



**INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES
ESCUELA DE GESTIÓN PÚBLICA**

NOMBRE DEL PROGRAMA

**DIPLOMADO SUPERIOR EN GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE
PROYECTOS**

ESMERALDAS

**ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN
LAS GANADERÍAS BOVINAS DE LA PROVINCIA DE
ORELLANA 2011.**

AUTOR

WILIAN RENÉ CASTILLO

TUTOR

ING. GEOVANNY SALAZAR

2011

La responsabilidad por las investigaciones, resultados y discusión del presente trabajo, pertenecen exclusivamente al autor.

Wilian René Castillo Chamba

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi querida mamá Teresa Chamba mis hermanos Katty y Edgar.

Con mucho afecto y cariño a Nelson quien ha sido amigo, hermano y papá.

Especialmente a quienes sembraron en mi los más altos ideales de superación personal e intelectual.

Wiliaz

AGRADECIMIENTO

A Dios quien me ha dado la sabiduría y la inteligencia para culminar esta fase de estudios.

Al IAEN por haber permitido poder cursar esta fase de formación para enriquecer mi formación profesional.

A quienes me han brindado su apoyo incondicional siendo baluartes en los buenos y malos momentos.

El autor

Contenido

Tema	Página
Capítulo 1	14
1. El sistema de producción ganadero	14
1.1 El impacto de la ganadería sobre los recursos naturales	14
1.2 Alternativas de producción para la explotación ganadera	16
1.2.1 Los sistemas agroforestales para la reconversión de la ganadería	18
Capítulo 2	19
2. Sistemas Silvopastoriles (SSP)	20
2.1 Definición	20
2.2 Ventajas de los sistemas silvopastoriles	20
2.2.1 El papel del árbol	20
2.2.1.1 Regulación del estrés climático	21
2.2.1.2 Suministro de alimento	22
2.2.1.3 Mejoramiento de la productividad del suelo	23
a) Fijación de nitrógeno	23
b) Aporte permanente de materia orgánica y reciclaje de nutrientes	23
c) Eficiencia en el uso de nutrimento	24
d) Control de la erosión	24
2.3 Desventajas de los sistemas silvopastoriles	25
2.3.1 Producción de biomasa y calidad nutritiva de las pasturas	25
2.3.2 Alelopatía	25
2.3.3 Presencia de metabolitos secundarios	26
2.3.4 Ramoneo	26
2.4 Principales sistemas silvopastoriles	26
2.4.1 Bancos de proteína	27
2.4.2 Pastura de callejones	28
2.4.3 Árboles dispersos en potreros	29

2.4.4	Pastoreo en plantaciones	29
2.4.5	Cercas vivas	30
2.4.6	Barreras rompe vientos	31
2.5	Interacciones del Sistema Silvopastoril	32
2.5.1	Interacción árbol – animal	32
2.5.2	Interacción árbol – pastura	33
2.5.3	Interacción árbol – suelo	33
2.5.4	Interacción animal – pastura	34
2.5.5	Interacción pastura-suelo	34
2.5.6	Interacción animal-suelo	35
2.6	Establecimiento de un sistema silvopastoril	36
2.6.1	Selección de la especie	36
2.6.2	Establecimiento de la plantación	39
2.6.2.1	Preparación del terreno	39
2.6.2.2	Trazado y marcación	40
2.6.2.3	Ahoyado	41
2.6.2.4	Cantidad de árboles	41
2.7	Análisis de la productividad de los SSP y los Sistemas tradicionales de manejo de bovinos	41
Capítulo 3		46
3.	Propuesta de proyecto	46
3.1	Datos generales del proyecto	46
3.1.1	Nombre del Proyecto	46
3.1.2	Entidad Ejecutora	46
3.1.3	Cobertura y Localización	46
3.1.4	Monto	47
3.1.5	Plazo de Ejecución	47
3.1.6	Sector y tipo del proyecto	47
3.2	Diagnóstico y problema	47
3.2.1	Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto	47
3.2.1.1	Componente agropecuario	48
3.2.1.2	Componente humano e indicadores socio económicos	51

3.2.2	Identificación, descripción y diagnóstico del problema	52
3.2.2.1	Matriz de involucrados	53
3.2.2.2	Árbol de problemas	53
3.2.3	Línea Base del Proyecto	54
3.2.4	Análisis de Oferta y Demanda	56
3.2.4.1	Demanda	56
3.2.4.2	Oferta	58
3.2.4.3	Estimación del Déficit o Demanda Insatisfecha (oferta – demanda)	61
3.2.5	Identificación y Caracterización de la población objetivo (Beneficiarios)	63
3.3	Objetivos del proyecto.	64
3.3.1	Objetivo general	64
3.3.2	Objetivos específicos	64
3.3.3	Indicadores de resultado	64
3.3.4	Matriz de Marco Lógico	64
3.4	Viabilidad y plan de sostenibilidad	68
3.4.1	Viabilidad técnica	68
3.4.2	Viabilidad Financiera	68
3.4.3	Supuestos utilizados para el cálculo	68
3.4.4	Identificación, cuantificación y valoración de ingresos, beneficios y costos (de inversión, operación y mantenimiento)	70
3.4.4.1	Costos	70
a)	Gastos de producción	70
b)	Costos de operación	70
c)	Costos de mantenimiento	71
3.4.4.2	Ingresos obtenidos de los sistemas silvopastoriles utilizando balsa (<i>Ochroma pyramidale</i>) como especie comercial	76
a)	Ingreso por la venta de leche, carne de bovinos y vacas descarte	76
b)	Ingreso por la venta de madera	76
3.4.4.3	Flujos Financieros y Económicos	76
3.4.4.4	Indicadores económicos y sociales (TIR, VAN y Otros)	80
3.5	Análisis de sostenibilidad	81
3.5.1	Sostenibilidad económica-financiera	81
3.5.2	Análisis de impacto ambiental y de riesgos	81

3.5.2.1	Impacto en el aire	81
3.5.2.2	Impacto sobre el suelo	82
3.5.2.3	Impacto sobre el agua	82
3.5.2.4	Impacto sobre los trabajadores	82
3.5.2.5	Impacto sobre la producción de leche y carne	82
3.5.3	Sostenibilidad social: equidad, género, participación ciudadana	82
3.6	Presupuesto detallado y fuentes de financiamiento (cuadro de fuentes y usos)	83
3.7	Estrategia de ejecución	87
3.7.1	Estructura operativa	87
3.7.2	Arreglos institucionales	87
3.7.3	Cronograma valorado por componentes y actividades	87
	Conclusiones	90
	Recomendaciones	91
	Bibliografía	92

Índice de cuadros

Cuadro	Página
1. Principales especies utilizadas para establecer sistemas silvopastoriles	37
2. Beneficios de los SSP y los sistemas tradicionales, relacionados con la capacidad de carga, la producción de carne, producción de leche	42
3. Productividad del hato de ganado de leche con respecto a la producción de litros totales/día, por año y hectárea año de leche, ingreso por venta de leche / ha/ año; numero de crías/ año y por hectárea año	42
4. Productividad del hato de ganado de engorde en ganancia peso/ día (GDP); por año; y hectárea año; ingresos/ ha/ año	43
5. Proyección del hato del ganado de ordeño y engorde durante cinco años, manejado bajo SSP	44
6. Proyección del hato del ganado de ordeño y engorde durante cinco años, manejado bajo el sistema tradicional	45
7. Población de hembras bovinas y estimación de la productividad en los hatos de los socios de la CORPOGAN - Orellana	50
8. Población de machos bovinos y estimación de la productividad en los hatos de los socios de la CORPOGAN - Orellana	51
9. Componente familiar en edades y sexo de los Socios de la CORPOGAN - Orellana	51
10. Demanda a nivel nacional de pasta de madera o materias fibrosas celulósicas, papel o cartón para reciclar y sus aplicaciones.	57

11. Demanda proyectada de pasta de madera o materias fibrosas celulósicas, papel o cartón para reciclar y sus aplicaciones	58
12. Producción a nivel nacional de productos silvícolas	59
13. Producción proyectada a nivel nacional de productos silvícolas	60
14. Exportaciones de Balsa durante el período 1999 a 2004	61
15. Balance de la oferta – demanda a nivel nacional de la industria maderera	61
16. Balance proyectado de la oferta – demanda a nivel nacional de la industria maderera	62
17. Estimación de la densidad/ ha, producción/ árbol, de una plantación de balsa (Ochroma pyramidale)	69
18. Ingresos/ hectárea y precio/ árbol, de una plantación de balsa (Ochroma pyramidale)	70
19. Insumos y materiales requeridos para el establecimiento de 657 ha de una plantación comercial de balsa (Ochroma pyramidale)	72
20. Insumos requeridos para el manejo y alimentación de los bovinos bajo sistemas silvopastoriles	73
21. Costos de operación de la implementación de 657 ha utilizando balsa (Ochroma pyramidale), y del manejo de los bovinos	73
22. Costos por el mantenimiento de la maquinaria y equipos para el manejo de los bovinos	74
23. Costos por el mantenimiento de la plantación de balsa (Ochroma pyramidale)	75
24. Ingresos obtenidos por la venta de leche, carne en pie de bovinos y vacas descarte	77
25. Ingresos obtenidos por la venta de madera en pie de la plantación de balsa (Ochroma pyramidale)	77

26. Flujo de caja para el establecimiento de sistemas silvopastoriles en las ganaderías bovinas de la provincia de Orellana	78
27. Indicadores financieros para el establecimiento de sistemas silvopastoriles en las ganaderías bovinas de la provincia de Orellana	80
28. Presupuesto y fuentes de financiamiento para el establecimiento de sistemas silvopastoriles en las ganaderías bovinas de la provincia de Orellana	84
29. Cronograma valorado por componentes y por periodo de ejecución para el establecimiento de sistemas silvopastoriles en las ganaderías de la provincia Orellana	88

Índice de figuras

Figura	Página
1. Estructura de un sistema silvopastoril	20
2. Banco forrajero bajo corte / acarreo	27
3. Hilera simple de baja densidad	28
4. Hilera simple de alta densidad	28
5. Hilera doble	28
6. Hilera alterna	28
7. Árboles dispersos al azar	29
8. Plantación en cuadro	30
9. Plantación en triángulo	30
10. Plantación en rectángulo	30
11. Cercas vivas	30
12. Esquema de una barrera rompe viento	31
13. Extensiones totales, de bosque, superficies cultivadas, rastrojos y pantano en hectáreas de la Corporación de Ganaderos de Orellana	48
14. Cultivos que mayor predominan en las fincas de los socios de la CORPOGAN Orellana	48
15. Pastos que mayor predominan en las fincas de de los socios de la CORPOGAN Orellana	49
16. Nivel de instrucción de los hijos, de cada socio de la CORPOGAN - Orellana	52
17. Árbol de problemas de las ganaderías bovinas de la provincia de Orellana	54
18. Comportamiento a nivel nacional de la demanda de pasta de madera o materias fibrosas celulósicas, papel o cartón para reciclar y sus aplicaciones	57

19. Comportamiento a nivel nacional de la producción silvícola	59
20. Comportamiento de la oferta – demanda a nivel nacional de la industria maderera	62
21. Estructura operativa del proyecto	87

Capítulo 1

1. El sistema de producción ganadero

Veiga *et al.* (1996:1) expresa que por mucho tiempo, el hombre ha criado a los herbívoros rumiantes utilizando como recursos forrajeros las inmensas áreas de pasturas nativas, que constituían ecosistemas estables, y permanecían poco alteradas por el pastoreo. Con el aumento de la demanda de productos animales para atender a las necesidades de la población siempre creciente, la crianza de estos animales tuvo que expandirse cada vez más. De ese modo, las pasturas avanzaron sobre los bosques, práctica que de manera inicial era comúnmente realizada con el objetivo de abrir nuevas áreas para la producción agrícola.¹

1.1 El impacto de la ganadería sobre los recursos naturales.

La ganadería en el trópico se ha señalado como una actividad que atenta contra los recursos naturales, sin embargo la demanda de proteína de origen animal cada día es más creciente, hace imposible prescindir de dicha actividad productiva² (Navas 2010).

De igual forma señala que la agricultura, incluyendo a la ganadería, de una u otra forma, contribuye a la degradación y a la erosión de los recursos naturales. La producción ganadera puede específicamente contribuir a la degradación de suelos, propiciar la contaminación de fuentes hídricas, emisión de gases que favorecen el efecto invernadero y la erosión de la

¹ Veiga Jonas Bastos, y Veiga Débora Feio. *Sistemas silvopastoriles en la amazonia oriental*. Brasil. 1996. Internet. <http://www.fao.org/wairdocs/LEAD/X6343S/X6343S00.HTM>. p.1

² Navas, Alexander. *Sistemas Silvopastoriles para el diseño de fincas ganaderas sostenibles*. Colombia. Internet http://www.acovez.org/index.php?option=com_content&task=view&id=71&Itemid=1.

biodiversidad. Sin embargo el papel negativo atribuido a la ganadería frecuentemente es un resultado de otras presiones y numerosas políticas distorsionadas.

Ojeda *et al.* (2003)³, menciona que la elevada tasa de deforestación en los países tropicales (17 millones de has año) además de tener efectos locales como la degradación de los suelos y la pérdida de su productividad, también contribuye con una cuarta parte en las emisiones de CO₂ y otros gases hacia la atmósfera y durante los últimos años gran parte del área boscosa fue deforestada para promover la ganadería extensiva en América Latina.

En el avance de la frontera agrícola de la Amazonía, la pecuaria ha sido considerada como la actividad productiva más predatoria porque depende de la sustitución de grandes extensiones de bosques por cultivos homogéneos de gramíneas forrajeras para la formación de pasturas. Aunque en las tres primeras décadas del crecimiento de la pecuaria en la región predominaron los grandes emprendimientos, actualmente los pequeños productores también vienen aumentando su interés por la pecuaria, como forma de reducir los riesgos y obtener ganancias con la versatilidad de la crianza de ganado y la garantía de mercado de los productos. Después del proceso de tala y quema del bosque y del cultivo de subsistencia, los pequeños productores de la región acostumbran ocupar el área abierta principalmente con pasturas de Briachirias (*B. brizantha* cv. Marandu), como alternativa al barbecho⁴ (Veiga *et al.* 1996: 3).

De igual forma expresa que el principal problema de las pasturas como uso de la tierra en la región es, sin dudas, su degradación, las pasturas se degradan en pocos años, debido a problemas relacionados a la fertilidad del suelo, al establecimiento de los pastos (preparación

³ Ojeda, Pedro, *et al.* *Sistemas Silvopastoriles, una opción para el manejo sustentable de la ganadería*, Santiago de Cali. 2003. Internet. http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/2006102417332Sistemas%20silvopastoriles%20sustentable%20ganaderia.pdf.

⁴ Veiga, op.cit. p. 3

del área y calidad de la semilla), a la presión biótica (plagas, enfermedades y plantas invasoras) y al manejo del pastoreo. El factor de manejo más relevante para la persistencia de las pasturas es la presión de pastoreo. Impresionado con las elevadas producciones forrajeras de los primeros años, el productor es llevado a adoptar, sin el debido descanso de los pastos, cargas animales muy superiores a la capacidad de soporte de las pasturas (generalmente estimada en una unidad animal - UA, por hectárea), reduciendo su vida útil. En consecuencia del descenso de las pasturas, ocurre el predominio de las plantas no forrajeras, a punto de tornar anti-económicas las limpiezas de las pasturas. Sin embargo, al contrario de lo que ocurre en ecosistemas menos húmedos, como el “cerrado”⁵ por ejemplo, en la región amazónica, la erosión no es un resultado natural de la degradación de las pasturas, puesto que la vegetación tiende a proteger el suelo.

1.2 Alternativas de producción para la explotación ganadera.

La pérdida de la fertilidad de los suelos, la degradación de las pasturas, la contaminación de las fuentes hídricas, el incremento de emisiones de gases con efecto invernadero y la baja productividad de las fincas ganaderas son reflejo del uso de tecnologías que limitan el potencial para la producción de carne y leche que ofrece el trópico en sus diferentes agro ecosistemas. El acceso a nuevos nichos de mercado internacional hace necesario reestructurar los sistemas de producción de carne y leche, no sólo para mejorar la cantidad y calidad de los productos, sino para acceder a mercados especiales donde la conservación de los recursos naturales y el bienestar animal y social son pilares fundamentales⁶ (Navas 2003).

⁵ Tipo de vegetación caracterizado por árboles dispersas, de porte bajo, forma retorcida, en general de cáscara gruesa, y cuyo estrato herbáceo es dominado por gramíneas.

⁶ Navas, op. cit. p. 14

Llenderal (2006)⁷ asimismo expresa que la búsqueda del desarrollo sustentable, la liberalización de los mercados y la reducción de los subsidios en las políticas agrarias crean un nuevo marco para la ganadería, esto significa que los sistemas de producción animal no sólo deberán incrementar su productividad para responder a las demandas de seguridad alimentaria, sino que deberán considerar el uso racional de la base de recursos, así como mejorar su eficiencia para hacerlos más competitivos y lograr que contribuyan al mejoramiento del nivel de vida de las familias rurales.

Además señala que la incorporación de plantas leñosas perennes (árboles y arbustos) en los sistemas de producción animal es una estrategia que responde a la problemática planteada, debido a su potencial para:

- Contrarrestar los impactos ambientales negativos características de los sistemas tradicionales.
- Diversificar las empresas pecuarias, generando nuevos productos e ingresos adicionales.
- Reducir la dependencia de insumos externos.
- Intensificar el uso del recurso suelo, sin menoscabo de su potencial productivo a largo plazo.

La incorporación de árboles y/o arbustos multipropósito, han sido evaluados como una alternativa que puede contribuir en el mejoramiento de las praderas tradicionales y a la vez convertirse en una fuente alimenticia para los animales; ya que el follaje de éstos, proporciona nitrógeno y otros nutrientes necesarios para el adecuado funcionamiento del rumen en dietas basadas en forrajes de baja calidad; son una fuente excelente de energía digestible y pueden proporcionar proteína sobre pasante necesaria para asegurar una respuesta productiva (en

⁷ Llenderal, Tangaxuhan. *Sistemas silvopastoriles*, México. 2006. Internet. <http://www.sagarpa.gob.mx/ desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Sistemas%20silvopastoriles.pdf>.

ganancia de peso o en aumento de producción de leche) en los animales alimentados con forrajes.⁸ (Ojeda *et al.* 2003)

1.2.1 Los sistemas agroforestales para la reconversión de la ganadería.

Ojeda *et al.* (2003)⁹ expresa que por sistema agroforestal, se entiende tradicionalmente todos aquellos sistemas donde existe una combinación de especies arbóreas y/o arbustivas con herbáceas generalmente cultivadas. Este término es muy amplio, pues incluye la simple presencia de algunos árboles y/o arbustos en combinación con cultivos agrícolas; hasta sistemas complejos con múltiples especies distribuidas en varios estratos.

Además puntualiza que los sistemas agroforestales (SAF) hacen parte sustancial de los procesos de cambio de la ganadería, hacia sistemas más amigables con la naturaleza. Estos sistemas, ofrecen una alternativa sustentable para aumentar la biodiversidad animal y vegetal, y para incrementar los niveles de producción animal con reducida dependencia de los insumos externos; con estos sistemas, se trata de aprovechar las ventajas de varios estratos de vegetación y de mejorar la dieta animal proporcionando una diversidad de alimentos (forrajes, flores, frutos y semillas); que permitan al animal diversificar su dieta y aumentar su nivel de producción.

De igual forma indica que el sistema silvopastoril (SSP); es un tipo de sistema agroforestal, que implica la presencia de animales entre o bajo los árboles y/o arbustos; interactuando directa (ramoneo) o indirectamente (corte y acarreo del forraje). Las especies leñosas perennes (árboles y/o arbustos) pueden establecerse naturalmente o ser plantados por el productor dentro de las zonas de pastoreo; sea con fines maderables (balsa, cedro, teca), para

⁸ Ojeda, op.cit. p. 15

⁹ Idem

productos industriales (caucho), como frutales (cítricos, mango, guayabo), o multipropósito en apoyo específico para la producción animal como la leucaena, nacedero, matarratón.

Capítulo 2

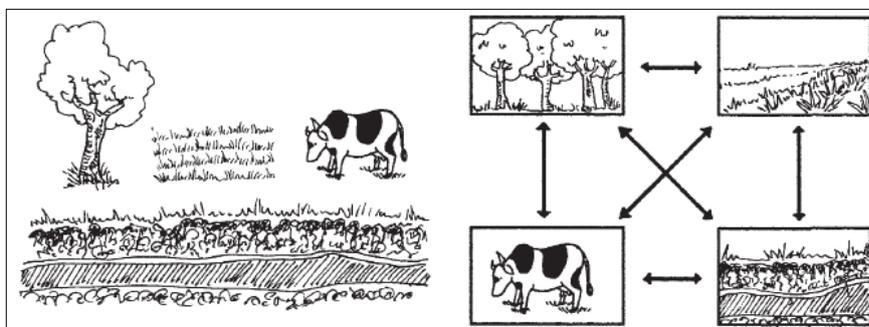
2. Sistemas Silvopastoriles (SSP).

2.1 Definición.

Lozano *et al.* (2006: 9)¹⁰ define a un sistema silvopastoril como aquellos sistemas de producción que incluyen pastos mejorados con alto vigor y productividad, asociados con arbustos y/o árboles.

Un sistema silvopastoril (SSP); es una opción de producción ganadera, donde los árboles y/o arbustos (maderables o frutales) se combinan, interactúan y se relacionan con los pastos y los animales, todos ellos bajo un sistema de manejo integral¹¹ (Ojeda *et al.* 2003: 16).

Figura 1. Estructura de un sistema silvopastoril.



Fuente: Ojeda *et al.* 2003

2.2 Ventajas de los sistemas silvopastoriles.

2.2.1 El papel del árbol.

En los trópicos húmedos, la tala del bosque o de otra vegetación arbórea secundaria para el establecimiento de pasturas u otro cultivo quiebra el delicado equilibrio que torna el

¹⁰ Lozano, María, et al. Sistemas silvopastoriles, con uso de biofertilizantes. Colombia, 2006. Internet. <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Publicaciones/Silvopastoriles.pdf>.

¹¹ Ojeda, op. cit. p. 16

ecosistema sustentable. Para ser estable, por lo tanto, el uso de la tierra sucesor (agroecosistema) deberá restablecer, por lo menos en parte, aquellos mecanismos o servicios que garantizaban el equilibrio anterior, como por ejemplo, el reciclaje de nutrientes y la conservación del suelo.

Llanderal (2006: 5)¹² señala que la introducción de árboles y arbustos en los potreros tiene múltiples beneficios para los animales, entre los que se pueden mencionar los siguientes: regulación del estrés climático, suministro de alimento, mejoramiento de la productividad del suelo.

2.2.1.1 Regulación del estrés climático.

La temperatura bajo los árboles en condiciones tropicales es de 2 a 3 °C por debajo de la de zonas abiertas, y en ocasiones puede ser hasta casi 10 °C menos. Esta reducción en la temperatura favorece la eliminación de calor por evaporación y reduce la carga calórica de los animales, con lo que se incrementa la productividad animal. La sombra también tiene implicaciones directas sobre el comportamiento, la reproducción y la sobrevivencia de los animales, como las siguientes: mayor tiempo dedicado a pastorear y rumiar y mayor consumo de alimentos, disminución en los requerimientos de agua, incremento en la eficiencia de conversión alimenticia, mejora en ganancia de peso y producción de leche, pubertad más temprana, mayor fertilidad, regularidad en los ciclos estrales, alargamiento de la vida reproductiva útil, y reducción de la tasa de mortalidad de animales jóvenes.¹³ (Llanderal 2006: 5).

¹² Llanderal, op. cit. p. 5.

¹³ Llanderal, op. cit. p. 5

Asimismo menciona que en áreas frías, las plantas leñosas perennes son importantes por la protección que ofrecen contra el viento.

2.2.1.2 Suministro de alimento.

Llanderal (2006: 6)¹⁴ manifiesta que muchos árboles y arbustos son ampliamente utilizados como forraje para los animales. La contribución de las plantas leñosas perennes a la dieta de los animales es muy alta en los ecosistemas semiáridos y en los sub húmedos, sobre todo durante el periodo seco. La biomasa comestible de las plantas perennes, en especial de las leguminosas, es rica en proteína cruda, vitaminas y la mayoría de los minerales. La suplementación con follajes de leñosas en la época seca puede evitar la pérdida de peso o incluso lograr ganancias de peso. También se pueden obtener niveles aceptables de producción de leche sin que los animales hagan uso de sus reservas corporales.

De igual forma expresa que los animales también tienen beneficios para las plantas leñosas por que actúan como dispersos de semillas, las que al pasar por el aparato digestivo, de aquellos son escarificadas y su germinación se ve favorecida; el consumo de la vegetación herbácea elimina un material potencialmente combustible; se reducen los costos de establecimiento y manejo de árboles ya que el control de la vegetación competidora se lleva a cabo mediante el pastoreo y los animales permiten obtener ingresos mientras los árboles alcanzan su condición explotable.

Además señala que los efectos positivos de las plantas leñosas sobre las pasturas son: regulación de estrés térmico e incremento de la humedad relativa, aunque de poca relevancia una reducción de 2 a 3° C no es significativa para el crecimiento de gramíneas y leguminosas herbáceas, las pasturas bajo árboles tienen menores pérdidas de agua por transpiración y el

¹⁴ Llanderal, op. cit. p. 6

suelo presenta una menor evaporación. El retraso en la incidencia del estrés hídrico adelanta el inicio del período de crecimiento.

2.2.1.3 Mejoramiento de la productividad del suelo.

Las plantas benefician al suelo de la siguiente forma: los árboles y los arbustos pueden contribuir a mejorar la productividad del suelo y con ello favorecer el desarrollo del estrato herbáceo, este mejoramiento en la productividad del suelo puede compensar el efecto detrimental de la sombra que producen¹⁵ (Llanderal 2006: 6)

También indica que algunos de los mecanismos que inciden en el mejoramiento de la productividad del suelo son: fijación de nitrógeno, eficiencia en el uso de nutrimentos, control de la erosión, aporte permanente de materia orgánica y reciclaje de nutrimentos

a) Fijación de nitrógeno.

LLanderal (2006: 6)¹⁶ expresa que dentro de las especies más conocidas por su capacidad de asociarse con microorganismos fijadores de nitrógeno atmosférico, sobresalen el matarraton (*Gliricidea sepium*), la leucanea (*Leucaena leucocephala*), se ha determinado que la cantidad de nitrógeno fijado por leguminosas arbóreas puede ser hasta de 300 kg de Nitrógeno/ha/año, mientras que en leguminosas herbáceas es de 100 a 150 kg.

b) Aporte permanente de materia orgánica y reciclaje de nutrimentos.

El material vegetal que es podado y dejado en el campo y las excretas de los animales constituyen la principal vía para el reciclaje de nutrimentos en los sistemas silvopastoriles. En sistemas de bajo productividad y en aquellos sometidos a defoliación directa por los animales,

¹⁵ Llanderal, op. cit. p. 6

¹⁶ Idem

la extracción de nutrientes es baja, por lo que el reciclaje es un mecanismo eficaz para mantener la productividad del sistema¹⁷ (Llenderal 2006: 7).

c) Eficiencia en el uso de nutrimento

Llenderal (2006: 7)¹⁸ manifiesta que la sombra moderada estimula la absorción de nitrógeno en las gramíneas y la inhibe en las leguminosas, por lo que el crecimiento de las gramíneas es menos afectado en condiciones de baja radiación solar. Las plantas cultivadas bajo sombra tienen un mayor contenido de proteína cruda. La temperatura del suelo puede ser 10° C menor bajo sombra que en condiciones abiertas. Esto provoca una disminución en la tasa de mineralización de la materia orgánica pero no en la cantidad total de materia orgánica mineralizada. Debido a que la tasa de liberación de los elementos más móviles, como el nitrógeno y el potasio, es más lenta, hay una mayor eficiencia en el uso de tales nutrientes, ya que su liberación es más compatible con la capacidad de absorción de la planta.

d) Control de la erosión

En sistemas ganaderos los problemas de erosión, escorrentía y lavado de nutrientes, regularmente están asociados a praderas degradadas, es decir, con pobre cobertura y poca productividad. Las pasturas de crecimiento rastrojero bien manejadas hacen una buena cobertura del suelo, previniendo pérdidas de suelo por erosión. Las especies leñosas también pueden contribuir a reducir la erosión. Las cortinas rompe vientos, son eficaces para contrarrestar la erosión por viento, plantas leñosas pueden prevenir la erosión hídrica porque su copa, si no es muy alta, atenúa el impacto de las gotas de lluvia que caen sobre el suelo, y porque el mantillo de hojas y ramas en el suelo¹⁹ (Llenderal 2006: 7).

¹⁷ Llenderal, op. cit. p. 7

¹⁸ Idem

¹⁹ Llenderal, op. cit. p. 7

2.3 Desventajas de los sistemas silvopastoriles.

Llenderal (2006: 7)²⁰ enuncia que las interacciones entre las plantas leñosas, las pasturas, los animales y el suelo también pueden ser desventajosas como las siguientes: Producción de biomasa y calidad nutritiva de las pasturas, alelopatía, presencia de metabolitos secundarios, ramoneo en edad temprana de las leguminosas leñosas.

2.3.1 Producción de biomasa y calidad nutritiva de las pasturas.

En general, el crecimiento de las pasturas es menor cuando éstas crecen bajo la copa de los árboles, aunque las gramíneas tropicales son más afectadas que las gramíneas templadas y las leguminosas. Las especies forrajeras que crecen bajo sombra presentan una actividad fotosintética menor que las que crecen a pleno sol. Además, se presentan cambios morfológicos, por el mayor desarrollo foliar. Esto provoca una menor habilidad para tolerar la sequía y para captar nutrimentos, así como un anclaje más débil. Por ello, el manejo del pastoreo o corte en sistemas silvopastoriles debe ser muy cuidadoso para evitar la degradación de las pasturas²¹ (Llenderal 2006: 7)

2.3.2 Alelopatía.

²⁰ Idem

²¹ Idem

Llenderal (2006: 7)²² expresa que la alelopatía resulta de la liberación de compuestos químicos de una especie que afectan la germinación, el crecimiento o la sobrevivencia de otras especies. Varias especies forrajeras y arbóreas presentan este tipo de actividad, lo que debe ser tomado en cuenta al momento de diseñar sistemas silvopastoriles.

2.3.3 Presencia de metabolitos secundarios

La disponibilidad energética del follaje de muchos árboles y arbustos es similar o superior a la observada en gramíneas tropicales, pero debido a la presencia de taninos son menos digestibles²³ (Llenderal 2006: 8).

2.3.4 Ramoneo.

Llenderal (2006: 7)²⁴ señala que en los sistemas en que los animales tienen acceso directo a las áreas donde se encuentran las plantas leñosas, éstas pueden presentar daños por la actividad animal. Si los árboles son forrajeros, es conveniente manejar el intervalo entre ciclos de uso para permitir el rebrote. En árboles maderables y frutales debe igualmente manejarse el pastoreo pero además pueden usarse repelentes o protección mecánica.

2.4 Principales sistemas silvopastoriles.

Hay muchas posibles combinaciones de plantas leñosas perennes con pasturas herbáceas y animales, lo que da lugar a diferentes tipos de sistemas silvopastoriles. El diseño de estos

²² Llenderal, op. cit. p. 7

²³ Llenderal, op. cit. p. 8

²⁴ Llenderal, op. cit. p. 7

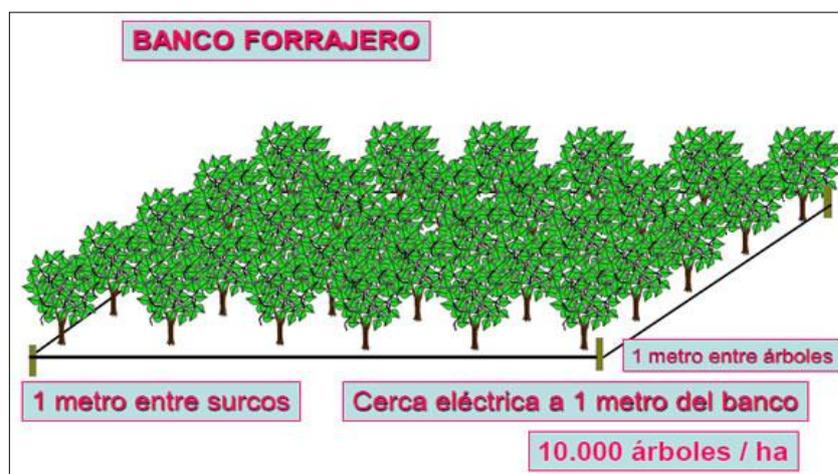
sistemas está orientado a obtener un beneficio económico, social o ecológico de las interacciones entre todos los componentes (Llanderal 2006: 3)²⁵.

Ojeda *et al.* (2003: 17)²⁶ expresa que las combinaciones de árboles y/o arbustos con pastos y animales se presentan en formas muy diversas, lo que ha generado diferentes opciones de SSP entre los cuales se puede mencionar los siguientes: bancos de proteína, pastura de callejones, árboles dispersos en potreros, pastoreo en plantaciones, cercas vivas, barreras rompe vientos.

2.4.1 Bancos de proteína.

Los bancos de proteína son áreas en las cuales los árboles y/o arbustos se cultivan en bloque y a alta densidad (mayores a 5000 plantas/ha). Generalmente se encuentran asociados con pastos o alguna otra especie forrajera de tipo herbáceo. El propósito es aumentar la producción de forraje para la alimentación animal, el cual debe ser de alta calidad nutritiva²⁷ (Ojeda *et al.* 2003: 17)

Figura 2. Banco forrajero bajo corte / acarreo.



Fuente: Garrido 2011.

²⁵ Llanderal, op. cit. p. 3

²⁶ Ojeda, op. cit. p.17

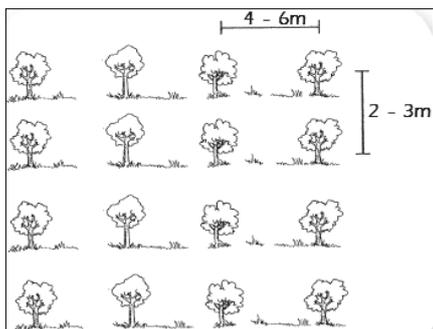
²⁷ Idem

2.4.2 Pastura de callejones.

Ojeda et al. (2003: 18)²⁸ señala que las pasturas en callejones es un sistema en el cual se establecen surcos o hileras de árboles y/o arbustos forrajeros de rápido crecimiento, en asocio con plantas herbáceas (pastos o leguminosas) entre las hileras. Su objetivo es proveer mayor producción de forraje para los animales, mejorar la calidad del suelo y reducir los procesos de erosión.

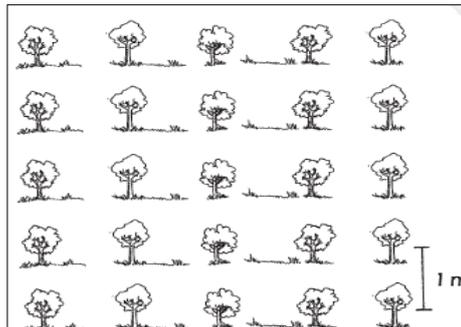
De igual forma indica que en este tipo de sistema; bajo el manejo de pastoreo/ ramoneo, se puede variar el arreglo espacial de varias formas: hilera simple baja densidad, hilera simple alta densidad, hilera doble e hilera alterna.

Figura 3. Hilera simple de baja densidad.



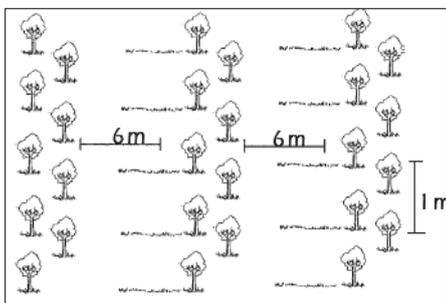
Fuente: Ojeda et al. 2003

Figura 4. Hilera simple de alta densidad.



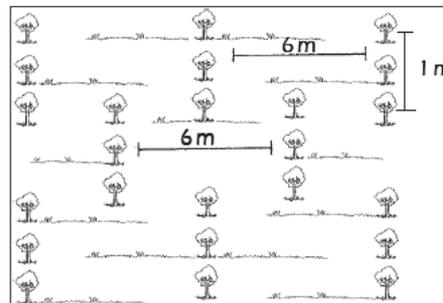
Fuente: Ojeda et al. 2003.

Figura 5. Hilera doble.



Fuente: Ojeda et al. 2003

Figura 6. Hilera alterna.



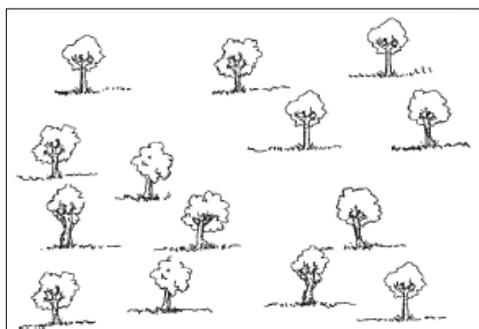
Fuente: Ojeda et al. 2003

²⁸ Ojeda, op. cit. p.18

2.4.3 Árboles dispersos en potreros.

Es un sistema en el cual los árboles y/o arbustos se encuentran distribuidos al azar dentro de las áreas de pastoreo. Generalmente, la función de los árboles y/o arbustos en este sistema es la de proveer sombra al animal en días calurosos, o refugio en días lluviosos. Además; pueden generar otros productos (forraje, leña, frutos y semillas) y servicios como es: fijación de nitrógeno, aporte de materia orgánica, protección ²⁹(Ojeda *et al.* 2003: 20).

Figura 7. Arboles dispersos al azar.



Fuente: Ojeda *et al.* 2003.

2.4.4 Pastoreo en plantaciones.

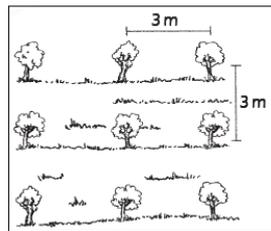
Ojeda *et al.* (2003: 21)³⁰ manifiesta que en este tipo de sistema, herbáceas forrajeras (pastos y/o leguminosas) se encuentran asociadas con leñosas de alto valor económico; debido a que son árboles y/o arbustos destinados para la producción de leña, madera, frutas o semillas.

No obstante menciona que el arreglo espacial depende del tipo de árbol y/o arbusto y del propósito para el cual se establecen. Pueden sembrarse a alta o baja densidad; en triángulo, cuadrado o rectángulo.

²⁹ Ojeda, op. cit. p. 20

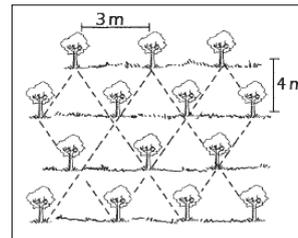
³⁰ Ojeda, op. cit. p. 21

Figura 8. Plantación en cuadro.



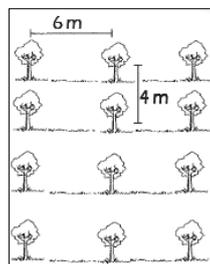
Fuente: Ojeda *et al.* 2003

Figura 9. Plantación en triángulo.



Fuente: Ojeda *et al.* 2003

Figura 10. Plantación en rectángulo.

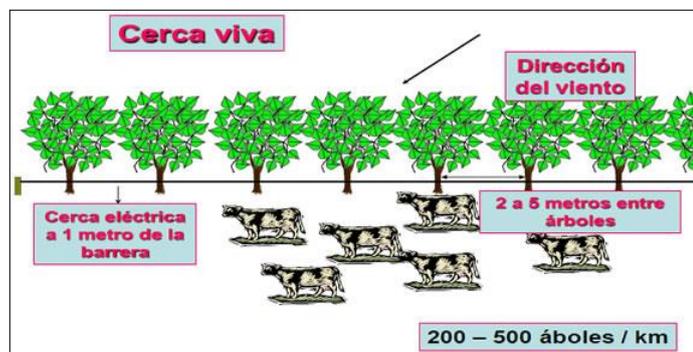


Fuente: Ojeda *et al.* 2003

2.4.5 Cercas vivas.

Es una sola hilera de árboles y/o arbustos que delimitan una propiedad; pero también, pueden localizarse en diferentes partes como por ejemplo en la división de potreros en fincas ganaderas³¹ (Ojeda *et al.* 2003: 23).

Figura 11. Cercas vivas.



Fuente: Garrido 2011.

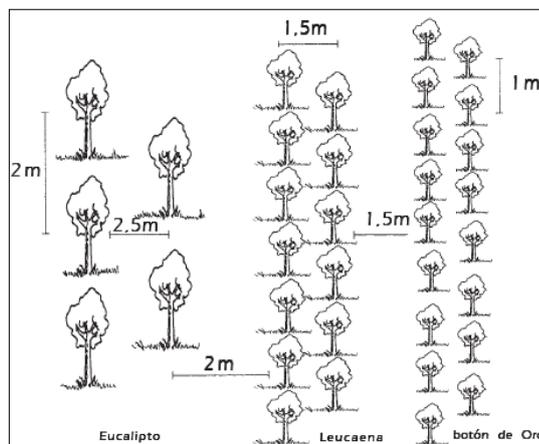
³¹ Ojeda, op. cit. p. 23

2.4.6 Barreras rompe vientos.

Ojeda *et al.* (2003: 24)³² manifiesta que este tipo de sistema son hileras (1 a 10) de árboles, arbustos, o ambos de diferentes alturas y establecidos en sentido opuesto a la dirección principal del viento. Su función: reducir la velocidad del viento en la zona cercana al suelo, reducir la acción mecánica del viento sobre los cultivos (pastos) y animales, evitar la pérdida de fertilidad del suelo por causa de erosión eólica y contribuir a regular las condiciones de microclima a nivel de finca.

Además expresa que el diseño de este sistema debe ajustarse a los objetivos; lo que depende del cultivo (pastos), animal o elemento a proteger. También, se debe tener en cuenta las características de clima, suelo y topografía; definir las especies arbóreas o arbustivas; definir las distancias de siembra dentro de la barrera y entre barrera y cultivos (pastos); definir disposición entre hileras y orientación con respecto al viento y definir disposición y alternancia de especies.

Figura 12. Esquema de una barrera rompe viento.



Fuente: Ojeda *et al.* 2003.

³² Ojeda, op. cit. p. 24

2.5 Interacciones del Sistema Silvopastoril.

En el diseño de sistemas silvopastoriles, se deben considerar las interacciones positivas y negativas entre los diferentes componentes suelo, pastura, árbol, y animal³³ (Navas 2010).

Ojeda *et al.* (2003: 24)³⁴ manifiesta que en un sistema silvopastoril, la intensidad de las interacciones es mayor cuando los diferentes componentes comparten simultáneamente el mismo terreno; sin embargo, no es necesario que todos estos componentes estén presentes en el propio sitio, pues las interacciones entre dos de ellos pueden ser mediadas por un tercero.

2.5.1 Interacción árbol – animal.

Estas pueden ser directas o mediadas por el suelo y los pastos. Entre las directas se pueden mencionar: la protección contra las inclemencias del clima que pueden ejercer los árboles y/o arbustos sobre los animales y el aporte de nutrientes a la dieta animal mediante el consumo de follaje, hojarasca, frutos, semillas e incluso corteza. Por su parte, el ganado puede ejercer efectos dañinos sobre los árboles, especialmente en su estado juvenil o de crecimiento; provocándoles daños físicos al rascarse en los tallos, raspar la corteza e incluso al cosechar intensamente los nuevos brotes³⁵ (Ojeda *et al.* 2003: 28).

Asimismo indica que entre las interacciones mediadas por el suelo se pueden citar la provisión de nutrientes por las excretas que depositan los animales y el efecto de compactación por pisoteo, el cual puede afectar el crecimiento de los árboles. Por otra parte, la protección de las leñosas contra el viento, los excesos de temperatura y la radiación pueden

³³ Navas, op. cit. p.14

³⁴ Ojeda, op. cit. p. 24

³⁵ Ojeda, op. cit. p. 28

ejercer también efectos sobre el crecimiento y calidad del forraje consumido por los animales en pastoreo.

2.5.2 Interacción árbol – pastura.

Ojeda *et al.* (2003: 28)³⁶ explica que si se tiene árboles y/o arbustos en asocio con pastos, pueden presentarse entre ellas relaciones de interferencia y facilitación. La competencia por espacio, agua, luz y nutrientes, así como los efectos alelopáticos son manifestaciones de interferencia. En cambio; la fijación de nitrógeno, transferencia de nutrientes y protección son ejemplos de relaciones de facilitación.

De igual forma indica que la intensidad de las interacciones entre árbol – pastura, así como entre individuos dentro de cada una de estas categorías, está en función de: disponibilidad de factores de crecimiento como el espacio, agua, luz y nutrientes; los requerimientos específicos, las características morfológicas de los componentes, la población de plantas, su arreglo espacial y el manejo al que están sometidas.

2.5.3 Interacción árbol – suelo.

La presencia de árboles y/o arbustos puede contribuir a mejorar la productividad del suelo y por ende favorecer el desarrollo del pasto. Algunas de estas relaciones son: la fijación de nitrógeno, reciclaje de nutrientes, mayor eficiencia de uso de nutrientes, mantenimiento de la materia orgánica y control de la erosión³⁷ (Ojeda *et al.* 2003: 29).

Del mismo modo expone que en un sistema silvopastoril, al igual que las pasturas las especies leñosas también pueden contribuir a contrarrestar la erosión. En este aspecto; la mayor

³⁶ Ojeda, op. cit. p. 28

³⁷ Ojeda, op. cit. p. 29

contribución en el control de la erosión probablemente ocurre a través del incremento en el contenido de materia orgánica del suelo; esto se da por medio del mantillo de hojas y ramas que caen sobre la superficie del suelo y previenen el impacto directo de la lluvia o el viento.

Además; por acción de la meso fauna del suelo, esa materia orgánica es incorporada paulatinamente al suelo, contribuyendo a mejorar su estabilidad y la capacidad de infiltración del agua. Adicionalmente; en áreas de pendiente, este efecto puede ser ampliado si las leñosas perennes son sembradas como barreras vivas de alta densidad.

De la misma forma, el suelo le brinda al componente árbol, agua y nutrientes para su desarrollo y mantenimiento y a la vez es el soporte físico de toda su biomasa.

2.5.4 Interacción animal – pastura.

Ojeda *et al.* (2003: 29)³⁸ explica que el ganado obtiene una proporción importante de los nutrientes que requieren de los pastos que consumen. Durante el pastoreo, los animales afectan directamente las pasturas tanto por la defoliación, como por el pisoteo. También, pueden existir efectos indirectos a través del suelo, como la compactación, el retorno de nutrientes y la dispersión de semillas por medio de los excrementos animales.

2.5.5 Interacción pastura-suelo.

La cobertura de la pastura en el sistema silvopastoril; permite la protección del suelo, favoreciendo su conservación y evitando los procesos erosivos generados por el agua o el

³⁸ Ojeda, op. cit. p. 29

viento. Asimismo, puede contribuir en el aumento de la materia orgánica del suelo, cuando raíces, hojas y/o tallos terminan su ciclo vegetativo³⁹ (Ojeda *et al.* 2003: 30).

2.5.6 Interacción animal-suelo.

Ojeda *et al.* (2003: 29)⁴⁰ expresa que la presencia de los animales en un sistema silvopastoril; puede contribuir positivamente en el funcionamiento de éste, debido a que mejora la fertilidad del suelo, aportando nutrientes por medio de los excrementos que se depositan en forma directa o indirecta.

Del mismo modo los animales también pueden causar efectos perjudiciales (compactación o erosión), debido al sobrepastoreo o sobreuso de la pradera; contribuyendo en la disminución del potencial productivo del suelo, ya que se afectan sus propiedades físicas, químicas y/o biológicas.

De igual forma el suelo por su parte interactúa con el animal, por intermediación de la pastura y/o el componente árbol y/o arbusto. En este aspecto; parte de los nutrientes presentes en el suelo son absorbidos por las plantas (pasto – árbol) mediante procesos fisiológicos y convertidos en biomasa que el animal aprovecha como alimento (forraje, frutos y/o semillas).

³⁹ Ojeda, op. cit. p. 30

⁴⁰ Ojeda, op. cit. p. 29

2.6 Establecimiento de un sistema silvopastoril.

2.6.1 Selección de la especie.

Las especies seleccionadas para establecer el sistema silvopastoril, dependen del resultado, de la visita de calificación de sitio y de las características climáticas y fisiográficas que presente la finca; aunque se prefieren especies de valor comercial, versátiles en el tipo de terreno, de rápido crecimiento y múltiples usos de igual manera, deben presentar resistencia a la exposición solar plena, tener un sistema radicular profundo para que no compita con el pasto, copa poco densa para evitar sombra excesiva, hojarasca de buena calidad nutricional y ser, preferiblemente, especies fijadoras de nitrógeno⁴¹ (Trujillo 2010: 7).

De igual forma Vásquez (2010: 5)⁴² indica que las plantas valiosas para la restauración y la reforestación deberían presentar las siguientes cualidades:

- Ser de fácil propagación.
- Resistir condiciones limitantes, como baja fertilidad, sequía, suelos compactados, pH alto o bajo, salinidad, etc.
- Tener crecimiento rápido y buena producción de materia orgánica como hojarasca, de preferencia con una relación alta de C/N.
- Tener alguna utilidad adicional a su efecto restaurador; por ejemplo, producir leña, carbón, forraje nutritivo, vainas comestibles, madera o néctar.
- Nula tendencia a adquirir una propagación malezoide invasora, incontrolable.

⁴¹ Trujillo, Enrique. *Silvopastoreo: árboles y ganado, una alternativa productiva*. Argentina. Internet. http://www.revista-mm.com/rev62/forestal_silvopastoreo.pdf.

⁴² Vásquez, Carlos, *et al*, *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación*. México. Internet. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/Inicio.pdf

En el cuadro uno se detalla las principales especies que se pueden utilizar para establecer sistemas silvopastoriles.

Cuadro 1. Principales especies utilizadas para establecer sistemas silvopastoriles.

Familia	Especie
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium occidentale</i>
	<i>Metopium brownei</i>
	<i>Schinus molle</i>
	<i>Spondias purpurea</i>
ANNONACEAE	<i>Annona muricata</i>
APOCYNACEAE	<i>Plumeria rubra</i>
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreus</i>
ASTERACEAE	<i>Parthenium argentatum</i>
BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i>
BIGNONIACEAE	<i>Crescentia alata</i>
	<i>Tabebuia rosea</i>
	<i>Tecoma stans</i>
BIXACEAE	<i>Bixa orellana</i>
BOMBACACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>
	<i>Ochroma pyramidale</i>
BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>
BUXACEAE	<i>Simmondsia chinensis</i>
CAESALPINIACEAE	<i>Dialium guianense</i>
	<i>Hymenaea courbaril</i>
	<i>Schizolobium parahyba</i>
	<i>Tamarindus indica</i>
CARICACEAE	<i>Carica papaya</i>
CLUSIACEAE	<i>Calophyllum brasiliense</i>
COCHLOSPERMACEAE	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus lindleyi</i>
	<i>Juniperus deppeana</i>
FABACEAE	<i>Eysenhardtia polystachya</i>

	<i>Gliricidia sepium</i>
	<i>Myroxylon balsamum</i>
FAGACEAE	<i>Quercus rugosa</i>
FLACOURTIACEAE	<i>Muntingia calabura</i>
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>
HAMAMELIDACEAE	<i>Liquidambar styraciflua</i>
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima crassifolia</i>
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>
	<i>Swietenia macrophylla</i>
MIMOSACEAE	<i>Acacia farnesiana</i>
	<i>Albizia lebbbeck</i>
	<i>Calliandra calothyrsus</i>
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
	<i>Inga jinicuil</i>
	<i>Inga vera</i>
	<i>Leucaena leucocephala</i>
	<i>Pithecellobium dulce</i>
	<i>Prosopis juliflora</i>
MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i>
	<i>Castilla elastica</i>
	<i>Cecropia obtusifolia</i>
	<i>Ficus carica</i>
MYRTACEAE	<i>Pimenta dioica</i>
	<i>Psidium guajava</i>
OLEACEAE	<i>Fraxinus uhdei</i>
PINACEAE	<i>Pinus cembroides</i>
	<i>Pinus caribaea var. hondurensis</i>
PLATANACEAE	<i>Platanus mexicana</i>
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba uvifera</i>
RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mangle</i>
ROSACEAE	<i>Crataegus pubescens</i>
	<i>Prunus serotina</i>
RUBIACEAE	<i>Genipa americana</i>
SALICACEAE	<i>Salix bonplandiana</i>
	<i>Salix humboldtiana</i>
SAPOTACEAE	<i>Manilkara zapota</i>

SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba glauca</i>
STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>
	<i>Strculia apetala</i>
	<i>Theobroma cacao</i>
ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i>
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Larrea tridentata</i>

Fuente: Vásquez, Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación 2010.

2.6.2 Establecimiento de la plantación.

Establecer una plantación en un arreglo silvopastoril implica, para el interesado, cumplir las mismas indicaciones y rigores que demanda una plantación forestal comercial densa o convencional; generalmente, inicia con una calificación del sitio, se elige la especie, se elabora un Plan de Establecimiento y Manejo Forestal, se producen los árboles de calidad y finalmente, se adelanta la plantación ⁴³(Trujillo 2010: 8)

Además indica que para obtener resultados óptimos en esta práctica, son varios los puntos que deben considerarse, entre ellos están: preparación del terreno, trazado y marcación, ahoyado, cantidad de arboles y la plantación.

2.6.2.1 Preparación del terreno.

Trujillo (2010: 8)⁴⁴ manifiesta que la preparación del terreno es un procedimiento que incide en el éxito de la reforestación, dado que facilita el desarrollo de la plantación, permite la penetración y el crecimiento de las raíces, corrige estructuras defectuosas del suelo, aumenta la capacidad de retención de humedad mediante una mejor infiltración, disminuye la

⁴³ Trujillo, op. cit. p. 8

⁴⁴ Idem

escorrentía superficial, aumenta la profundidad efectiva del suelo y la aireación y, facilita las labores de plantación o siembra.

De igual forma indica que el tipo de preparación, depende de la clase de sustrato, de su pendiente y fertilidad, aunque en términos generales es la preparación mecanizada, normalmente, la que da mejores resultados en el establecimiento del repoblado, en comparación con el ahoyado manual, técnica utilizada para estos proyectos.

Del mismo modo añade también que en terrenos tractorables, el arado y doble rastrillado se realizan para remover los pastos densos, lo que conlleva un notable mejoramiento en el crecimiento de los pastos y reduce el número de limpiezas después de la plantación. En este sentido, es posible adelantar un subsolado lineal para lograr la ruptura de las capas profundas, al paso de un subsolador que, por lo regular, presentan una profundidad variable de 40 a 60 cm.

2.6.2.2 Trazado y marcación.

El trazo es la actividad en la que se distribuyen los árboles uniformemente en el campo y los métodos básicos para realizarlo son: encuadrado, rectangular, curvas de nivel y tresbolillo. Una vez que se ha decidido el sistema a utilizar y se ha procedido a la limpieza del terreno, se realiza la marcación para avanzar en las labores de preparación del suelo y la plantación⁴⁵ (Trujillo 2010: 10).

Además indica que una marcación, requiere un tiempo ideal, precisión y su valor influye en forma directa en el flujo de los fondos de la plantación, pero permite controlar mejor la densidad, homogeneidad y mantenimiento de la plantación.

⁴⁵ Trujillo, op. cit. p. 10

2.6.2.3 Ahoyado.

Trujillo (2010: 10)⁴⁶ manifiesta que el ahoyado es el procedimiento que se puede realizar con una pala, hoyadora; procurando que el tamaño del hoyo sea de 30cm. x 30cm.

2.6.2.4 Cantidad de árboles.

El número de árboles a sembrar por hectárea promedio va depender del beneficio que se pretenda obtener del establecimiento del SSP, por lo que si se va establecer un sistema para alimentación de los herbívoros rumiantes se optará por los arreglos espaciales considerados específicos para esta actividad que son banco de proteínas, pasturas en callejones, sin embargo si la implementación es con fines comerciales se elegirá una densidad de siembra de doble hilera de 2 x 2 x 25 m; 3 x 3 x 30 m⁴⁷, o hileras simples de 5 x 20 m; 5 x 10 m; 3 x 4 m⁴⁸ (Garrido 2011: 10; Zuleta, 2009: 22).

2.7 Análisis de la productividad de los SSP y los Sistemas tradicionales de manejo de bovinos.

El establecimiento y manejo de sistemas de silvopastoreo como una alternativa para la producción de rumiantes pequeños y grandes, muestra que es superior a los que se obtendría con las explotaciones tradicionales en la Amazonia Oriental.

A continuación se realizara un análisis entre el manejo de bovinos bajo SSP y los sistemas tradicionales de producción, si en 400 ha de potreros se estableciera sistemas silvopastoriles,

⁴⁶ Trujillo, op. cit. p. 10

⁴⁷ Garrido, Ángel. *Silvopastoreo en Colombia*. Colombia. 2011. Internet. <http://jairoserano.com/2011/02/silvopastoreo-en-colombia/>.

⁴⁸ Zuleta, Jorge. *Establecimiento y manejo de 468 hectáreas de plantaciones forestales de balsa, *Ochroma pyramidale* Cav., en las comunidades Guayacán, El Armadillo, La Wester y la Andina de la Parroquia Inés Arango, cantón Francisco de Orellana, provincia Orellana*. Ecuador. 2009

por lo que en el cuadro dos se muestran los beneficios relacionados con la capacidad de carga, la producción de carne, producción de leche, considerando que a estos mismo bovinos se los manejaría en la misma cantidad de hectáreas, de acuerdo a lo que se detalla en los cuadros cinco y seis.

Cuadro 2. Beneficios de los SSP y los sistemas tradicionales, relacionados con la capacidad de carga, la producción de carne, producción de leche.

Indicador por sistema	Capacidad de carga (UBAs / Ha)	Producción/ animal	
		GDP Kg de Carne	Litros de leche/día
Silvopastoril*	3,00	0,80	6,00
Tradicional (Sin árboles)**	0,80	0,35	3,50

Fuente: Rúa, Memorias del 1^{er} curso internacional teórico práctico especializado en pastoreo racional Voisin, 2011*; SICA, Censo agropecuario, 2000**

De igual forma en el cuadro tres se detalla la productividad del hato de doble propósito con respecto a lo que es producción litros totales/día, por año y hectárea año, ingreso por venta de leche/ ha/ año; numero de crías/ año y por hectárea año.

Cuadro 3. Productividad del hato de ganado de leche con respecto a la producción de litros totales/día, por año y hectárea año de leche, ingreso por venta de leche / ha/ año; numero de crías/ año y por hectárea año.

Parámetros	Silvopastoril	Tradicional (Sin árboles)	Diferencia
Total Bovinos UBAs	1.200,00	320,00	880,00
Total Vacas adultas	900,00	240,00	660,00
Total Vacas paridas	630,00	224,00	406,00
Total Vacas secas	270,00	16,00	254,00
Producción litros totales / día	3.780,00	784,00	2.996,00
Producción litros / año	756.000,00	156.800,00	599.200,00
Producción litros / ha / año	1.890,00	392,00	1.498,00
Ingresos x venta leche/ ha / año (\$)	756,00	156,80	599,20
N° crías / año	630,00	168,00	462,00
N° crías/ Ha / año	1,58	0,42	1,16

Fuente: MAGAP, Dirección Provincial de Orellana, Levantamiento Línea Base socios de CORPOGAN, 2010.

Del mismo modo en el cuadro cuatro se muestra la productividad del hato de bovinos de engorde, en lo que es ganancia peso/ día (GDP); por año; y hectárea año; ingresos/ ha/ año.

Cuadro 4. Productividad del hato de ganado de engorde en ganancia peso/ día (GDP); por año; y hectárea año; ingresos/ ha/ año.

Parámetros	Silvopastoril	Tradicional (Sin árboles)	Diferencia
Total Bovinos UBAs	315,00	84,00	231,00
GDP/ UBA (Kg)	0,80	0,35	0,45
Ganancia peso / año (Kg)	91.980,00	10.731,00	81.249,00
Ganancia peso / Ha / Año (Kg)	229,95	26,83	203,12
Ingresos/ ha / año (\$)	459,90	53,66	406,25

Fuente: MAGAP, Dirección Provincial de Orellana, Levantamiento Línea Base socios de CORPOGAN, 2010.

Esto muestra de forma clara, la gran diferencia que existe entre los SSP y los sistemas tradicionales de producción en la Amazonia ecuatoriana, y por que es necesario mejorar la productividad pecuaria, adoptando opciones tecnológicas, como ya se definió interactúen los arboles y/o arbustos con los componentes tradicionales que son animales y plantas forrajeras herbáceas, bajo un sistema de manejo integral como son los sistemas silvopastoriles.

Bajo este antecedente en los cuadros cinco y seis se realiza una proyección del hato del ganado de ordeño y engorde durante cinco años, manejado bajo SSP y los sistemas tradicionales, de acuerdo al número de UBAs existentes en las propiedades de los socios de la CORPOGAN – Orellana, 2011. Ver anexo 1 Formato de la encuesta realizada a la corporación.

Cuadro 5. Proyección del hato del ganado de ordeño y engorde durante cinco años, manejado bajo SSP.

Parámetros	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ganado de ordeño					
Nº vacas	495,20	621,49	686,88	759,44	839,91
Nº Vacas adultas	371,40	466,12	515,16	569,58	629,93
Nº vacas paridas	259,98	326,28	360,61	398,71	440,95
Nº vacas descarte	-	-	93,22	103,03	113,92
Producción litros / día / vaca	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
Producción total diaria/vaca	1.039,92	1.631,41	2.163,68	2.790,96	3.527,61
Producción / lactancia	207.984,00	326.282,46	432.735,93	558.191,65	705.522,52
Producción litros / ha / año	316,57	496,62	658,65	849,61	1.073,85
Ingresos x venta leche/ ha / año (\$)	126,63	198,65	263,46	339,84	429,54
Nº terneros nacidos	259,98	326,28	360,61	398,71	440,95
Nº terneros nacidos ♂	129,99	163,14	180,31	199,35	220,48
Nº terneros nacidos ♀	129,99	163,14	180,31	199,35	220,48
Nº vaconas destetadas	124,79	156,62	173,09	191,38	211,66
Mortalidad	-	-	27,48	30,38	33,60
Total de bovinos descarte	-	-	93,22	103,03	113,92
Ganado de engorde					
Total Bovinos UBAs	195,85	163,14	180,31	199,35	220,48
Ganancia peso / año (Kg)	25.019,84	26.795,95	36.196,56	47.296,78	60.355,25
Ganancia peso / Ha / Año (Kg)	38,08	40,79	55,09	71,99	91,86
Ingresos/ ha / año (\$)	76,16	82,39	112,40	148,34	191,19

Fuente: MAGAP, Dirección Provincial de Orellana, Levantamiento Línea Base socios de CORPOGAN, 2010.

Cuadro 6. Proyección del hato del ganado de ordeño y engorde durante cinco años, manejado bajo el sistema tradicional.

Parámetros	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ganado de ordeño					
N° vacas	495,20	495,20	495,20	495,20	495,20
N° Vacas adultas	371,40	371,40	371,40	371,40	371,40
N° vacas paridas	259,98	259,98	259,98	259,98	259,98
N° vacas descarte	-	-	74,28	74,28	74,28
Producción litros / día / vaca	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
Producción total diaria/vaca	1.039,92	1.299,90	1.559,88	1.819,86	2.079,84
Producción / lactancia	207.984,00	259.980,00	311.976,00	363.972,00	415.968,00
Producción litros / ha / año	316,57	395,71	474,85	553,99	633,13
Ingresos x venta leche/ ha / año (\$)	126,63	158,28	189,94	221,60	253,25
N° terneros nacidos	259,98	259,98	259,98	259,98	259,98
N° terneros nacidos	♂	129,99	129,99	129,99	129,99
	♀	129,99	129,99	129,99	129,99
N° vaconas destetadas	124,79	124,79	124,79	124,79	124,79
Mortalidad	-	-	19,81	19,81	19,81
Total de bovinos descarte	-	-	74,28	74,28	74,28
Ganado de engorde					
Total Bovinos UBAs	129,99	129,99	129,99	129,99	129,99
Ganancia peso / año (Kg)	94.892,70	95.841,63	96.800,04	97.768,04	98.745,72
Ganancia peso / Ha / Año (Kg)	144,43	145,88	147,34	148,81	150,30
Ingresos/ ha / año (\$)	288,87	294,67	300,60	306,64	312,80

Fuente: Proyecciones elaboradas por el Autor, 2010.

Capítulo 3

3. Propuesta de proyecto.

3.1 Datos generales del proyecto.

3.1.1 Nombre del Proyecto.

Establecimiento de sistemas silvopastoriles en las ganaderías bovinas de la provincia de Orellana.

3.1.2 Entidad Ejecutora.

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, a través de la Dirección Provincial Agropecuaria de Orellana.

3.1.3 Cobertura y Localización.

El proyecto se implementara en los predios de los socios de la Corporación de Ganaderos de Orellana (CORPOGAN – Orellana), quienes se encuentran asentados en las parroquias de Enokanqui, Lago San Pedro, Unión Milagreña, San Sebastián del Coca, del Cantón Joya de los Sachas; y en las parroquias García Moreno, Dayuma, El Dorado, Inés Arango ubicadas en Francisco de Orellana, provincia de Orellana.

3.1.4 Monto.

El monto total del proyecto está en base a las actividades previstas por cada componente a realizarse de acuerdo a lo detallado en las fuentes de financiamiento, el mismo que es de **\$ 1.232.045,56 USD.**

3.1.5 Plazo de Ejecución.

El plazo de ejecución del proyecto es de 12 meses a partir de la fecha de entrega del financiamiento requerido.

3.1.6 Sector y tipo del proyecto.

Sector: Protección del medio ambiente y desastres naturales

Subsector: Viveros y forestación

Tipo de proyecto: Producción Forestal

3.2 Diagnóstico y problema

3.2.1 Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto.

Orellana es una de las provincias más jóvenes de la Amazonía, tiene una extensión total de 21.675km² que representan el 8,45% del territorio nacional, convirtiéndola en una de las provincias más extensas del país, de acuerdo a los datos preliminares del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) al año 2011 existe una población de 137.848 habitantes.

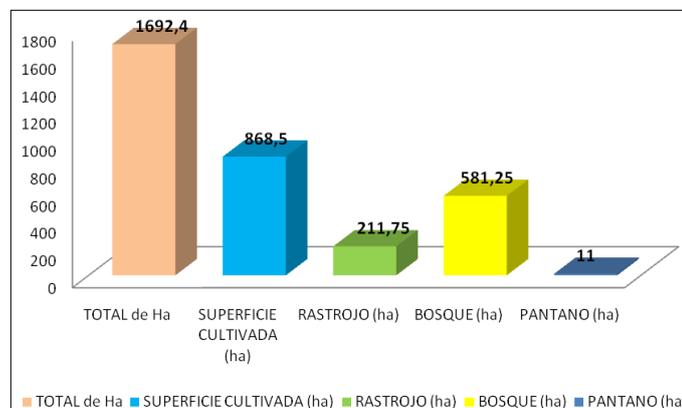
Sin embargo del total de la población el 69,7 % viven en las zonas rurales y el restante en las áreas urbanas, lo que muestra que la principal actividad de las personas es la agropecuaria.

En la provincia de Orellana existe 5.350 unidades de producción agropecuaria (UPAS), de las cuales 2.705 UPAs corresponden a ganaderas, con una extensión de pastos cultivados de 35.864 hectáreas y una población bovina de 35.942 (SICA 2000), lo que nos indica que cada finquero tiene en promedio en su predio 7 bovinos con 7 hectáreas de pasto cultivado.

3.2.1.1 Componente agropecuario.

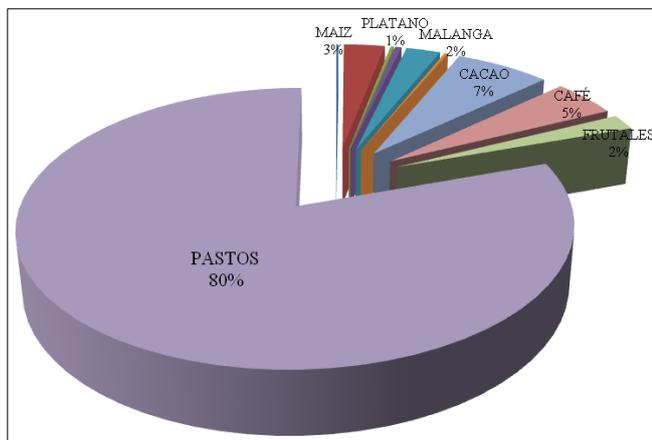
En el caso particular de la Corporación de Ganaderos de Orellana (CORPOGAN – Orellana) quien agrupa a más de 200 socios jurídicos ubicados en las diferentes parroquias de los cantones de Fco. de Orellana y Joya de los Sachas, asentados en aproximadamente 1692,4 ha en las que, cada productor tiene en promedio de cuarenta hectáreas, sin embargo de la superficie total, 11 ha son de pantano, 581,25 ha entre bosque primario y secundario, 868,5 ha son cultivos de ciclo corto y perenne, las mismas que en un 80% están dedicadas al cultivo de pastos, seguido de cacao que representa el 7 %, café 5 %, maíz 3%, malanga 2 %, y plátano 1 % del total de la superficie cultivada; 211,75 ha son rastrojo tal como se indica en la figura trece y catorce.

Figura13. Extensiones totales, de bosque, superficies cultivadas, rastrojos y pantano en hectáreas de la Corporación de Ganaderos de Orellana.



Fuente: MAGAP, Dirección Provincial de Orellana, Levantamiento Línea Base socios de CORPOGAN, 2010.

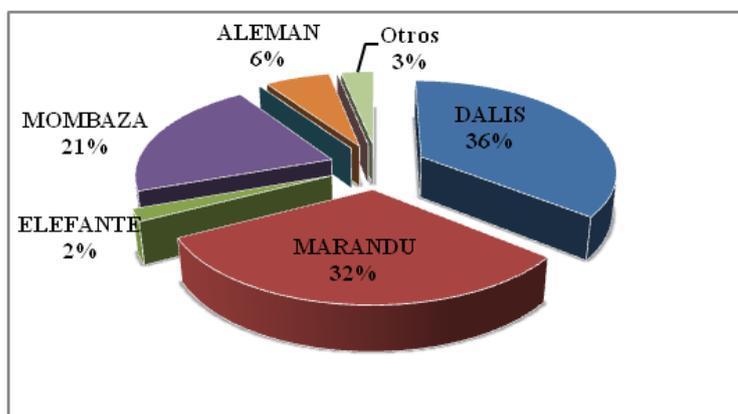
Figura 14. Cultivos que mayor predominan en las fincas de los socios de la CORPOGAN Orellana.



Fuente: MAGAP, Dirección Provincial de Orellana, Levantamiento Línea Base socios de CORPOGAN, 2010.

Los pastos que mayor predominan en los potreros de las fincas de los beneficiarios son: Dalis (*Brachiaria decumbens*) en un 36%, Marandú (*Brachiaria brizantha*) en un 32 %, Mombaza (*Panicum maximun vr. Mombaza*) 21 %, Alemán (*Echinochloa polystachia*) 6 %, Elefante (*Pennisetum purpureum*) 2 % y otros en un 3 %, tal como se indica en la figura quince.

Figura 15. Pastos que mayor predominan en las fincas de de los socios de la CORPOGAN Orellana.



Fuente: MAGAP, Dirección Provincial de Orellana, Levantamiento Línea Base socios de CORPOGAN, 2010.

La población bovina presente en la CORPOGAN es de 881 cabezas las mismas que están distribuidas en UBAs, serían 495,2 hembras y 195,85 machos, y una carga animal/ ha en de 1,05 UGG; lo que permite determinar que de acuerdo lo que se indica en el cuadro siete, se estima que en el año se está produciendo un promedio de leche litros/ha de 237,79, con el 70 % de vacas parida, con una producción promedio/vaca de 4 litros, además el numero de crías/ha/año no llega una cría, lo que indica que no se está cumpliendo con la regla “vaca/ternero/año”.

Cuadro 7. Población de hembras bovinas y estimación de la productividad en los hatos de los socios de la CORPOGAN - Orellana.

Parámetros	Línea basé
Total Bovinos UBAs hembras	495,2
Total Vacas adultas	371,40
Total Vacas paridas	259,98
Total Vacas secas	111,42
Producción litros total / día	779,94
Producción litros / año	155.988,00
Producción litros / ha / año	237,79
Ingresos x venta leche/ ha / año (\$)	95,11
N° crías / año	259,98
N° crías/ Ha / año	0,40

Fuente: MAGAP, Dirección Provincial de Orellana, Levantamiento Línea Base socios de CORPOGAN, 2010.

Además en lo referente a bovinos de engorde, tal como se indica en el cuadro ocho, las ganancias diarias de peso (GDP) no supera los 350 g/ día, con lo cual se obtiene una ganancia de peso/ hectárea/ año de 38,14 kilogramos y un ingreso/ ha / año de \$ 76,28 USD.

Cuadro 8. Población de machos bovinos y estimación de la productividad en los hatos de los socios de la CORPOGAN - Orellana.

Parámetros	Línea base
Total Bovinos UBAs machos	195,85
GDP/ UBA (Kg)	0,35
Ganancia peso / año (Kg)	25.019,84
Ganancia peso / Ha / Año (Kg)	38,14
Ingresos/ ha / año (\$)	76,28

Fuente: MAGAP, Dirección Provincial de Orellana, Levantamiento Línea Base socios de CORPOGAN, 2010.

3.2.1.2 Componente humano e indicadores socio económicos.

La CORPOGAN - Orellana está conformada con más de 200 socios jurídicos, con un promedio de cuatro hijos / familia, distribuida su componente familiar entre hombre y mujeres que va de 0 a mayores de 25 años de edad, tal como se detalla en el cuadro nueve.

Cuadro 9. Componente familiar en edades y sexo de los Socios de la CORPOGAN - Orellana.

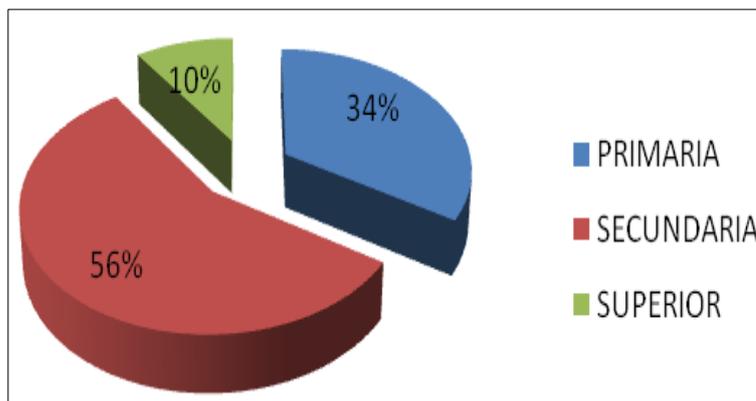
Grupo de edades	Hombres	Mujeres	Total
0 – 5	2	1	3
6 – 11	8	7	15
12 – 17	12	14	26
18 – 25	35	18	53
> a 25	45	36	81
Total	102	76	178

Fuente: MAGAP, Dirección Provincial de Orellana, Levantamiento Línea Base socios de CORPOGAN, 2010.

En el área de intervención del proyecto en cada cabecera parroquial se cuenta con una escuela fiscal mixta de modalidad presencial, en algunos casos colegios técnicos de ciclo completo,

sin embargo el 56 % de los hijos se encuentran cursando estudios secundarios, el 34 % estudios primarios y el 10 % estudios superiores, tal como se muestra en la figura 16.

Figura 16. Nivel de instrucción de los hijos, de cada socio de la CORPOGAN - Orellana.



Fuente: MAGAP, Dirección Provincial de Orellana, Levantamiento Línea Base socios de CORPOGAN, 2010.

En su mayoría no cuentan con todos los servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, alcantarillado y recolección de basura; para poder abastecerse de líquido vital lo hacen de quebradas, vertientes, etc., limitándose en algunos casos solo a hervirla, al no existir servicio de alcantarillado, en cada finca se cava pozos sépticos que una vez que se llenan se los tapa y se excava uno nuevo, de igual forma la basura que se genera se la quema en el caso de la inorgánica mientras que la orgánica se la coloca en huecos o directamente en los cultivos existentes, asimismo en cada cabecera parroquial se cuenta con un sub centro de salud, que cuenta con los servicios de medicina general y odontología, donde acuden los socios para la atención médica.

3.2.2 Identificación, descripción y diagnóstico del problema.

La ganadería bovina es una de las principales actividades productivas que mueve la economía de los pequeños y medianos productores agropecuarios de la provincia de Orellana, ha sido

manejada tradicionalmente en un sistema extensivo, con grandes extensiones cultivadas de pasto y con una reducida carga animal (< 1 UBA / ha.), con una producción de leche de 1200 litros /ha. / Año (SICA 2000), en la que de forma desmedida se deforesta extensas áreas de bosque, con lo consiguiente aumento de la frontera agrícola.

3.2.2.1 Matriz de involucrados

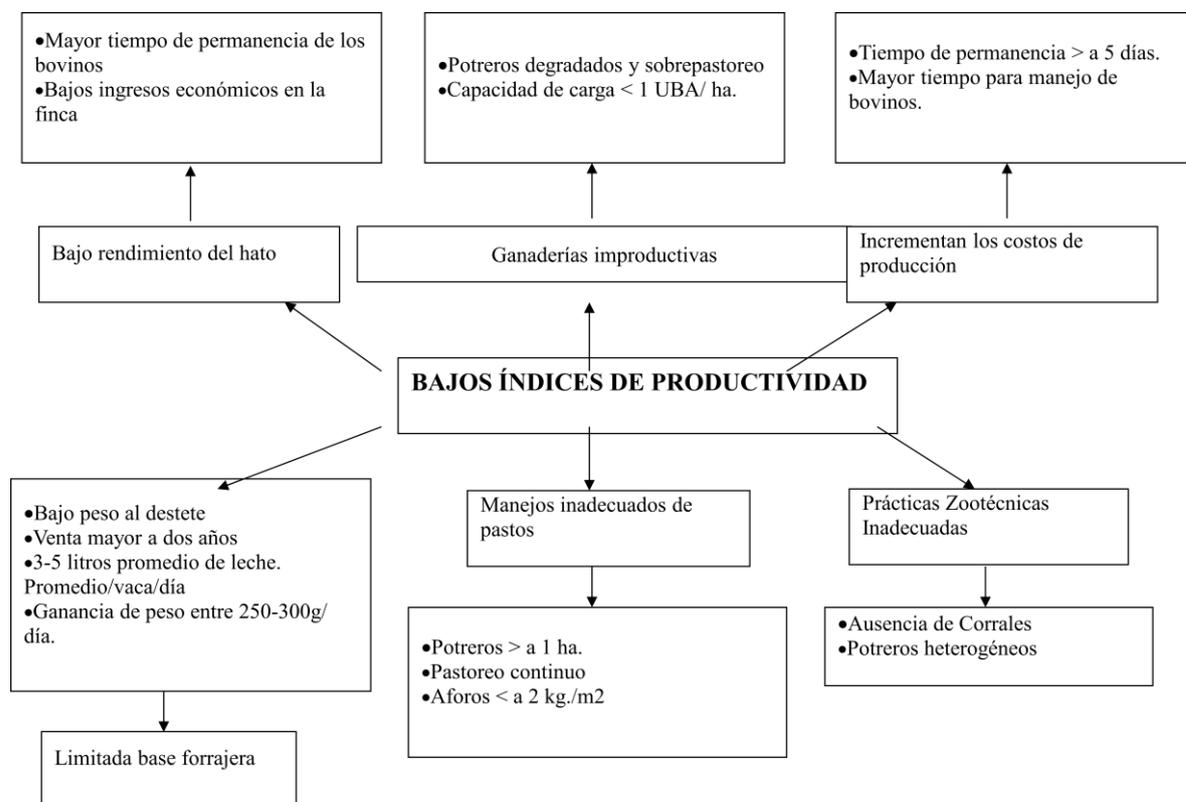
Grupos	Interés	Problema percibido	Recursos y mandatos
Productores ganaderos	Mejorar la rentabilidad de la ganadería bovina	<ul style="list-style-type: none"> - Bajos índices de producción y reproducción - Sistemas de explotación de tipo extensivo - Pasturas degradadas - Reducida carga animal/ hectárea - Potreros manejados a campo abierto 	Recurso: - Tierra - Asociados en una organización de 1° Grado
MAGAP	Potencializar las capacidades de los pequeños y medianos productores	<ul style="list-style-type: none"> - Presupuesto institucional a nivel de Direcciones reducido 	Recursos: Equipo técnico Mandato: - Rectoría de la política agropecuaria
MAE	Regular el uso y manejo sustentable de los recursos naturales.	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de coherencia frente a las políticas del manejo de los recursos naturales renovables. 	Recursos: Equipo técnico Mandato: - Rectoría de la política ambiental
Gobierno Provincial Autónomo de Orellana	Fomentar la producción agropecuaria	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de articulación con los ministerios rectores - Prevalencia de intereses políticos personales frente a los provinciales - Paternalismo 	Recursos: - Presupuesto amplio - Equipo técnico Mandato: - Competencia del Fomento agropecuario.

Fuente: MAGAP www.magap.gob.ec; www.gporellana.gob.ec, www.ambiente.gob.ec, 21011.

3.2.2.2 Árbol de problemas.

De igual forma tal como se indica en la figura 17 se muestra las causas, problema central y efectos de las ganaderías de la provincia de Orellana.

Figura 17. Árbol de problemas de las ganaderías bovinas de la provincia de Orellana.



3.2.3 Línea Base del Proyecto.

Orellana es una de las provincias más jóvenes de la Amazonia, tiene una extensión total de 21.675km² que representan el 8,45% del territorio nacional, convirtiéndola en una de las provincias más extensas del país, de acuerdo a los datos preliminares del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) al año 2011 existe una población de 137.848 habitantes.

Sin embargo del total de la población el 69,7 % viven en las zonas rurales y el restante en las áreas urbanas, lo que muestra que la principal actividad de las personas es la agropecuaria.

En la provincia de Orellana existe 5.350 unidades de producción agropecuaria, de las cuales 2.705 UPAs corresponden a ganaderas, con una extensión de pastos cultivados de 35.864

hectáreas y una población bovina de 35.942 (SICA 2000), lo que nos indica que cada finquero tiene en promedio en su predio 7 bovinos con 7 hectáreas de pasto cultivado.

En el caso particular de la Corporación de Ganaderos de Orellana (CORPOGAN – Orellana) quien agrupa a más de 200 socios jurídicos ubicados en las diferentes parroquias de los cantones de Fco. de Orellana y Joya de los Sachas, asentados en aproximadamente 1692,4 ha, en las que, cada productor tiene en promedio de cuarenta hectáreas, sin embargo de la superficie total, 11 ha son de pantano, 581,25 ha entre bosque primario y secundario, 868,5 ha son cultivos de ciclo corto y perenne, las mismas que en un 80% están dedicadas al cultivo de pastos, seguido de cacao que representa el 7 %, café 5 %, maíz 3%, malanga 2 %, y plátano 1 % del total de la superficie cultivada; 211,75 ha son rastrojo tal como se indica en la figura trece y catorce.

La población bovina presente en la CORPOGAN es de 881 cabezas las mismas que están distribuidas en UBAs, serían 495,2 hembras y 195,85 machos, y una carga animal/ ha en de 1,05 UGG; lo que permite determinar que de acuerdo lo que se indica en el cuadro siete, se estima que en el año se está produciendo un promedio de leche litros/ha de 237,79, con el 70 % de vacas parida, con una producción promedio/vaca de 4 litros, además el número de crías/ha/año no llega una cría, lo que indica que no se está cumpliendo con la regla “vaca/ternero/año”.

De igual forma en lo referente a bovinos de engorde, tal como se indica en el cuadro ocho, las ganancias diarias de peso (GDP) no supera los 350 g/ día, con lo cual se obtiene una ganancia de peso/ hectárea/ año de 38,14 kilogramos y un ingreso/ ha / año de \$ 76,28 USD.

Sin embargo para obtener beneficio por la venta de los animales en el caso de toretes se lo hace a partir de los 24 meses o cuando alcancen un peso promedio de 250 Kg, se espera esta edad entre varias causas a los siguientes factores: genética inadecuada, ausencia de sales minerales, pastizales compuestos por solo gramíneas, mal manejo de pasturas en las cuales existe un sobre pastoreo convirtiéndose en ocasiones en un pastoreo continuo, de igual forma aunque haya una rotación de potreros no se programa el tiempo de ocupación y descanso de los mismo, por lo cual los semovientes mantienen un ganancia diaria de peso ondulante.

3.2.4 Análisis de Oferta y Demanda.

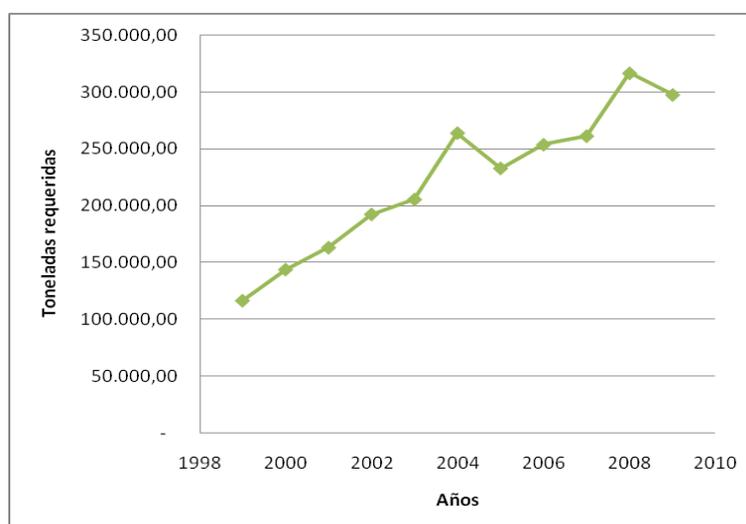
3.2.4.1 Demanda

Orellana es una las provincias más jóvenes de la amazonia ecuatoriana, y de acuerdo a los datos preliminares del INEC en el año 2011 existe una población de 137.848 habitantes.

Sin embargo del total de la población el 69,7 % viven en las zonas rurales y el restante en las áreas urbanas, lo que muestra que la principal actividad de las personas es la agropecuaria.

De igual forma de acuerdo a lo que se muestra en el cuadro diez, el Banco Central del Ecuador (B.C.E.), reporta que hasta el 2009 se han requerido 2.448.451,13 toneladas de pasta de madera o materias fibrosas celulósicas, papel o cartón para reciclar y sus aplicaciones a nivel nacional, y conforme a la figura 18 se observa una demanda creciente permanente, lo cual permite realizar una proyección que para el 2020 existirá un requerimiento de 4.694.707,59 toneladas, tal como se indica en el cuadro once.

Figura 18. Comportamiento a nivel nacional de la demanda de pasta de madera o materias fibrosas celulósicas, papel o cartón para reciclar y sus aplicaciones.



Fuente: B.C.E. Boletín anuario N° 32 de estadísticas del Ecuador, 2010

Cuadro 10. Demanda a nivel nacional de pasta de madera o materias fibrosas celulósicas, papel o cartón para reciclar y sus aplicaciones.

Año	Toneladas
1999	116.483,66
2000	143.906,06
2001	163.185,00
2002	192.505,78
2003	205.582,58
2004	264.087,83
2005	233.058,49
2006	253.847,81
2007	261.370,58
2008	316.739,53
2009	297.683,81
Total	2.448.451,13

Fuente: B.C.E. Boletín anuario N° 32 de estadísticas del Ecuador, 2010

Cuadro 11. Demanda proyectada de pasta de madera o materias fibrosas celulósicas, papel o cartón para reciclar y sus aplicaciones.

Año	Toneladas ⁴⁹
2010	333.971,08
2011	352.535,19
2012	371.099,29
2013	389.663,39
2014	408.227,50
2015	426.791,60
2016	445.355,70
2017	463.919,80
2018	482.483,91
2019	501.048,01
2020	519.612,11
Total	4.694.707,59

Fuente: MAGAP, Dirección Provincial de Orellana, Levantamiento Línea Base socios de CORPOGAN, 2010.

3.2.4.2 Oferta

El Ecuador es el primer país productor y exportador de Balsa (*Ochroma pyramidale* Cav.) del mundo. Este segmento es considerado como una industria primaria ya que genera madera aserrada de diferentes dimensiones; y también es considerada como industria secundaria porque las piezas de madera aserrada son encoladas para formar bloques, de los cuales se obtienen tableros. La madera aserrada también se usa como materia prima para generar piezas de artesanía. Se exporta tanto madera aserrada, como bloques, tableros y artesanías (Zuleta, 2009: 10).

La oferta de productos silvícolas entre ellos incluye la balsa, como materia prima para la producción de pasta de madera para la elaboración de papel o cartón y sus aplicaciones, a nivel nacional de acuerdo a lo reportado por el B.C.E. ha sido de 2.230.561,27 toneladas, tal

⁴⁹ Datos proyectados por el método de regresión lineal. $Y = a + b x$

como se indica en el cuadro doce, de igual forma de acuerdo a lo que se muestra en la figura 19, denota que la producción maderera en los últimos once años está creciendo.

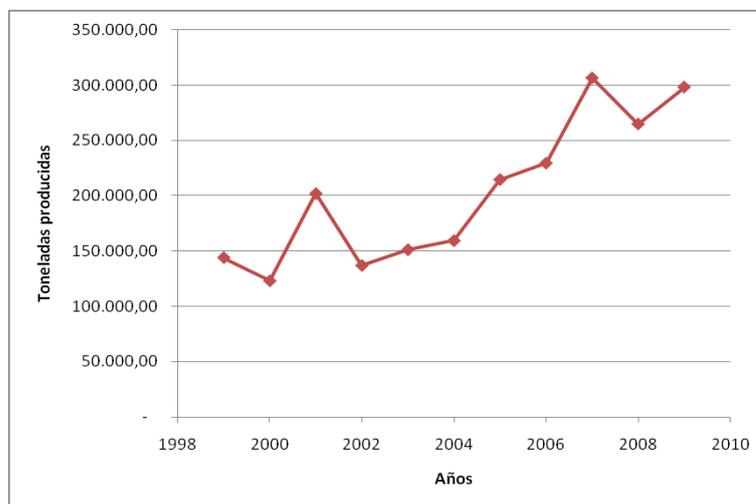
De esta forma por lo que detalla en el cuadro trece, se estima que a nivel nacional existirá una producción de 4.322.088,74 toneladas de productos silvícolas.

Cuadro 12. Producción a nivel nacional de productos silvícolas.

Año	Toneladas
1999	144.065,36
2000	123.050,02
2001	201.916,00
2002	136.970,33
2003	151.224,45
2004	159.337,32
2005	214.639,01
2006	229.495,90
2007	306.592,81
2008	264.930,98
2009	298.339,09
Total	2.230.561,27

Fuente: B.C.E. Boletín anuario N° 32 de estadísticas del Ecuador, 2010

Figura 19. Comportamiento a nivel nacional de la producción silvícola.



Fuente: B.C.E. Boletín anuario N° 32 de estadísticas del Ecuador, 2010

Cuadro 13. Producción proyectada a nivel nacional de productos silvícolas.

Año	Toneladas ⁵⁰
2.010	306.490,40
2011	323.775,75
2012	341.061,11
2013	358.346,46
2014	375.631,81
2015	392.917,16
2016	410.202,51
2017	427.487,86
2018	444.773,21
2019	462.058,56
2020	479.343,91
Total	4.322.088,74

Fuente: Datos proyectos, base Boletín anuario N° 32 de estadísticas del Ecuador, 2010

Zuleta (2009: 10) expresa que en el Ecuador existen alrededor de 18 empresas ecuatorianas que procesan y exportan balsa (*Ochroma pyramidale Cav.*), las mismas que se encuentran localizadas en Santo Domingo, Quevedo, Guayaquil y Manta.

Del mismo modo señala que el Ecuador produce aproximadamente el 80% de los suministros mundiales de madera de balsa, destinando sus exportaciones a 41 países, siendo el principal comprador Estados Unidos, donde se dirigió el 85% de las exportaciones, seguido por Alemania con el 3%, Japón, Francia y Reino Unido con el 2% entre los más importantes.

Además indica que la balsa se exporta con la partida arancelaria 4407240000, quien además expresa que en el año 2.003 su exportación representó el 0.34% de las exportaciones ecuatorianas. El peso específico de la balsa es 0.11 g/cm³; o sea que una tonelada tiene 6.50 m³ de balsa, siendo el precio de exportación de la balsa procesada y elaborada de USD 314/m³ en el año 2004 (enero-mayo).

⁵⁰ Datos proyectados por el método de regresión lineal. $Y = a + b x$

Cuadro 14. Exportaciones de Balsa durante el período 1999 a 2004

Año	Toneladas	Precio/ tonelada (USD)	Precio FOB (USD)	Precio / m3 de madera aserrada y preparada (USD)
1.999	11.807	1.666	19.670.462	256
2.000	11.736	1.290	15.139.440	198
2.001	11.644	1.468	17.093.392	225
2.002	10.898	1.697	18.493.906	261
2.003	10.585	1.841	19.486.985	283
2.004	12.982	2.045	26.548.190	314

Fuente: Zuleta. Establecimiento y manejo de 468 hectáreas de plantaciones forestales de balsa, *Ochroma pyramidale* Cav., en las comunidades Guayacán, El Armadillo, La Wester y la Andina de la Parroquia Inés Arango, cantón Francisco de Orellana, provincia Orellana, 2009.

3.2.4.3 Estimación del Déficit o Demanda Insatisfecha (oferta – demanda).

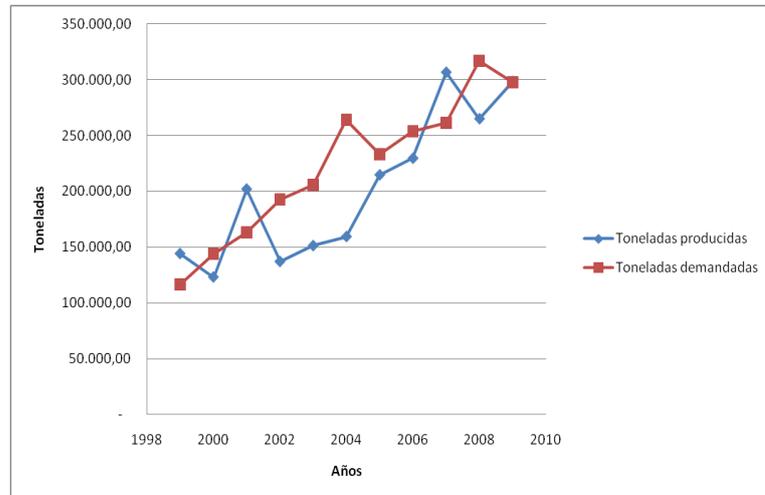
Ante el escenario presentado en la oferta y demanda, y acuerdo a lo que se detalla en el cuadro quince, indica que a nivel nacional hasta el 2009 ha existido un déficit de -217.889,85 toneladas, mostrando un comportamiento ondulante en el mercado de la industria maderera tal como se muestra en la figura veinte.

Cuadro 15. Balance de la oferta – demanda a nivel nacional de la industria maderera.

Año	Toneladas producidas (A)	Toneladas demandadas (B)	Balance C= A - B
1999	144.065,36	116.483,66	27.581,70
2000	123.050,02	143.906,06	-20.856,04
2001	201.916,00	163.185,00	38.731,00
2002	136.970,33	192.505,78	-55.535,45
2003	151.224,45	205.582,58	-54.358,13
2004	159.337,32	264.087,83	-104.750,51
2005	214.639,01	233.058,49	-18.419,48
2006	229.495,90	253.847,81	-24.351,92
2007	306.592,81	261.370,58	45.222,23
2008	264.930,98	316.739,53	-51.808,54
2009	298.339,09	297.683,81	655,28
Total	2.230.561,27	2.448.451,13	-217.889,85

Fuente: B.C.E. Boletín anuario N° 32 de estadísticas del Ecuador, 2010

Figura 20. Comportamiento de la oferta – demanda a nivel nacional de la industria maderera.



Fuente: B.C.E. Boletín anuario N° 32 de estadísticas del Ecuador, 2010

Bajo este antecedente permite proyectar que, para el 2020 de acuerdo lo que se muestra en el cuadro 16, existirá un déficit de -372.618,85 toneladas de materia prima que es la balsa.

Cuadro 16. Balance proyectado de la oferta – demanda a nivel nacional de la industria maderera.

Año	Toneladas producidas (A)	Toneladas importadas (B)	BALANCE C= A - B
2010	306.490,40	333.971,08	-27.480,68
2011	323.775,75	352.535,19	-28.759,43
2012	341.061,11	371.099,29	-30.038,18
2013	358.346,46	389.663,39	-31.316,94
2014	375.631,81	408.227,50	-32.595,69
2015	392.917,16	426.791,60	-33.874,44
2016	410.202,51	445.355,70	-35.153,19
2017	427.487,86	463.919,80	-36.431,95
2018	444.773,21	482.483,91	-37.710,70
2019	462.058,56	501.048,01	-38.989,45
2020	479.343,91	519.612,11	-40.268,20
TOTAL	4.322.088,74	4.694.707,59	-372.618,85

Fuente: B.C.E. Boletín anuario N° 32 de estadísticas del Ecuador, 2010

3.2.5 Identificación y Caracterización de la población objetivo (Beneficiarios).

La población objetivo del presente proyecto serán los socios de las Asociaciones de Base de la CORPOGAN – Orellana, localizados en las parroquias de Enokanqui, Lago San Pedro, Unión Milagreña, San Sebastián del Coca, del Cantón Joya de los Sachas; y en las parroquias García Moreno, Dayuma, El Dorado, Inés Arango ubicadas en Francisco de Orellana, provincia de Orellana, teniendo las siguientes características:

- Personas denominados “colonos”, llegados de varias provincias del país como El Oro, Manabí, Esmeraldas, Bolívar, Loja.
- Cada productor cuenta con un promedio de 40 hectáreas.
- De la superficie total de la finca el 52 % está dedicada a cultivos de ciclo corto y perenne.
- La producción de ganado bovino es el principal rubro de producción en cada predio.
- El sistema de producción bovina es de tipo extensivo.
- Los pastos representan el 80 % de los cultivos presentes en las fincas.
- La presencia de rastrojos representan el 13 % en cada finca.

3.3 Objetivos del proyecto.

3.3.1 Objetivo general

Establecer sistemas silvopastoriles en las ganaderías bovinas de la provincia de Orellana.

3.3.2 Objetivos específicos.

- Utilizar Balsa (*Ochroma pyramidale*) como especie forestal para la formación de SSP.
- Implementar cercas eléctricas para el manejo racional de pasturas.

3.3.3 Indicadores de resultado.

- 657 hectáreas de potreros establecidos bajo sistema silvopastoril, en el 2013.
- Producción de 200 m³ de madera comercial en pie / hectárea en el 2016
- Carga animal/ha aumentada de 1,05 a 3 UBAs en el 2014
- Producción de ganancias de peso de 24 kg/animal/mes.

3.3.4 Matriz de Marco Lógico.

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Medios de Verificación	Supuestos
FINALIDAD:			
Conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre y marina, considerada como sector estratégico.	Reducir en un 30% la tasa de deforestación al 2013	Encuestas, Levantamiento de línea base expost	Política forestal de Estado a largo plazo se mantiene. Apoyo del Estado al Plan Nacional de Forestación y Reforestación.
PROPÓSITO:			
Establecer sistemas silvopastoriles en las ganaderías bovinas de la provincia de Orellana.	- En el 2013 se maneja 657 ha de potrero bajo SSP. - Producción de 200 m3 de madera comercial en pie / hectárea en el 2016.	Fotografías Registro de visitas y producción. Inventarios forestales con volúmenes de madera	El MAGAP da asistencia técnica a través de PROFORESTAL
PRODUCTOS:			
1. - Utilizar Balsa (Ochroma pyramidale) como especie forestal para la formación de SSP.	- En el 2012 se reforesta 657 ha de pastizales. - Se dispone de 657 ha de balsa para la comercialización en el 2016.	Registros de reforestación, Informes	La especie utilizada se adapta las características del suelo y climáticas de la zona
2. - Implementar cercas eléctricas para el manejo racional de pasturas.	- Producción de forraje verde por hectárea aumentado de 1 a 2,5 kg/ m2 en el 2012. - En el 2012 se aumenta las ganancias diarias de peso de 300 g a 750 g.	Registros de producción, Informes	Las pasturas utilizadas se adaptan a un manejo racional

	- Carga animal/ha aumentada de 1,05 a 3 UBAs en el 2014		
ACTIVIDADES:			
1.1 Adquisición de insumos y plantas	230.212,80	Facturas	El material vegetativo a utilizar se adapta a las condiciones climáticas de la zona
1.2 Preparación del Terreno	96.579,00	Informe de visita de campo	Los productores se encargaran de la preparación del terreno
1.2.1 Limpieza del terreno	22.995,00		
1.2.2 Desbroce o corta de árboles	4.599,00		
1.2.3 Repique	9.198,00		
1.2.4 Apilado	4.599,00		
1.2.5 Balizada y marcación de hoyos	18.396,00		
1.2.6 Hoyado	36.792,00		
1.3 Transporte de Plantas	32.850,00		Existe en el medio vehículos con la capacidad para transportar plantas
1.3.1 Fletes y maniobras	32.850,00		
1.3 Plantación	36.792,00	Fotografías	Las plantas sufren el estrés del trasplante
1.3.1 Establecimiento de la plantación	36.792,00		
1.4 Manejo de la plantación	73.584,00	Registros, Informes	Los productores se encargaran del manejo de la plantación.
1.4.1 Control de arvenses	18.396,00		
1.4.2 Reposición de plantas muertas	18.396,00		

1.4.3 Fertilización	18.396,00		
1.4.4 Raleo	18.396,00		
2.1 Establecimiento de módulos de cercado eléctrico.	237.100,00	Facturas, fotografías	- Los productores adoptan el manejo de pasturas con cercas eléctricas. - Los precios de los accesorios se mantienen.
2.1.1 Compra de impulsores y accesorios.	223.100,00		
2.1.2 Instalación de la cerca	14.000,00		
2.2 Instalación de la red hidráulica	500.770,00	Facturas, fotografías	La topografía del terreno impide la instalación de la red hidráulica
2.2.1 Adquisición de equipos y accesorios	486.770,00		
2.2.2 Instalación de equipos y accesorios	14.000,00		
SUBTOTAL	1.207.887,80		
Otros requerimientos iniciales 2 % del presupuesto total	24.157,76		
TOTAL	1.232.045,56		

3.4 Viabilidad y plan de sostenibilidad.

3.4.1 Viabilidad técnica.

La viabilidad del proyecto se fundamentara en los estudios técnicos para cada uno de los componentes y estará a cargo del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, ente rector de las políticas del sector Agropecuario del país.

3.4.2 Viabilidad Financiera.

Será determinada por la identificación, cuantificación y valoración de los ingresos que genere el proyecto durante su vida útil, y a través de los indicadores financieros, como son: valor presente neto (VPN) Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Beneficio – Costo (B/C).

3.4.3 Supuestos utilizados para el cálculo.

Los diferentes supuestos y metodología utilizados para poder realiza los cálculos del establecimiento de SSP, se los realizo en base a información técnica del cultivo de la balsa (*Ochroma pyramidale*), manejo de bovinos bajo sistemas silvopastoriles, adicional a lo que a continuación se detalla:

- **Proyección del hato.-** permite estimar cual será la población futura del hato bovino, permitiendo poder planificar, la cantidad de pasto que demandaran los semovientes, superficie a cultivarse; ingreso por ventas de leche o carne, etc.
- **Ganancia de peso/animal/ mes.-** el éxito de la ganadería bovina de carne es obtener ganancias diarias de peso que superen los 15 Kg./animal/ mes, por lo que

con esto se reduce al máximo la duración de cada ciclo de producción en el caso de ganado para engorde (menos de 24 meses de edad al sacrificio).

- **Ingresos por la venta de toretes.**- el principal ingreso de las ceba de toretes se debe a la venta de los mismo, por lo que reduciendo la duración de cada ciclo a menos de 2 años permitirá realizar varios ciclos de ceba/año.
- **Ingreso por la venta de leche.**- en las ganaderías bovinas de doble propósito, la leche es otro ingreso que se considera, el mantener una disponibilidad forrajera estable durante todo el año, permite que las vacas en producción mantengan su producción regular durante su ciclo de cada lactancia.
- **Producción comercial de balsa (*Ochroma pyramidale*).**- Las bases de cálculo usadas para el establecimiento de sistemas silvopastoriles utilizando esta especie en la provincia de Orellana se los detalla en los cuadros 17 y 18.

Cuadro 17. Estimación de la densidad/ ha, producción/ árbol, de una plantación de balsa (*Ochroma pyramidale*).

Años	DAP	H comercial	Vol./árbol	Densidad	Vol./ Ha
	m	m	m3	Nº árboles/ha	m3
0	0,010	0,30	-	833,00	-
1	0,055	2,50	-	666,40	-
2	0,110	5,00	0,033	666,40	-
3	0,165	7,50	0,112	266,56	29,92
4	0,220	10,00	0,266	399,84	-
5	0,275	12,50	0,520	399,84	207,80
TOTAL					237,72

Fuente: Zuleta. Establecimiento y manejo de 468 hectáreas de plantaciones forestales de balsa, *Ochroma pyramidale* Cav., en las comunidades Guayacán, El Armadillo, La Wester y la Andina de la Parroquia Inés Arango, cantón Francisco de Orellana, provincia Orellana, 2009.

Cuadro 18. Ingresos/ hectárea y precio/ árbol, de una plantación de balsa (*Ochroma pyramidale*).

Detalle	Año	Intensidad de raleo	No. De árboles	Precio/árbol USD	Ingresos/ha USD
Primer raleo	3	40%	266,56	4,00	1.066,24
Aprovechamiento Final	5	100%	399,84	11,00	4.398,24
Total			666,40	15,00	5.464,48

Fuente: Zuleta. Establecimiento y manejo de 468 hectáreas de plantaciones forestales de balsa, *Ochroma pyramidale* Cav., en las comunidades Guayacán, El Armadillo, La Wester y la Andina de la Parroquia Inés Arango, cantón Francisco de Orellana, provincia Orellana, 2009.

3.4.4 Identificación, cuantificación y valoración de ingresos, beneficios y costos (de inversión, operación y mantenimiento).

3.4.4.1 Costos

a) Gastos de producción.

Los insumos requeridos para el establecimiento en 657 ha de una plantación comercial de balsa (*Ochroma pyramidale*), así como los insumos requeridos para el manejo y alimentación de los bovinos se los detalla en los cuadros 19 y veinte.

b) Costos de operación.

Los costos de operación de la implementación de 657 ha utilizando balsa (*Ochroma pyramidale*), como especie comercial, así como del manejo de los bovinos, se los muestra en el cuadro 21.

c) Costos de mantenimiento.

Los costos pronosticados por el mantenimiento de los equipos para el manejo de los bovinos así como los de la plantación de balsa (*Ochroma pyramidale*), se indica en los cuadros 22 y 23.

Cuadro 19. Insumos y materiales requeridos para el establecimiento de 657 ha de una plantación comercial de balsa (*Ochroma pyramidale*).

Detalle	Unidad de medida	Cantidad has	Cantidad	Cantidad total	Valor unitario	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Preparación del terreno	Hora/Maquina	657	10	6570	40,00	262.800,00	-	-	-	-
Marcación de hoyos	Jornal	657	2	1314	14,00	18.396,00	-	-	-	-
Apertura de Hoyos	Jornal	657	4	2628	14,00	36.792,00	-	-	-	-
Combate de hormigas	Jornal	657	2	1314	14,00	18.396,00	-	-	-	-
Transporte de Plántulas	Jornal	657	2	1314	14,00	18.396,00	-	-	-	-
Plantación	Jornal	657	4	2628	14,00	36.792,00	-	-	-	-
Replante(Hoyado+ Plantación)	Jornal	657	2	1314	14,00	18.396,00	-	-	-	-
Subtotal						409.968,00	-	-	-	-
Plantas	Plantas	657	1000,0	657000	0,22	144.540,00	-	-	-	-
Insecticidas	Kg	657	5	3285	7,00	22.995,00	22.995,00	22.995,00	-	-
Herbicida	L.	657	6	3942	35,00	137.970,00	137.970,00	137.970,00	-	-
Cal	Kg		10950,0		6,00	65.700,00	-	-	-	-
Fertilizantes	Kg		525,6		38,00	19.972,80				
Subtotal						391.177,80	160.965,00	160.965,00	-	-
Total						801.145,80	160.965,00	160.965,00	-	-

Fuente: Investigación realizada por el Autor, 2011.

Cuadro 20. Insumos requeridos para el manejo y alimentación de los bovinos bajo sistemas silvopastoriles.

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Toretos	58.755,00	48.942,37	54.091,99	59.806,25	66.142,74
Insumos veterinarios	1.510,00	1.525,10	1.540,35	1.555,75	1.571,31
Vacunas	258,52	216,52	240,61	267,50	297,47
Suplementación	7.500,00	7.575,00	7.650,75	7.727,26	7.804,53
Total	68.023,52	58.258,99	63.523,71	69.356,76	75.816,05

Fuente: Investigación de campo realizada por el Autor, 2011.

Cuadro 21. Costos de operación de la implementación de 657 ha utilizando balsa (*Ochroma pyramidale*), y del manejo de los bovinos.

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción de Balsa (<i>Ochroma pyramidale</i>),					
Costos de Operación					
Establecimiento de la plantación	409.968,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Insumos y materiales	391.177,80	160.965,00	160.965,00	0,00	0,00
Mantenimiento	147.168,00	128.772,00	147.168,00	18.396,00	0,00
Subtotal	948.313,80	289.737,00	308.133,00	18.396,00	0,00
Gastos de Administración					
Asistencia Técnica 10% costos directos	94.831,38	28.973,70	30.813,30	1.839,60	0,00
Administración Fiduciaria \$ 28 por ha	18.396,00	18.396,00	18.396,00	18.396,00	18.396,00
Seguro Forestal 5%		61.902,54	77.309,19	78.228,99	78.228,99
Subtotal	1.061.541,18	399.009,24	434.651,49	116.860,59	96.624,99

Producción de bovinos bajo SSP					
Alimentación					
Suplementación	7.500,00	7.575,00	7.650,75	7.727,26	7.804,53
Insumos Veterinarios	1.768,52	1.741,62	1.780,97	1.823,25	1.868,79
Mano de Obra	47.520,00	47.995,20	48.475,15	48.959,90	49.449,50
Mantenimiento Equipos	3.549,35	3.549,35	3.549,35	3.549,35	3.549,35
Gastos generales	11.520,00	11.635,20	11.751,55	11.869,07	11.987,76
Gastos de administración					
Contador	2.000,00	2.040,00	2.080,80	2.122,42	2.164,86
Suministros	300,00	315,00	330,75	347,29	364,65
Subtotal	74.157,87	74.851,37	75.619,32	76.398,53	77.189,44
Otros gastos 5%	3.707,89	3.742,57	3.780,97	3.819,93	3.859,47
Depreciaciones	138.274,00	138.274,00	138.274,00	138.274,00	138.274,00
Amortizaciones	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Total de gastos	1.277.780,95	615.977,18	652.425,78	335.453,05	316.047,90

Fuente: Estudio técnico realizado por el Autor, 2011.

Cuadro 22. Costos por el mantenimiento de la maquinaria y equipos para el manejo de los bovinos.

Detalle	Inversión	%	Costo mensual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Maquinaria y equipo	709.870,00	0,50	295,78	3.549,35	3.549,35	3.549,35	3.549,35	3.549,35
Total			295,78	3.549,35	3.549,35	3.549,35	3.549,35	3.549,35

Fuente: Investigación de campo realizada por el Autor, 2011.

Cuadro 23. Costos por el mantenimiento de la plantación de balsa (*Ochroma pyramidale*).

Detalle	Unidad de medida	Cantidad has	Cantidad	Cantidad total	Valor unitario	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Combate de hormigas	Jornal	657	2	1314	14,00	18.396,00	18.396,00	18.396,00	-	-
Corona con herbicida	Jornal	657	2	1314	14,00	18.396,00	18.396,00	18.396,00		
Corona manual	Jornal	657	8	5256	14,00	73.584,00	73.584,00	73.584,00		
Aplicación de cal	Jornal	657	2	1314	14,00	18.396,00				
Construcción y mantenimiento de líneas corta fuegos	Jornal	657	2	1314	14,00	18.396,00	18.396,00	18.396,00	18.396,00	
Raleo a los tres años		657	2	1314	14,00			18.396,00		
Total						147.168,00	128.772,00	147.168,00	18.396,00	-

Fuente: Investigación de campo realizada por el Autor, 2011.

3.4.4.2 Ingresos obtenidos de los sistemas silvopastoriles utilizando balsa (*Ochroma pyramidale*) como especie comercial.

Los ingresos que se obtienen como beneficio de la implementación de sistemas silvopastoriles son varios entre los que se considera la venta de madera, leche, carne y servicios ambientales.

a) Ingreso por la venta de leche, carne de bovinos y vacas descarte.

Introducir bovinos a una plantación comercial permite, generar un ingreso adicional mientras se espera la época de cosecha de los arboles maderables, lo que significaría que el productor no dependería completamente de la venta de la madera, sino que además le permitirá mejorar su alimentación y los ingresos económicos, el cuadro 24 se detallan los ingresos obtenidos por la venta de leche y carne en pie de bovinos.

b) Ingreso por la venta de madera.

El ingreso principal de una plantación de comercial de especies maderables, será la venta de los arboles, por lo que en el cuadro 25 se muestra los ingresos que se obtendría a partir del tercer año de haber establecido como es el caso de la balsa (*Ochroma pyramidale*), siendo el quinto periodo en cual se obtendría de forma total el beneficio.

3.4.4.3 Flujos Financieros y Económicos.

En el cuadro 26 se muestra el flujo de caja, del establecimiento de 657 ha bajo SSP, utilizando balsa (*Ochroma pyramidale*), como especie comercial en la provincia de Orellana.

Cuadro 24. Ingresos obtenidos por la venta de leche, carne en pie de bovinos y vacas descarte.

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Venta toretes	50.039,68	54.127,81	73.848,22	97.459,83	125.611,82
Leche	83.193,60	134.428,37	183.635,82	243.980,44	317.628,72
Vacas descarte	-	-	37.289,42	41.212,95	45.566,67
Total	133.233,28	188.556,19	294.773,46	382.653,21	488.807,21

Fuente: Estudio Financiero proyectados por el Autor, 2011.

Cuadro 25. Ingresos obtenidos por la venta de madera en pie de la plantación de balsa (Ochroma pyramidale).

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Venta de arboles	-	-	700.519,68	-	2.889.643,68
Total	-	-	700.519,68	-	2.889.643,68

Fuente: Estudio Financiero proyectados por el Autor, 2011.

Cuadro 26. Flujo de caja para el establecimiento de sistemas silvopastoriles en las ganaderías bovinas de la provincia de Orellana.

Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos x ventas						
Venta de arboles		-	-	700.519,68	-	2.889.643,68
Venta toretes		50.039,68	54.127,81	73.848,22	97.459,83	125.611,82
Leche		83.193,60	134.428,37	183.635,82	243.980,44	317.628,72
Vacas descarte		-	-	37.289,42	41.212,95	45.566,67
Total ingresos		133.233,28	188.556,19	995.293,14	382.653,21	3.378.450,89
Costos de producción						
	Producción de balsa (<i>Ochroma pyramidale</i>)					
Establecimiento de la plantación		409.968,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Insumos y materiales		391.177,80	160.965,00	160.965,00	0,00	0,00
Mantenimiento		147.168,00	128.772,00	147.168,00	18.396,00	0,00
Subtotal		948.313,80	289.737,00	308.133,00	18.396,00	0,00
Gastos de administración						
Asistencia técnica 10% costos directos		94.831,38	28.973,70	30.813,30	1.839,60	0,00
Administración fiduciaria \$ 28 / ha		18.396,00	18.396,00	18.396,00	18.396,00	18.396,00
Seguro forestal 5%		0,00	61.902,54	77.309,19	78.228,99	78.228,99
Subtotal		1.061.541,18	399.009,24	434.651,49	116.860,59	96.624,99
	Producción de bovinos bajo SSP					
Alimentación						
Suplementación		7.500,00	7.575,00	7.650,75	7.727,26	7.804,53
Insumos veterinarios		1.768,52	1.741,62	1.780,97	1.823,25	1.868,79
Mano de obra		47.520,00	47.995,20	48.475,15	48.959,90	49.449,50
Mantenimiento equipos		3.549,35	3.549,35	3.549,35	3.549,35	3.549,35

Gastos generales	11.520,00	11.635,20	11.751,55	11.869,07	11.987,76
Gastos de administración					
Contador	2.000,00	2.040,00	2.080,80	2.122,42	2.164,86
Suministros	300,00	315,00	330,75	347,29	364,65
Subtotal	74.157,87	74.851,37	75.619,32	76.398,53	77.189,44
Otros gastos 2%	1.483,16	1.497,03	1.512,39	1.527,97	1.543,79
Depreciaciones	138.274,00	138.274,00	138.274,00	138.274,00	138.274,00
Amortizaciones	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Total costos y gastos	1.275.556,21	613.731,64	650.157,20	333.161,09	313.732,22
Utilidad antes de impuestos (UAI)	-1.142.322,93	-425175,45	345.135,94	49.492,12	3.064.718,67
Participación 15% trabajadores	-171.348,44	-63776,32	51.770,39	7.423,82	459.707,80
Utilidad antes de las reservas	-970.974,49	-361399,13	293.365,55	42.068,30	2.605.010,87
Reserva legal 10%	-97.097,45	-36139,91	29.336,56	4.206,83	260.501,09
Utilidad antes del impuesto renta	-873.877,04	-325259,22	264.029,00	37.861,47	2.344.509,78
Impuesto a la renta 25%	-218.469,26	-81314,81	66.007,25	9.465,37	586.127,45
Utilidad después impuestos (UNDI)	-655.407,78	-243944,42	198.021,75	28.396,10	1.758.382,34
Inversión inicial		-709.870,00			
Capital de trabajo		-968.252,18			
Depreciación	138.274,00	138.274,00	138.274,00	138.274,00	138.274,00
Amortización	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Valor de desecho					263.757,35
Flujo neto de efectivo	-1.678.122,18	544.507,40	293.438,82	771.047,24	283.630,69

Fuente: Estudio Financiero realizado por el Autor, 2011.

3.4.4.4 Indicadores económicos y sociales (TIR, VAN y Otros).

El cuadro 27 detalla los indicadores financieros del establecimiento de sistemas silvopastoriles en las ganaderías bovinas de la provincia de Orellana, utilizando balsa (*Ochroma pyramidale*), como especie comercial.

Sin embargo aunque los periodos iniciales de establecimiento son altos, se ve compensado por la presencia de los bovinos, quienes como ya se menciona, generan ingresos adicionales a lo que es la venta de la madera.

Cuadro 27. Indicadores financieros para el establecimiento de sistemas silvopastoriles en las ganaderías bovinas de la provincia de Orellana.

VALOR PRESENTE	2.729.924,68
VAN	1.051.802,50
TIR	29%
Costo Beneficio	1,63

EL costo total del proyecto es de \$ **1.232.045,5**, y al presentar un VAN positivo de **1.051.802,50** y una TIR de **29 %** que esta sobre la tasa de interés vigente, revela ser atractivo para los productores, quienes podrían realizar las debidas inversiones, de igual manera la relación costo - beneficio es de \$ 1,63, lo que indica que por cada dólar que se invierte hay una utilidad 0,63 centavos de dólar más.

3.5 Análisis de sostenibilidad.

3.5.1 Sostenibilidad económica-financiera.

Por los cálculos realizados y de acuerdo a lo previsto en cuanto se refiere a venta de madera en pie, toretes, leche, animales descarte, cada uno de estos rubros permitirá generar recursos con los cuales se financiara la operación y mantenimiento del proyecto, asegurando de esta forma la sostenibilidad económica – financiera del establecimiento de sistemas silvopastoriles en las ganaderías bovinas de la provincia de Orellana.

3.5.2 Análisis de impacto ambiental y de riesgos.

Se prevé un impacto positivo, al implementar los diferentes componentes que conforman el proyecto, por lo que al desarrollar sistemas silvopastoriles como alternativa de producción de ganado bovino, permitirá optimizar el uso de los recursos naturales renovables y evitar de esta forma el avance de la frontera agrícola, permitiendo la conservación de las riquezas naturales de la región y al mismo tiempo el desarrollo integral de la comunidad.

Bajo este antecedente los impactos previstos durante la ejecución del proyecto se los detalla a continuación:

3.5.2.1 Impacto en el aire.

Al intensificar el manejo de las pasturas, e implementar los SSP, se evita deforestar mas áreas de bosque, lo que permite que estas reservas forestales cumplan con la función de capturar Dióxido de Carbono (CO₂), siendo este compuesto unos de los gases de efecto invernadero, porque lo depositan en el suelo y en el tejido leñoso.

3.5.2.2 Impacto sobre el suelo.

Los sistemas silvopastoriles permiten la retención del suelo: en las zonas montañosas, la variedad de árboles y arbustos con raíces de longitud diversa fija el suelo y contribuye a reducir la erosión y a evitar los deslaves, así como mejorar la productividad del suelo ya que los arbustos forrajeros y las leguminosas restituyen nitrógeno al suelo, y las raíces de los árboles reciclan los nutrientes del interior del suelo, donde no llega el pasto.

3.5.2.3 Impacto sobre el agua

Los sistemas silvopastoriles permiten la filtración del agua y protección de la cuenca hidrográfica, debido que los pastizales bajo los árboles retienen más agua al reducir el escurrimiento de agua mejorando su calidad y cantidad en los manantiales, los pozos y esteros, etc.

3.5.2.4 Impacto sobre los trabajadores

El recurrir a tecnologías limpias de producción como la agricultura orgánica en producción bovina, permitirá la reducción del uso de agroquímicos que afectan de forma significativa la salud de los trabajadores.

3.5.2.5 Impacto sobre la producción de leche y carne.

Utilizar tecnologías limpias de producción permitirá darle un valor adicional a la leche y carne, convirtiéndose la ganadería en una empresa competitiva y sostenible.

3.5.3 Sostenibilidad social: equidad, género, participación ciudadana.

El proyecto contribuirá al mantenimiento e incremento del capital social de los socios de la CORPOGAN – Orellana, considerando que promueve, el empleo,

empoderamiento de las mujeres, transparencia, participación ciudadana, cohesión social, solidaridad, sentido de organización.

Además fortalecerá y fomentará la ganadería sostenible, en conjunto con el trabajo asociativo permitirá que las organizaciones y comunidades se desarrollen de forma integral, ya que evita el abandono del campo por parte de la población más joven, además integra a la mujer en actividades productivas como por ejemplo la producción artesanal de queso y demás derivados lácteos.

3.6 Presupuesto detallado y fuentes de financiamiento (cuadro de fuentes y usos).

En el cuadro 28 se detalla el presupuesto y fuentes de financiamiento para el establecimiento de sistemas silvopastoriles en las ganaderías bovinas de la provincia de Orellana.

Cuadro 28. Presupuesto y fuentes de financiamiento para el establecimiento de sistemas silvopastoriles en las ganaderías bovinas de la provincia de Orellana.

Componentes/ rubro	Fuentes de financiamiento (USD)						Costo total
	Detalle			Subtotal	Aportes		
	Unid de medida	Cantidad	Valor unitario		Beneficiarios	MAGAP	
1.1 Adquisición de insumos y plantas							
1.1.1 Adquisición de plantas	Plantas	657.000,00	0,22	144.540,00		144.540,00	144.540,00
1.1.2 Adquisición de fertilizantes							
Cal	Sacos 30 kg	10.950,00	6,00	65.700,00		65.700,00	65.700,00
10-30-10	Sacos 50 kg	525,60	38,00	19.972,80		19.972,80	19.972,80
1.2 Preparación del terreno							
1.2.1 Limpieza del terreno	Jornal	1.642,50	14,00	22.995,00	22.995,00		22.995,00
1.2.2 Desbroce o corta de árboles	Jornal	328,50	14,00	4.599,00	4.599,00		4.599,00
1.2.3 Repique	Jornal	657,00	14,00	9.198,00	9.198,00		9.198,00
1.2.4 Apilado	Jornal	328,50	14,00	4.599,00	4.599,00		4.599,00
1.2.5 Balizada y marcación de hoyos	Jornal	1.314,00	14,00	18.396,00	18.396,00		18.396,00
1.2.6 Hoyado	Jornal	2.628,00	14,00	36.792,00	36.792,00		36.792,00
1.3 Transporte de plantas							
1.3.1 Fletes y maniobras	Flete	328,50	100,00	32.850,00	6.570,00	26.280,00	32.850,00
1.4 Plantación							
1.4.1 Establecimiento de la plantación	Unidad	2.628,00	14,00	36.792,00	36.792,00		36.792,00
1.5 Manejo de la plantación							
1.5.1 Control de arvenses	Jornal	1.314,00	14,00	18.396,00	3.679,20	14.716,80	18.396,00

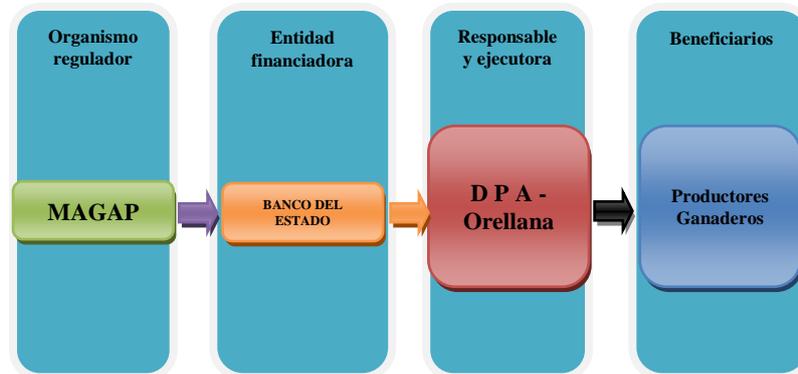
1.5.2 Reposición de plantas muertas	Jornal	1.314,00	14,00	18.396,00	3.679,20	14.716,80	18.396,00
1.5.3 Fertilización	Jornal	1.314,00	14,00	18.396,00	3.679,20	14.716,80	18.396,00
1.5.4 Raleo	Jornal	1.314,00	14,00	18.396,00	3.679,20	14.716,80	18.396,00
Subtotal				470.017,80	154.657,80	315.360,00	470.017,80
2.1 Establecimiento de módulos de cercado eléctrico.							
2.1.1 Compra de impulsores y accesorios.							
Impulsores	Unidad	200,00	130,00	26.000,00		26.000,00	26.000,00
Accesorios/ha	Ha	657,00	300,00	197.100,00		197.100,00	197.100,00
2.1.2 instalación de la cerca eléctrica	Jornal	200,00	70,00	14.000,00	14.000,00		14.000,00
Subtotal				237.100,00	14.000,00	223.100,00	237.100,00
2.2 Instalación de red hidráulica							
2.2.1 adquisición de equipos y accesorios							
Bomba de agua 1 hp x 3/4	Unidad	200,00	185,00	37.000,00		37.000,00	37.000,00
Tanque apilable x 1100 litros	Unidad	200,00	155,00	31.000,00		31.000,00	31.000,00
Bebedero tipo tina	Unidad	400,00	45,00	18.000,00		18.000,00	18.000,00
Manguera 3/4 rollo x 100 m	Rollo	9.855,00	30,00	295.650,00		295.650,00	295.650,00
Accesorios red hidráulica	Unidad	657,00	160,00	105.120,00		105.120,00	105.120,00
2.2.2 instalación de equipos y accesorios	Jornal	200,00	70,00	14.000,00		14.000,00	14.000,00
Subtotal				500.770,00	-	500.770,00	500.770,00
Subtotal				1.207.887,80	168.657,80	1.039.230,00	1.207.887,80
Otros requerimientos iniciales 2 % del presupuesto total				24.157,76	3.373,16	20.784,60	24.157,76
Total				1.232.045,56	172.030,96	1.060.014,60	1.232.045,56

Fuente: Estudio Financiero realizado por el Autor, 2011.

3.7 Estrategia de ejecución.

3.7.1 Estructura operativa.

Figura No. 21: Estructura operativa del proyecto



Fuente: Elaboración del Autor, 2011.

3.7.2 Arreglos institucionales.

La interacción y comunicación entre los directivos del grupo beneficiario, la Dirección Provincial Agropecuaria de Orellana (D.P.A.), y la entidad Financiadora, se realizará a través del comité permanente de seguimiento y fiscalización de la obras.

3.7.3 Cronograma valorado por componentes y actividades.

El cronograma valorado por componentes y por periodo de ejecución se lo detallan en el cuadro 29, los mismos que se los considerara de forma cuatrimestral.

Cuadro 29. Cronograma valorado por componentes y por periodo de ejecución para el establecimiento de sistemas silvopastoriles en las ganaderías de la provincia Orellana.

Componente / actividad	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Total
1.1 adquisición de insumos y plantas					
1.1.1 Adquisición de plantas		48.180,00	48.180,00	48.180,00	144.540,00
1.1.2 Adquisición de fertilizantes		28.557,60	28.557,60	28.557,60	85.672,80
1.2 Preparación del terreno					
1.2.1 Limpieza del terreno	7.665,00	7.665,00	7.665,00		22.995,00
1.2.2 Desbroce o corta de árboles	1.533,00	1.533,00	1.533,00		4.599,00
1.2.3 Repique	3.066,00	3.066,00	3.066,00		9.198,00
1.2.4 Apilado	1.533,00	1.533,00	1.533,00		4.599,00
1.2.5 Balizada y marcación de hoyos	6.132,00	6.132,00	6.132,00		18.396,00
1.2.6 Hoyado	12.264,00	12.264,00	12.264,00		36.792,00
1.3 Transporte de plantas					
1.3.1 Fletes y maniobras		10.950,00	10.950,00	10.950,00	32.850,00
1.4 Plantación					
1.4.1 Establecimiento de la plantación		12.264,00	12.264,00	12.264,00	36.792,00
1.5 Manejo de la plantación					
1.5.1 Control de arvenses		6.132,00	6.132,00	6.132,00	18.396,00
1.5.2 Reposición de plantas muertas		6.132,00	6.132,00	6.132,00	18.396,00
1.5.3 Fertilización		6.132,00	6.132,00	6.132,00	18.396,00
1.5.4 Raleo		6.132,00	6.132,00	6.132,00	18.396,00
Subtotal	32.193,00	156.672,60	156.672,60	124.479,60	470.017,80

2.1 Establecimiento de módulos de cercado eléctrico.

2.1.1 Compra de impulsores y accesorios.				223.100,00	223.100,00
2.1.2 Instalación de la cerca eléctrica				14.000,00	14.000,00
Subtotal	-	-	-	237.100,00	237.100,00
2.2 Instalación de red hidráulica					
2.2.1 Adquisición de equipos y accesorios				486.770,00	486.770,00
2.2.2 Instalación de equipos y accesorios				14.000,00	14.000,00
Subtotal	-	-	-	500.770,00	500.770,00
Subtotal	32.193,00	156.672,60	156.672,60	862.349,60	1.207.887,80
Otros requerimientos iniciales 2 % del presupuesto total	643,86	3.133,45	3.133,45	17.246,99	24.157,76
Total	32.836,86	159.806,05	159.806,05	879.596,59	1.232.045,56

Fuente: Estudio Financiero realizado por el Autor, 2011.

Conclusiones

1. Dadas las evidencias existentes sobre la responsabilidad que tiene la ganadería en la emisión de gases como bióxido de carbono y metano, la pérdida de la cobertura boscosa y la biodiversidad en la provincia y considerando la importancia de la producción pecuaria sobre la generación de empleo; especialmente a nivel rural, es imperativo buscar alternativas que permitan subsanar esta dicotomía.
2. La relación suelo – planta – animal – hombre – ambiente nunca estará suficiente estudiada. Es necesario conocerla cada día más y luchar porque no se manejen mal los recursos naturales, ni se abuse de los herbicidas y productos tóxicos para producción ganadera.
3. El forraje proveniente de árboles y arbustos establecidos en Sistemas Silvopastoriles, puede constituirse en una alternativa valiosa en la suplementación del ganado; sustituyendo cantidades significativas de concentrados; elaborados a base de granos; cada día más caros y escasos y cuya producción también contribuye a la degradación ambiental.

Recomendaciones

1. Los sistemas silvopastoriles constituyen una alternativa de producción ganadera amigable con el ambiente, en el mejoramiento del agro ecosistema y la productividad animal.
2. Implementar silvopastoreo como herramienta para el manejo de la relación suelo - planta – animal, a fin de no afectar el frágil equilibrio del agro ecosistema.
3. Los modelos mejorados de sistemas silvopastoriles, en la medida de lo posible, deben ser probados en el medio real que son las propiedades de los productores, en la forma de investigación participativa involucrando a productores e investigadores, lo que significa que la selección de germoplasma para las condiciones particulares de estos sistemas, como es arreglo espacial y manejo, se acoplen a las características particulares de producción ganadera de la provincia.

Bibliografía citada

- Banco Central del Ecuador. *Boletín anuario N° 32 de estadísticas del Ecuador*. Ecuador. 2010. Internet. <http://www.bce.fin.ec/frame.php?CNT=ARB0000841>. Acceso el 13 de Julio del 2011.
- Garrido, Ángel. *Silvopastoreo en Colombia*. Colombia. 2011. Internet. <http://jairoserano.com/2011/02/silvopastoreo-en-colombia/>. Acceso 21 de febrero del 2011.
- Lozano, María, *et al. Sistemas silvopastoriles, con uso de biofertilizantes*. Colombia, 2006. Internet. <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Publicaciones/Silvopastoriles.pdf>. Acceso el 15 de abril del 2010.
- Llanderal, Tangaxuhan. *Sistemas silvopastoriles*, México. 2006. Internet. <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Sistemas%20silvopastoriles.pdf>. Acceso el 23 de Octubre del 2010.

- Navas, Alexander. *Sistemas Silvopastoriles para el diseño de fincas ganaderas sostenibles*. Colombia. Internet
[http://www.acovez.org/index.php?option=com_content&task=view
&id=71&Itemid=1](http://www.acovez.org/index.php?option=com_content&task=view&id=71&Itemid=1). Acceso el 23 de Octubre del 2010.
- Ojeda, Pedro, *et al.* *Sistemas Silvopastoriles, una opción para el manejo sustentable de la ganadería*, Santiago de Cali. 2003. Internet.
[http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/2006102417332_Sistema
s%20silvopastoriles%20sustentable%20ganaderia.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/2006102417332_Sistemas%20silvopastoriles%20sustentable%20ganaderia.pdf). Acceso el
19 de abril del 2010.
- Rúa, Michael. *Memorias del 1^{er} curso internacional teórico práctico especializado en pastoreo racional Voisin*. Ecuador. 2011.
- SICA. *Censo agropecuario 2000*. Ecuador. Internet. www.magap.gob.ec. Acceso 15 de
abril de 2010.
- Trujillo, Enrique. *Silvopastoreo: árboles y ganado, una alternativa productiva*. Argentina. Internet. [http://www.revista-
mm.com/rev62/forestal_silvopastoreo.pdf](http://www.revista-mm.com/rev62/forestal_silvopastoreo.pdf). Acceso el 23 de
Octubre del 2010.
- Vázquez, Carlos, *et al.* *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación*. México. Internet.

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doc/ctos/inicio.pdf. Acceso el 14 de Octubre del 2010.

Veiga Jonas Bastos, y Veiga Débora Feio. *Sistemas silvopastoriles en la amazonia oriental*. Brasil. 1996. Internet.
<http://www.fao.org/wairdocs/LEAD/X6343S/X6343S00.HTM>.
Acceso el 23 de Octubre del 2010.

Zuleta, Jorge. *Establecimiento y manejo de 468 hectáreas de plantaciones forestales de balsa, *Ochroma pyramidale* Cav., en las comunidades Guayacán, El Armadillo, La Wester y la Andina de la Parroquia Inés Arango, cantón Francisco de Orellana, provincia Orellana*. Ecuador. 2009

ANEXOS

ANEXO 1: Formato de la Encuesta realizada a los socios de CORPOGAN



DIRECCIÓN PROVINCIAL AGROPECUARIA DE ORELLANA
ENCUESTAS PARA LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE

FECHA ENCUESTA: _____ ORGANIZACIÓN _____

COMUNIDAD _____ PARROQUIA _____ CANTON _____ PROVINCIA _____

1. CONFORMACION FAMILIAR

NOMBRE BENEFICIARIO _____ C.I. _____ OCUPACIÓN _____
 NOMBRE CONYUGE _____ INGRESOS PROMEDIO MES (USD) _____

HIJOS	SEXO	EDAD					NIVEL DE INSTRUCCIÓN (X)			EMPLEO (X)		
		0 - 5	6 - 11	12 - 17	18 - 25	> a 25	PRIMARIA	SECUNDARIA	SUPERIOR	COMPAÑIA		
	HOMBRES										FINCA	
	MUJERES										JORNAL	

2. SERVICIOS BASICOS (x)

AGUA		LUZ		LETRINAS		VIAS DE ACCESO	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

3. DISTRIBUCIÓN DE LA FINCA

N° de Ha _____ ARRENDADO (X) _____
 PROPIO (X) _____ SUPERFICIE CULTIVADA (Ha) _____ BOSQUE (Ha) _____
 ESCRITURA (X) SI: _____ RASTROJO (Ha) _____
 NO _____

3.1 CULTIVOS

TIPO	N° Ha
MAIZ	
ARROZ	
YUCA	
PLATANO	
CACAO	
CAFÉ	
CAÑA	
FRUTALES	

TOTAL Ha Pastos	PASTOS							
	ESPECIES CULTIVADAS (x)							
	Dalis	Morinda	Elefante	Moribaza	Tanzania	Aleman	Saboya	Granalote

3.2 PECUARIO

BOVINOS	N° ANIMALES	RAZA (x)		OTRAS SP	N° ANIMALES
VACAS		HO		CABALLAR	
TOROS		BS		MULAR	
VACONAS		BR		PORCINOS	
TORETES		MESTIZO		AVES	
TERNEROS		CRIOLLO		CUYES	

3.2.1 PRODUCCION

LECHE	LITROS/DIA	PRECIO USD	
TORETES	EDAD DE VENTA	PESO PROMEDIO	PESO AL DESTETE

RESPONSABLE
CI: _____

ENCUESTADO
CI: _____