,000	14.66	
Aplicación de mulsh	jornal							-	0.00	
Control fitosanitario	jornal					1	12,000	12,000	4.19	
Embolsado de frutos	jornal					32	12,000	384,000	134.04	
Recolección	jornal					15	12,000	180,000	62.83	
Clasificación	jornal					2.5	12,000	30,000	10.47	
Subtotal Mano de obra de Guayabo						56.75		699,000	244.00	
Mano de obra Plátano										
Siembra	jornal							-	0.00	
Plateo y desyerbas	jornal					6	12,000	72,000	25.13	
Fertilización	jornal					2	12,000	24,000	8.38	
Macaneo general	jornal					2	21,000	42,000	14.66	
Control fitosanitario	jornal					2	12,000	24,000	8.38	
Deshije y destronque (descolinado)	jornal					4	12,000	48,000	16.76	
Recolección	jornal					12	12,000	144,000	50.27	
Subtotal Mano de obra Plátano						28		354,000	123.57	
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal					0	-	-	0.00	
Preparación lote (Arado con buey)	jornal							-	0.00	
Surcado	jornal					0	-	-	0.00	
Aplicación de Herbicida	jornal					0	-	-	0.00	
Aplicación de Cal	jornal					0	-	-	0.00	
Fertilización	jornal					0	-	-	0.00	
Siembra	jornal					0	-	-	0.00	
Resiembra	jornal					0	-	-	0.00	
Aporque	jornal					0	-	-	0.00	
Control de plagas	jornal					0	-	-	0.00	
Recolección cosecha	jornal					0	-	-	0.00	
Desgranado y empaque	jornal					0	-	-	0.00	
Transporte interno	jornal					0	-	-	0.00	
Alquiler de máquina desgranadora	jornal					0	-	-	0.00	
Subtotal Mano de obra Maíz						0		-	0.00	
Total mano de obra sistema AGF						85		1,053,000	367.57	
Total de Insumos y mano de obra								1,667,678	582.13	
Costos Fijos										
Administración 5%								83,384	29.11	
Impuestos								60,000	20.94	
Subtotal costos fijos								143,384	50.05	
GASTOS TOTALES AGF								1,811,062	632.18	
INGRESO NETO AGF							\$1,600,188	\$558.57		

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 11 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 11									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTOS										
Cultivo de guayabo	árboles	100	6250	400	2500000	872.66				
Cultivo de plátano	plantas				0	0.00				
Cultivo de maíz	plantas	0		0	0	0.00				
INGRESOS BRUTO TOTAL AGF					2500000	872.66				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Guayabo										
									-	0.00
Fertilizante agrimins	kg								-	0.00
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg								-	0.00
Cal dolomita (o enmiendas)	kg								-	0.00
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						100	30	3,000	1.05
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						1.5	14,000	21,000	7.33
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						4	4,167	16,668	5.82
Bolsas para frutos	unidad						31250	4	125,000	43.63
Ligas para frutos	unidad						31250	1	31,250	10.91
Subtotal insumos Guayabo									292,858	102.23
Insumos Plátano										
Colinos	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						38	860	32,680	11.41
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						107	180	19,260	6.72
Fertilizante nitrón	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza (5Kg/árbol)	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						38	640	24,320	8.49
Insecticidas	lt						0	2,000	-	0.00
Matahormigas	kg						3	4,167	12,501	4.36
Pesticidas (fungicida)	kg						1	8,800	8,800	3.07
Cloruro de potasio (300 g/árbol)	kg								-	0.00
Subtotal insumos Plátano									268,601	93.76
Insumos Maíz										
Semillas	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes 15-15-15	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes gallinaza	kg						0	-	-	0.00
Herbicidas	lt						0	-	-	0.00
Cal agricola	kg						0	-	-	0.00
Sacos	sacos						0	-	-	0.00
Insecticida	cm						0	-	-	0.00
Subtotal insumos Maíz									-	0.00
Total insumos sistema AGF									561,459	195.99

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 11 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 11								
	Unidad	Canti dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras		
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total
Mano de obra									
Mano de obra Guayabo									
Plateo	jornal					1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal					1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal					0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal					1.5	12,000	18,000	6.28
Macaneo general	jornal					2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal							-	0.00
Control fitosanitario	jornal					1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal					32	12,000	384,000	134.04
Recolección	jornal					15	12,000	180,000	62.83
Clasificación	jornal					2.5	12,000	30,000	10.47
Subtotal Mano de obra de Guayabo						56.75		699,000	244.00
Mano de obra Plátano									
Siembra	jornal					6	12,000	72,000	25.13
Plateo y desyerbas	jornal					6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal					2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal					2	21,000	42,000	14.66
Control fitosanitario	jornal					2	12,000	24,000	8.38
Deshije y destronque (descolinado)	jornal					4	12,000	48,000	16.76
Recolección	jornal					0	12,000	-	0.00
Subtotal Mano de obra Plátano						22		282,000	98.44
Mano de obra Maíz									
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal					0	-	-	0.00
Preparación lote (Arado con buey)	jornal							-	0.00
Surcado	jornal					0	-	-	0.00
Aplicación de Herbicida	jornal					0	-	-	0.00
Aplicación de Cal	jornal					0	-	-	0.00
Fertilización	jornal					0	-	-	0.00
Siembra	jornal					0	-	-	0.00
Resiembra	jornal					0	-	-	0.00
Aporque	jornal					0	-	-	0.00
Control de plagas	jornal					0	-	-	0.00
Recolección cosecha	jornal					0	-	-	0.00
Desgranado y empaque	jornal					0	-	-	0.00
Transporte interno	jornal					0	-	-	0.00
Alquiler de máquina desgranadora	jornal					0	-	-	0.00
Subtotal Mano de obra Maíz						0		-	0.00
Total mano de obra sistema AGF						79		981,000	342.43
Total de Insumos y mano de obra								1,542,459	538.42
Costos Fijos									
Administración 5%								77,123	26.92
Impuestos								60,000	20.94
Subtotal costos fijos								137,123	47.86
GASTOS TOTALES AGF								1,679,582	586.28
INGRESO NETO AGF							\$820,418	\$286.38	

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 12 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 12									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
1. INGRESOS BRUTOS										
Cultivo de guayabo	árboles	100	6250	400	2500000	872.66				
Cultivo de plátano	plantas	240	3600	135	486000	169.65				
Cultivo de maíz	plantas	0		0	0	0.00				
INGRESOS BRUTO TOTAL AGF					2986000	1042.31				
2. GASTOS										
Insumos										
Insumos de Guayabo										
									-	0.00
Fertilizante agrimins	kg								-	0.00
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg								-	0.00
Cal dolomita (o enmiendas)	kg								-	0.00
Fosforita (abono fosfórico)	kg						25	100	2,500	0.87
Fertilizante nitrón (26% N)	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizantes 15-15-15	kg						30	640	19,200	6.70
Fertilizante gallinaza	kg						400	88	35,200	12.29
Cicatrizante hormonal insecticida y fungicida)	gr						100	30	3,000	1.05
Insecticidas (Malathion 57%) controlar hormiga negra y fumagina	lt						1.5	14,000	21,000	7.33
Matahormigas (control hormiga arriera)	kg						4	4,167	16,668	5.82
Bolsas para frutos	unidad						31250	4	125,000	43.63
Ligas para frutos	unidad						31250	1	31,250	10.91
Subtotal insumos Guayabo									292,858	102.23
Insumos Plátano										
Colinos	unidad								-	0.00
Fertilizante agrimins	kg						48	860	41,280	14.41
Correctivo (calfos y/o cal) o enmiendas	kg						75	180	13,500	4.71
Fertilizante nitrón	kg						61	640	39,040	13.63
Fertilizante gallinaza (5Kg/árbol)	kg						1500	88	132,000	46.08
Fertilizantes 15-15-15	kg						60	640	38,400	13.40
Insecticidas	lt								-	0.00
Matahormigas	kg						3	4,167	12,501	4.36
Pesticidas (fungicida)	kg						1	8,800	8,800	3.07
Cloruro de potasio (300 g/árbol)	kg						90	640	57,600	20.11
Subtotal insumos Plátano									343,121	119.77
Insumos Maíz										
Semillas	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes 15-15-15	kg						0	-	-	0.00
Fertilizantes gallinaza	kg						0	-	-	0.00
Herbicidas	lt						0	-	-	0.00
Cal agricola	kg						0	-	-	0.00
Sacos	sacos						0	-	-	0.00
Insecticida	cm						0	-	-	0.00
Subtotal insumos Maíz									-	0.00
Total insumos sistema AGF									635,979	222.00

Continuación anexo 10. Registros de campo de ingresos y gastos durante el año 12 del sistema agroforestal (AGF). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

ITEM	Sistema AGF año 12									
	Unidad	Canti- dad	Produc. kg ha ⁻¹	Ventas			Compras			
				Precio	V/Total	US\$	Canti.	Precio	V/Total	US\$
Mano de obra										
Mano de obra Guayabo										
Plateo	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Fertilización	jornal						1.25	12,000	15,000	5.24
Poda de formación	jornal						0.5	12,000	6,000	2.09
Poda de producción	jornal						1.5	12,000	18,000	6.28
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Aplicación de mulsh	jornal								-	0.00
Control fitosanitario	jornal						1	12,000	12,000	4.19
Embolsado de frutos	jornal						32	12,000	384,000	134.04
Recolección	jornal						15	12,000	180,000	62.83
Clasificación	jornal						2.5	12,000	30,000	10.47
Subtotal Mano de obra de Guayabo							56.75		699,000	244.00
Mano de obra Plátano										
Siembra	jornal								-	0.00
Plateo y desyerbas	jornal						6	12,000	72,000	25.13
Fertilización	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Macaneo general	jornal						2	21,000	42,000	14.66
Control fitosanitario	jornal						2	12,000	24,000	8.38
Deshije y destronque (descolinado)	jornal						4	12,000	48,000	16.76
Recolección	jornal						8	12,000	96,000	33.51
Subtotal Mano de obra Plátano							24		306,000	106.81
Mano de obra Maíz										
Limpieza del lote (Macaneo)	jornal						0	-	-	0.00
Preparación lote (Arado con buey)	jornal								-	0.00
Surcado	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Herbicida	jornal						0	-	-	0.00
Aplicación de Cal	jornal						0	-	-	0.00
Fertilización	jornal						0	-	-	0.00
Siembra	jornal						0	-	-	0.00
Resiembra	jornal						0	-	-	0.00
Aporque	jornal						0	-	-	0.00
Control de plagas	jornal						0	-	-	0.00
Recolección cosecha	jornal						0	-	-	0.00
Desgranado y empaque	jornal						0	-	-	0.00
Transporte interno	jornal						0	-	-	0.00
Alquiler de máquina desgranadora	jornal						0	-	-	0.00
Subtotal Mano de obra Maíz							0		-	0.00
Total mano de obra sistema AGF							81		1,005,000	350.81
Total de Insumos y mano de obra									1,640,979	572.81
Costos Fijos										
Administración 5%									82,049	28.64
Impuestos									60,000	20.94
Subtotal costos fijos									142,049	49.58
GASTOS TOTALES AGF									1,783,028	622.39
INGRESO NETO AGF								\$1,202,972	\$419.92	

Anexo 11. Modelo de evaluación financiera sistemas agroforestal (AGF) vs sistema ganadero convencional (GC). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

Valor dólar a diciembre de 2002: 2864.79
 Tasa de descuento: 0.077
 factor de descuento 1/(1+r) 0.928505107
 Precio de la carne 0.819

ITEM	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10	año 11	año 12
	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$
CON PROYECTO AGF													
1. INGRESOS BRUTO													
Ganado (carne en pie)													
Cultivo de Guayabo		-	13.96	349.07	872.66	872.66	872.66	872.66	872.66	872.66	872.66	872.66	872.66
Cultivo de Plátano		-	169.65	254.47	318.09	318.09	0.00	169.65	254.47	318.09	318.09	0.00	169.65
Cultivo de maíz		223.30	249.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INGRESOS BRUTO TOTAL AGF		223.30	433.40	603.53	1190.75	1190.75	872.66	1042.31	1127.13	1190.75	1190.75	872.66	1042.31
2. GASTOS													
Insumos													
Insumos de Ganado (Hato)													
Insumos de Guayabo	84.32	34.54	48.94	67.67	99.52	99.78	102.23	102.23	102.23	102.23	102.23	102.23	102.23
Insumos Plátano	158.09	93.76	119.77	112.34	112.34	112.34	93.76	119.77	112.34	112.34	112.34	93.76	119.77
Insumos Maíz	0	108.92	108.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total insumos sistema AGF	242.41	237.22	277.63	180.01	211.86	212.12	195.99	222.00	214.56	214.56	214.56	195.99	222.00
Mano de obra													
Mano de obra manejo ganado (Hato)													
Mano de obra pastura													
Mano de obra Guayabo	86.92	32.46	42.41	135.09	244.00	244.00	244.00	244.00	244.00	244.00	244.00	244.00	244.00
Mano de obra Plátano	206.3	85.87	115.19	123.57	123.57	123.57	98.44	106.81	123.57	123.57	123.57	98.44	106.81
Mano de obra Maíz	0	315.21	273.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total mano de obra sistema AGF	293.22	433.54	430.92	258.66	367.57	367.57	342.43	350.81	367.57	367.57	367.57	342.43	350.81
Total de Insumos y mano de obra	535.63	670.76	708.55	438.66	579.42	579.69	538.42	572.81	582.13	582.13	582.13	538.42	572.81
Costos Fijos													
Administración 5%		33.54	35.43	21.93	28.97	28.98	26.92	28.64	29.11	29.11	29.11	26.92	28.64
Impuestos		20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94
Subtotal costos fijos		54.48	56.37	42.88	49.92	49.93	47.86	49.58	50.05	50.05	50.05	47.86	49.58
GASTOS TOTALES AGF	535.63	725.24	764.92	481.54	629.34	629.61	586.28	622.39	632.18	632.18	632.18	586.28	622.39
FLUJO NETO AGF	- 535.63	- 501.95	-331.52	121.99	561.41	561.14	286.38	419.92	494.95	558.57	558.57	286.38	419.92

Anexo 11. Modelo de evaluación financiera sistemas agroforestal (AGF) vs sistema ganadero convencional (GC). Municipios Oiba y Guapotá, Departamento de Santander, Colombia. 2004.

SIN PROYECTO GC	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10	año 11	año 12
	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$
1. INGRESOS BRUTO													
Ganado (carne en pie)	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89
Cultivo de Guayabo	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cultivo de aro	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cultivo de maíz	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INGRESOS BRUTO TOTAL GC	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89	447.89
2. GASTOS													
Insumos													
Insumos de Ganado (Hato)	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76	331.76
Insumos de Guayabo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Insumos Aro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Insumos Maíz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Insumos pasto de corte	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09
Total insumos sistema GC	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86	333.86
Mano de obra													
Mano de obra manejo ganado (Hato)	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73	11.73
Mano de obra pastura	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80
Mano de obra Guayabo	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mano de obra Aro	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mano de obra Maíz	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mano de obra pasto de corte	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83	31.83
Total mano de obra sistema GC	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36	52.36
Total de Insumos y mano de obra	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22	386.22
	-	-	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0
Costos Fijos													
Administración 5%	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31	19.31
Impuestos	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94
Subtotal costos fijos	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25
GASTOS TOTALES GC	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47	426.47
FLUJO NETO GC	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41
FLUJO DE INCREMENTO NETO AGF - GC	- 514.22	- 480.54	- 310.11	100.58	540.00	539.72	264.97	398.50	473.54	537.16	537.16	264.97	398.50
<i>Factor de descuento</i>		0.9285	0.8621	0.8005	0.7433	0.6901	0.6408	0.5950	0.5524	0.5129	0.4763	0.4422	0.4106
FLUJO DE INCREMENTO NETO DESCONTADO	0	-446.18	-267.35	80.51	401.35	372.47	169.78	237.09	261.60	275.52	255.83	117.17	163.62

EVALUACION FINANCIERA	7.7%
TASA INTERNA DE RETORNO TIR	20%
VALOR PRESENTE NETO VPN	\$1,028.03

Anexo 12. Análisis de sensibilidad sistema AGF

Sistemas Agroforestal				
Incremento %	Insumos		Mano de Obra	
	VAN US\$/ha	TIR %	VAN US\$/ha	TIR %
Inicial	1.006,38	20	1.006,38	20
1	1.003,32	20	981,58	19
2	1.000,26	19	956,78	19
3	997,20	19	931,98	19
4	994,13	19	907,18	18
5	991,07	19	882,38	18
6	988,01	19	857,58	18
7	961,33	19	832,79	18
8	931,75	18	807,99	17
9	902,17	18	783,19	17
10	872,60	18	758,39	17
11	843,02	18	733,59	16
12	813,44	17	708,79	16
13	783,86	17	684,00	16
14	754,29	17	659,20	15
15	724,71	16	634,40	15
16	695,13	16	609,60	15
17	665,56	16	584,80	15
18	635,98	15	560,00	14
19	606,40	15	535,21	14
20	576,83	15	510,41	14
21	547,25	15	485,61	13
22	517,67	14	460,81	13
23	488,10	14	436,01	13
24	458,52	14	411,21	13
25	428,94	13	386,41	12
26	399,37	13	361,62	12
27	369,79	13	336,82	12
28	340,21	12	312,02	11
29	310,64	12	287,22	11
30	281,06	11	262,42	11
31	251,48	11	237,62	10
32	221,90	11	212,83	10
33	192,33	10	188,03	10
34	162,75	10	163,23	10
35	133,17	10	138,43	9
36	103,60	9	113,63	9
37	74,02	9	88,83	9
38	44,44	8	64,03	8
39	14,87	8	39,04	8
40	-14,71	7	10,08	8
41			-18,88	7