PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE PRADERAS MEDIANTE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN BOLÍVAR CAUCA (2013).

JHON JAIRO MUÑOZ QUICENO

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERIA AGROPECUARIA
POPAYAN
2014

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE PRADERAS MEDIANTE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN BOLÍVAR CAUCA (2013).

JHON JAIRO MUÑOZ QUICENO

Trabajo de grado, en la modalidad de práctica social,
para optar al título de INGENIERO AGROPECUARIO

DIRECTOR ACADÉMICO:
M. SC. NELSON JOSÉ VIVAS QUILA

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERIA AGROPECUARIA
POPAYAN
2014

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado en modalidad practica social titulado PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE PRADERAS MEDIANTE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN BOLÍVAR CAUCA y su respectiva sustentación por parte del autor Jhon Jairo Muñoz Quiceno cumple con los requisitos para optar al título de Ingeniero Agropecuario

_____

Firma del Presidente del jurado

_____

Firma del Jurado

_____

Firma del Director

Popayán, 28 de Abril de 2014

DEDICATORIA

A Dios: por protegerme en cada uno de mis planes y acciones, por llenarme de bendiciones y fortalezas para seguir adelante en mi diario caminar.

A mis padres: por estar siempre a mi lado, su apoyo incondicional, guiarme por el camino del bien y ser mis amigos en cada momento.

A mi hermano Juan Sebastián Muñoz por permitirme depositar confianza en él y darme en cada momento sus opiniones con respecto a mis acciones.

A mi abuela, a mis tíos y a Menchi por su apoyo fundamental e incondicional en cada uno de mis pasos tanto en la vida diaria como en mi vida de universitario.

AGRADECIMIENTOS

El autor del presente trabajo expresa sus más sinceros agradecimientos a:

NELSON JOSE VIVAS QUILA, Zootecnista, docente de la Universidad del Cauca, como Director Académico de esta propuesta de investigación por estar pendiente de cada uno de los avances y compartir sus experiencias profesionales para llevar a cabo este trabajo.

YOLANDA MENESES, abogada, alcaldesa del municipio de Bolívar Cauca, Administración 2012 – 2015, por su incondicional y permanente apoyo institucional y logístico en la realización del presente trabajo.

WILMOT DAVID RUANO, abogado, Secretario de Gobierno Municipal, Alcaldía de Bolívar, Cauca, Administración 2012 – 2015, por su colaboración.

EIDER DAZA, Ing. Agroindustrial; **DANYELI CAJAS**, Ingeniero Agroforestal y **ALBERTO NAVIA** por compartir todas sus experiencias profesionales en todo este proceso para la elaboración y desarrollo de la presente propuesta.

Todo el equipo de trabajo de la Administración Municipal de Bolívar Cauca, Administración Municipal de Yolanda Meneses 2012 – 2015 por su apoyo.

Toda la comunidad del Municipio de Bolívar Cauca, en especial a los corregimientos de La Carbonera, Lerma, El Morro, San Lorenzo, Los Milagros y Bolívar cabecera, por su incondicional colaboración comunitaria para llevar a cabo el presente estudio.

Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Agropecuarias y profesores y compañeros de aula que con el paso de los semestres se convirtieron en grandes amigos, a todos ellos por aportar en mi formación como persona y gran profesional.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	1
1 JUSTIFICACIÓN	2
2 OBJETIVOS	3
2.1 GENERAL	3
2.2 ESPECÍFICOS	3
3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	4
4.- MARCO REFERENCIAL	5
4.1.- SISTEMAS SILVOPASTORILES	5
4.1.1.- Cercas vivas	7
4.1.2.- Barreras rompe-vientos	7
4.1.3.- Pasturas en callejones (“alley farming)	8
4.1.4. Bancos forrajeros	9
4.1.5.- Leñosas perennes sembradas como barreras vivas	10
4.1.6. Pastoreo en plantaciones maderables o frutales	10
4.1.7.- Árboles dispersos en los potreros	11
4.1.8.- Interacciones presentes en sistemas silvopastoriles	11
4.1.8.1.- Leñosa perenne – animal	12
4.1.8.2.- Leñosa perenne-Pastura	12
4.1.8.3.- Leñosa perenne- suelo	12
4.1.8.4.- Animal-Pastura	13
4.1.9.- Degradación de suelos y praderas	13
4.2.- MARCO CONTEXTUAL	15
4.2.1.- La ganadería en Colombia	15

4.2.2.- La ganadería en el departamento del Cauca 15
4.2.3.- La ganadería en el municipio de Bolívar, Cauca 15
5 METODOLOGÍA 17
5.1 ÁREA DE ESTUDIO 17
5.1.1.- Precipitación 18
5.1.2.- Temperatura 19
5.1.3.- Humedad Relativa 19
5.1.4.- Brillo Solar 19
5.1.5.- Evaporación 19
5.2 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES 19
5.2.1.- Primera Etapa 20
5.2.2.- Segunda Etapa 20
5.2.3.- Tercera Etapa 22
6 RESULTADOS 23
6.1 CORREGIMIENTOS SELECCIONADOS 23
6.2.- FINCAS SELECCIONADAS 24
6.3 DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE PRADERAS Y DE LA GANADERÍA 25
6.3.1.- Diagnóstico de Praderas 30
6.3.2 Diagnóstico Ganadero 32
6.4 DISEÑO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES 35
6.4.1.- Características Generales de las Fincas Seleccionadas 35
6.4.1.1.- Finca La Marta, corregimiento de La Carbonera 35
6.4.1.2.- Finca Santa Clara, corregimiento de Lerma 36
6.4.1.3 Finca Miraflores, Cabecera Municipal 37
6.4.1.4 Finca El Mandarino, corregimiento El Morro 38
6.4.1.5 Finca La Fortaleza, corregimiento de San Lorenzo 40
6.4.1.6 Finca Aguadas, corregimiento de Los Milagros 41
6.5 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LOS PREDIOS DE ESTUDIO 41
6.6 DISEÑOS SILVOPASTORILES PARA LOS PREDIOS DE ESTUDIO 43
6.7 MODELO DE COSTOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES 50

7.- CONCLUSIONES 57
8.- RECOMENDACIONES 59
BIBLIOGRAFÍA 60
ANEXOS

LISTA DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Corregimientos seleccionados 23

Cuadro 2. Fincas Seleccionadas 25

Cuadro 3. Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas 26

Cuadro 4. Variedades de Gramíneas Predominantes 32

Cuadro 5. Especies seleccionadas para los sistemas silvopastoriles 43

Cuadro 6. Diseño silvopastoril. Finca La Marta 44

Cuadro 7. Diseño silvopastoril. Finca Santa Clara 45

Cuadro 8. Diseño silvopastoril. Finca Miraflores 46

Cuadro 9. Diseño silvopastoril. Finca El Mandarino 47

Cuadro 10. Diseño silvopastoril. Finca La Fortaleza 48

Cuadro 11. Diseño silvopastoril. Finca Aguadas 49

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Inventario de ganado bovino 16

Tabla 2. Orientación de la explotación bovina 16

Tabla 3. Unidades climáticas 18

Tabla 4. Producción lechera Municipio de Bolívar Cauca 33

Tabla 5. Costos para el establecimiento Finca La Marta 51

Tabla 6. Costos para el establecimiento Finca Santa Clara 52

Tabla 7. Costos para el establecimiento Finca Miraflores 53

Tabla 8. Costos para el establecimiento Finca El Mandarino 54

Tabla 9. Costos para el establecimiento Finca La Fortaleza 55

Tabla 10. Costos para el establecimiento Finca Aguadas 56

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Degradación de suelo. Corregimiento de San Lorenzo (Vereda El Silencio), Municipio de Bolívar Cauca, (2013) 14

Figura 2. Mapa climatología del municipio de Bolívar 17

Figura 3. Extensión de Pisos Térmicos 18

Figura 4. Socialización de la propuesta del estudio silvopastoril 20

Figura 5. El productor y su finca 21

Figura 6. 'Sistema de Posicionamiento Global', G.P.S 21

Figura 7. Socialización del trabajo realizado. Corregimiento de San Lorenzo 22

Figura 8. Corregimientos seleccionados para la elaboración del estudio 24

Figura 9. Recorridos y conversatorios 25

Figura 10. Degradación de praderas: Finca Miraflores, Bolívar Cabecera 30

Figura 11. División de Potreros. (Finca Miraflores, Bolívar Cabecera mpal.) 31

Figura 12. Numero de Bovinos 32

Figura 13. Problemas de sanidad. Bajo Llano (Corregimiento de El Morro) 34

Figura 14. Manejo extensivo en Bajo Llano (Corregimiento El Morro) 35

Figura 15. Finca La Marta, corregimiento de la Carbonera 36

Figura 16. Finca Santa Clara, corregimiento de Lerma 37

Figura 17. Finca Miraflores, Bolívar cabecera 38

Figura 18. Finca El Mandarino 39

Figura 19. Finca La Fortaleza, corregimiento de San Lorenzo 40

Figura 20. Finca Aguadas, corregimiento de los Milagros 41

Figura 21. Levantamientos topográficos de los predios de estudio 42

Figura 22. Diseño silvopastoril. Finca La Marta 44

Figura 23. Diseño silvopastoril. Finca Santa Clara 45

Figura 24. Diseño silvopastoril. Finca Miraflores 46

Figura 25. Diseño silvopastoril. Finca El Mandarino 47

Figura 26. Diseño silvopastoril. Finca La Fortaleza 48

Figura 27. Diseño silvopastoril. Finca Aguadas 49

LISTA ESPECIAL DE ANEXOS EXTERNOS

Pág.

Anexo A. Levantamiento topográfico predio de estudio. Finca La Marta 63

Anexo B. Levantamiento topográfico predio de estudio. Finca Santa Clara 63

Anexo C. Levantamiento topográfico predio de estudio. Finca Miraflores 63

Anexo D. Levantamiento topográfico predio de estudio. Finca El Mandarino 63

Anexo E. Levantamiento topográfico predio de estudio. Finca La Fortaleza 63

Anexo F. Levantamiento topográfico predio de estudio. Finca Aguadas 63

Anexo G. Diseño silvopastoril finca La Marta 64

Anexo H. Diseño silvopastoril finca Santa Clara 65

Anexo I. Diseño silvopastoril finca Miraflores 66

Anexo J. Diseño silvopastoril finca El Mandarino 67

Anexo K. Diseño silvopastoril finca La Fortaleza 68

Anexo L. Diseño silvopastoril finca Aguadas 69

RESUMEN

La degradación de praderas es el resultado de múltiples factores como el sobrepastoreo, quemas no controladas, prácticas de labranza inapropiadas, ausencia de coberturas vegetales, falta de métodos de conservación de suelos, manejo ineficaz de la fertilidad del suelo, compactación del suelo, uso de pasturas no aptas para la zona, entre otras.

El manejo inadecuado de praderas y ganaderías en el Municipio de Bolívar Cauca se refleja en la presencia de fincas con baja productividad y pasturas degradadas, sumado a esto que en épocas de fuertes sequías los animales quedan expuestos a periodos de hambruna y la disminución parcial o total de sus fuentes hídricas y en épocas de lluvias, se presentan erosiones, inundaciones, problemas sanitarios en los potreros destinados para la ganadería. Todo esto ha conllevado a la disminución de la producción de los hatos ganaderos.

A pesar de ser conscientes de la problemática de las ganaderías, tanto por parte de los productores como de las entidades relacionadas con el tema agropecuario del Municipio de Bolívar Cauca, no se ha contado con alternativas de manejo, ni asesorías, ni capacitaciones técnicas para los ganaderos con el fin de contrarrestar las consecuencias del actual manejo que se le está dando a dicha producción.

El presente proyecto se realizó con el fin de contribuir al diseño de sistemas silvopastoriles para los diferentes pisos térmicos del Municipio de Bolívar Cauca como estrategia para el mejoramiento de praderas y aumento de la producción de los hatos ganaderos considerando que los diseños silvopastoriles se han convertido en una alternativa al manejo convencional ganadero con fines productivos, ambientales y sociales, de tal manera que en esta territorialidad se tomó la iniciativa de realizarse un estudio en conjunto con la Alcaldía Municipal y la comunidad ganadera en general que diera como resultado la implementación de diseños silvopastoriles idóneos para la región.

Palabras claves: Degradación, Manejo, praderas y ganadería, productividad, alternativas, sistemas silvopastoriles.

ABSTRACT

Grassland degradation is the result of multiple factors such as overgrazing, uncontrolled fires, inappropriate tillage practices, lack of plant cover, lack of soil conservation methods, ineffective management of the fertility of the soil, soil compaction, use of pastures unsuitable for the area, among others

Poor management of meadows and farms in the municipality of Bolivar Cauca is reflected in the presence of degraded pastures and farms with low productivity, added to this in times of strong droughts animals exposed to periods of famine and the partial or total reduction of their water sources and at times of rain, erosion occur, floods, health problems in the pastures for livestock. All this has led to the decrease in the production of livestock herds.

Despite being aware of the problem of livestock farms, both by producers and the related entities with the agricultural theme of the municipality of Bolívar, Cauca, it has had no management alternatives, or consultants, nor technical training for farmers in order to counteract the consequences of the current management that is being given to the production

This project was carried out in order to contribute to the design of Silvopastoral Systems for different thermal floors of the municipality of Bolívar Cauca as a strategy for the improvement of grasslands and increase in the production of livestock herds whereas Silvopastoral designs have become an alternative to the conventional livestock management purposes productive, environmental and socialin such a way that this territoriality took the initiative carried out a study in conjunction with the Municipal Government and the livestock community in general to give as a result the implementation of designs suitable for the region Silvopastoral

Keywords: degradation, management, grassland and livestock, productivity, alternatives, Silvopastoral systems.

INTRODUCCIÓN

La Universidad del Cauca tiene como misión el compromiso vital y permanente con el desarrollo social, mediante la educación crítica, responsable y creativa, generando y socializando la ciencia, la técnica, la tecnología, el arte y la cultura en la docencia, la investigación y la proyección social. En este marco, la Universidad del Cauca y principalmente la Facultad de Ciencias Agropecuarias, busca plantear estrategias de manejo alternativo a los actuales sistemas ganaderos que dejan grandes impactos ambientales, gestionando así la elaboración de propuestas para el mejoramiento de praderas y aumento de la producción ganadera por medio de sistemas silvopastoriles.

Al analizar la región y particularmente el Municipio de Bolívar Departamento del Cauca, surgió la iniciativa de realizar un estudio para el diseño de sistemas silvopastoriles tomando como referencias seis (6) fincas ubicadas en los diferentes pisos térmicos de este Municipio, distribuidas en los corregimientos de La Carbonera, Lerma, San Lorenzo, El Morro, Los Milagros y Bolívar cabecera, fincas ganaderas productoras de carne, leche y doble propósito, pero con bajos niveles de producción, lo que ha venido generando un impacto ambiental, social y económico no favorable para el desarrollo del Municipio.

La Alcaldía del Municipio de Bolívar Cauca, Administración Municipal 2012 – 2015, cumpliendo en su función de impulsar el eficiente desempeño de la gestión administrativa basado en la satisfacción de las necesidades básicas de la comunidad, ha promovido el trabajo comunitario con los ganaderos locales para fomentar las nuevas estrategias ganaderas y así volver este sector rentable, socialmente responsable y ambientalmente sostenible.

Dentro de las nuevas estrategias para fortalecer el sector ganadero se habla de los sistemas silvopastoriles, que son básicamente arreglos que involucran varios componentes leñosos perennes (árboles y/o arbustos) con especies forrajeras herbáceas y animales, cuyas interacciones afectan de manera positiva la producción del hato ganadero, siempre y cuando los componentes involucrados en el arreglo sean los adecuados. Motivo por el cual, los arreglos silvopastoriles se convierten en una propuesta para el mejoramiento de praderas y el siguiente trabajo será una herramienta importante para tornar la ganadería del Municipio de Bolívar en un sector rentable, socialmente responsable y ambientalmente sostenible.

1 JUSTIFICACIÓN

Los sistemas silvopastoriles se convierten en un mecanismo fundamental para lograr que una producción ganadera sea rentable, socialmente responsable y ambientalmente sostenible por lo que un manejo adecuado de la ganadería en el Municipio de Bolívar Cauca convertirá a este sector productivo en una importante estrategia para la mejora del bienestar y la calidad de vida tanto de los productores, como de la región, la cual se beneficiara del manejo ambientalmente sostenible.

La elaboración de estrategias silvopastoriles será el primer paso para ir en busca del mejoramiento de praderas, por medio de sistemas alternativos para el actual manejo de la ganadería del Municipio de Bolívar Cauca.

La incorporación de sistemas silvopastoriles en las fincas ganaderas ayuda a minimizar los problemas ocasionados por el manejo tradicional de la ganadería, contrarrestar impactos ambientales, favorecer en la restauración ecológica de las pasturas degradadas, reducir la dependencia de insumos externos, generar ingresos adicionales debido a la diversificación de la finca, encontrar fuentes adicionales de alimento para el ganado, generar microclimas a partir de los diferentes estratos que se encuentran dentro del sistema.

El mejoramiento de praderas genera un efecto positivo desde el establecimiento de los sistemas silvopastoriles en las fincas, además que las mejorías se ven reflejadas en el bienestar animal, el aumento de la producción del hato ganadero, el incremento en la rentabilidad de la finca y por ende en una mejor calidad de vida para el productor ganadero.

Es de importancia mencionar que el cambio climático, es una variable a la cual la comunidad y sus diferentes sistemas de producción se tienen que adaptar, con fines de mejorar y mantener la producción puesto que se ven afectadas de forma directa por este fenómeno.

Los sistemas silvopastoriles se convierten en una estrategia de adaptación a diferentes fenómenos naturales por tratarse de arreglos agroforestales que combinan cultivos arbóreos con arbustos forrajeros y pasturas en un mismo espacio, y las diferentes interacciones que se presentan entre sí, hacen que los efectos causados por el cambio climático y otros fenómenos disminuyan su incidencia sobre la producción involucrada en los arreglos agroforestales.

2 OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Contribuir al diseño de sistemas silvopastoriles para el mejoramiento de praderas y aumento de la producción de leche y carne en el Municipio de Bolívar Cauca.

2.2 ESPECÍFICOS

Elaborar en colaboración con los productores un diagnóstico del manejo de praderas y de la ganadería en 6 fincas del Municipio de Bolívar Cauca.

Diseñar en colaboración con los productores, sistemas silvopastoriles adecuados a partir del diagnóstico, condiciones y necesidades que se presentan en el Municipio.

Elaborar un modelo de costos para el establecimiento de los sistemas silvopastoriles en las fincas donde se llevará a cabo el estudio.

3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El manejo inadecuado de praderas y ganaderías en el Municipio de Bolívar Cauca se refleja en la presencia de fincas con baja productividad y pasturas degradadas, sumado a esto que en épocas de fuertes veranos los animales quedan expuestos a periodos de hambruna y la disminución parcial o total de sus fuentes hídricas y en épocas de invierno se presentan erosiones, inundaciones, problemas sanitarios en los potreros destinados para la ganadería. Todo esto conlleva a la disminución de la producción de los hatos ganaderos.

A pesar de ser conscientes de la problemática de las ganaderías, tanto por parte de los productores como de las entidades relacionadas con el tema agropecuario del Municipio de Bolívar Cauca, no se ha contado con alternativas de manejo, ni asesorías, ni capacitaciones técnicas para los ganaderos con el fin de contrarrestar las consecuencias del actual manejo que se le está dando a dicha producción.

Otra problemática que se presenta es la degradación de praderas, que producen resultados negativos de múltiples factores como: el sobrepastoreo, quemas no controladas, prácticas de labranza inapropiadas, ausencia de coberturas vegetales, falta de métodos de conservación de suelos, manejo ineficaz de la fertilidad del suelo, compactación del suelo, uso de pasturas no aptas para la zona, entre otras.

El impacto que provocan las praderas degradadas se ve reflejado en la pérdida de biodiversidad, alteración de los ciclos hídricos, baja productividad animal e incremento en la emisión de gases que contribuyen al calentamiento global. (Pezo e Ibrahim (1999: 8)

Por lo tanto, el presente proyecto se realiza con el fin de contribuir al diseño de sistemas silvopastoriles para los diferentes pisos térmicos del Municipio de Bolívar Cauca como estrategia para el mejoramiento de praderas y aumento de la producción de los hatos ganaderos.

4 MARCO REFERENCIAL

4.1.- SISTEMAS SILVOPASTORILES

Un sistema silvopastoril (SSP) es aquel uso de la tierra y tecnologías en que leñosas perennes (árboles, arbustos, palmas y otros) son deliberadamente combinados en la misma unidad de manejo con plantas herbáceas (cultivos, pasturas) y/o animales, incluso en la misma forma de arreglo espacial o secuencia temporal, y en que hay interacciones tanto ecológicas como económicas entre los diferentes componentes (Young, 1987)

El sistema productivo silvopastoril requiere la definición y puesta en práctica de un conjunto de variables. Ésta, es una etapa de suma importancia para lograr la adaptabilidad del sistema al agroecosistema en cuestión, así como para conseguir el producto final deseado acorde al mercado a que se destine.

Se detallan a continuación las variables más relevantes:

a).- Elección del componente arbóreo: Dependerá del sitio elegido y el objetivo de producción. Además, es importante considerar cómo el mismo responde ante su inclusión en un sistema agroforestal. Por ejemplo, los pinos (*Pinus spp*.) se pueden cultivar para triturado o aserrado.

Los eucaliptos (*Eucalyptus spp*.) se pueden cultivar para la elaboración de papel, cartón corrugado, madera aglomerada, tableros de fibra, postes telefónicos, tablas aserradas y debobinado.

Los álamos (*Populus spp*.) son árboles de crecimiento rápido que suministran en un período breve madera blanca, inodora, blanda y de múltiples aplicaciones (Suárez (2005)

b).- Preparación del terreno: El trabajo de preparación del suelo será similar al de cualquier cultivo agrícola. Lo que sí hay que considerar es que dependiendo de la especie a plantar, el material de propagación puede ser diferente.

***c).- Diseño y distribución de los árboles*:** Se debe considerar el objetivo de producción maderera y tener en cuenta que a mayor espaciamiento de los árboles, mayor será la producción de forraje y la calidad de los rollizos. Otro factor a tener en cuenta para el diseño de la plantación, serán los implementos agrícolas que se posean en el establecimiento, tratando de hacer un uso lo más eficiente posible, considerando sus anchos de labor para que no sean desaprovechados (Suárez, 2005).

***d) Manejo de praderas*:** en el "sotobosque" se desarrolla vegetación herbácea (gramínea y leguminosa) que tienen distinto valor forrajero y además tienen diferentes hábitos de crecimiento. El diseño y la distribución de los árboles definirán la posibilidad de desarrollo del componente herbáceo debajo de los mismos. Es por este motivo que se hace necesario ralear para mantener un sombreamiento por debajo del 60 %.

***e).- Componente ganadero*:** La experiencia de engordar novillos (invernada y/o veraneada) en sistemas silvopastoriles, dadas las características del forraje que crece en el sotobosque, hace que se alargue el ciclo de "terminación" de éstos. Por lo que en general, se prefiere la cría como actividad, ya que requiere una dieta de mantenimiento más que de engorde. Es recomendable la entrada de los animales al lote a los 3 - 4 años (dependiendo de la especie) de implantada la forestación o sea cuando se ha alcanzado el "logro de la plantación". La carga animal dependerá de: la densidad de la plantación, del género implantado, tipo de animal, manejo y forraje (Suárez, 2005).

Los sistemas silvopastoriles son arreglos que involucran varios componentes leñosos perennes (árboles y/o arbustos) con especies forrajeras herbáceas y animales, cuyas interacciones afectan de manera positiva la producción del hato ganadero siempre y cuando los componentes involucrados en el arreglo sean los adecuados. Los arreglos silvopastoriles varían dependiendo de las especies que serán utilizadas, las necesidades y gustos que tienen el productor, las condiciones en general de la finca, las condiciones económicas del productor, entre otras.

Es por eso que los sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas se pueden encontrar o establecer de maneras y usos diferentes, como por ejemplo:

Cercas vivas.

Barreras rompe-vientos.

Pasturas en callejones.

Bancos forrajeros de leñosas perennes.

Árboles y arbustos dispersos en potreros.

Leñosas perennes sembradas como barreras vivas.

Pastoreo en plantaciones de árboles maderables o frutales.

El establecimiento de estratos altos para la generación de sombra y microclimas para la producción pecuaria, además de la protección contra vientos que le genera tanto al animal como a los estratos inferiores.

4.1.1.- Cercas vivas. Las cercas vivas son arreglos que incluyen especies leñosas, utilizadas como soportes para el alambre de púas o cercas eléctricas, con el fin de dividir propiedades o potreros.

La siembra de árboles y otras plantas a lo largo de las cercas divisorias son consideradas una opción, para atenuar las costas de los postes. Dependiendo de las especies sembradas, estas pueden además ofrecer otros productos o servicio como sombrío, leña, forraje y nuevas estacas.

La siembra de leñosas perennes para la delimitación de potreros o propiedades (cercas vivas) es una práctica tradicional en aéreas tropicales de América Latina, África y Asia. En los últimos años el sistema de cercas vivas ha tomado mayor relevancia económica y ecológica, no sólo porque estos sistemas pueden significar un ahorro hasta del 46% con respecto al costo de las cercas convencionales. Pezo e Ibrahin (1999: 99).

Las cercas vivas constituyen un mecanismo para reducir la presión sobre el bosque para la obtención de postes y leña, además contribuye a la introducción de árboles en las fincas, con los respectivos beneficios para los finqueros y el ambiente. “Las especies que se utilizan en las cercas vivas no solo sirven para delimitar el potrero o la propiedad, sino que regularmente cumplen algún propósito adicional en la finca. Dentro de estos usos adicionales se mencionan las especies forrajeras, frutales, ornamentales, maderables, entre otros usos”. Pezo e Ibrahin (1999: 99)

4.1.2.- Barreras rompe-vientos. Para Pezo e Ibrahin (1999: 226), “el uso de leñosas perennes en barreras rompevientos es un sistema tradicional, el cual se considera una opción silvopastoril cuando éstas, rodean áreas de pastoreo o corte”. Estas barreras, traen grandes ventajas como lo son la protección al animal

contra el frio y calor, protege a las pasturas al disminuir la velocidad y el impacto que genera el viento al entrar en contacto con estas.

Llamadas también cortinas rompevientos, Su función primordial, es 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. “en pasturas degradadas con exposición de suelo desnudo, las barreras rompe-vientos contribuyen al control de la erosión eólica”. Pezo e Ibrahin (1999: 226).

Las ventajas de estas barreras rompevientos, es que reduce la velocidad del viento en parcelas con fines agropecuarios, regulan el microclima de la parcela que favorece a los cultivos (pasto) o a los animales y conservan los recursos naturales mediante el control de la erosión del suelo y exceso de evapotranspiración, generando al mismo tiempo productos adicionales para la venta y el consumo (postes, leña, madera, frutos, semilla, forraje, entre otros), y proveen hábitat para especies animales.

4.1.3.- Pasturas en callejones (“alley farming”). El cultivo en callejones “es un sistema agroforestal, en el cual se establecen bandas o hileras de leñosas perennes (preferiblemente leguminosas) de rápido crecimiento, con cultivos anuales sembrados en el espacio intermedio”, conocido como “alley croping”. Pezo e Ibrahin (1999: 144)

Básicamente el término “alley farming” es el establecimiento de especies forrajeras dentro de las hileras de árboles o arbustos, ya sean estas especies destinadas al corte y acarreo o a pastoreo. Dentro de este sistema se pueden utilizar las especies forestales y/o arbustivas como cercos vivos para el establecimiento de alambre de púas o cercos eléctricos, dependiendo de la distribución de los posibles cercos vivos dentro del potrero.

Si las especies forestales están establecidas con fines de ser comercializados, se debe tener en cuenta el momento en que van a hacer introducidos los bovinos al potrero, con el fin de que no vayan a generar ningún tipo de daño físico y fisiológico contra la especie forestal, de igual manera al momento de incorporar los soportes del alambre sobre las especies forestales. Evitar al máximo el daño físico sobre las especies de interés para que en un futuro no se vaya a ver afectado el costo de la madera.

Su función principal es aumentar o mantener la productividad del cultivo asociado mediante la incorporación orgánica de abono verde y hojarasca, toma de nutrientes (N, P, K, Ca y Mg) de las capas profundas del suelo, regulación microclimática, disminución de la evapotranspiración y mantenimiento del área libre de arvenses invasoras. De esta manera también contribuyen a la conservación, recuperación o estabilización del suelo, principalmente en áreas con pendientes. También pueden presentar otras múltiples funciones productivas (forraje de corte, frutos, leña, plantas melíferas) y servicios (diversificación del paisaje, conservación de biodiversidad cultivada, cobertura viva del suelo, conservación del suelo en áreas con pendiente, ruptura del ciclo de plantas o poblaciones de insectos perjudiciales al cultivo).

"Las fajas con frecuencia presentan solo algunos metros de ancho (cuatro a ocho metros); la distancia entre leñosas es variable (de 0.25 a 2.0 m.), con uno o dos estratos verticales y varios o cientos de metros de largo. Es frecuente que las especies leñosas asociadas tengan menor o igual altura que los cultivos transitorios para evitar competencias por luz. Las especies leñosas seleccionadas deben resistir cortes periódicos (tres o cuatro al año) y poseer gran capacidad de rebrote. La biomasa brindada por las leñosas se encuentra entre 0.5 a 4 tn/ha/año". Villagaray y Bautista (2011).

4.1.4. Bancos forrajeros. Según Pezo e Ibrahin (1999: 109), los bancos forrajeros "son áreas en las cuales las leñosas perennes o las forrajeras herbáceas se cultivan en bloque compacto y a alta densidad, con miras a maximizar la producción de fitomasa de buena calidad nutritiva". Para que un sistema de este tipo reciba la denominación de "banco de proteína", el follaje de la especie sembrada debe contener más del 15% de PC, por otro lado, si el follaje de las forrajeras sembradas en este sistema presenta además niveles altos de energía digerible, se le conoce como "Banco energético-proteico".

Las especies a establecer dentro de los bancos forrajeros van en función de las condiciones del suelo así como de las características agroecológicas, topografía, vías de acceso del terreno y el modo de uso del banco. Si el banco forrajero va a ser utilizado bajo corte, "se recomienda establecerlo cerca de las áreas donde se suplementan los animales, para así reducir los costos y el tiempo de acarreo del forraje" Pezo e Ibrahin (1999: 110).

Es importante el arreglo espacial ya que una de las finalidades de los sistemas silvopastoriles es la protección del suelo. Los surcos van establecidos de tal forma que la pendiente minimice el arrastre del suelo, es decir, los surcos se establecerán cortando la pendiente (en caso de que la topografía presente algún tipo de pendiente).

Su función principal es la producción de forraje fresco, generalmente de leguminosas y otras especies de rápido crecimiento y alta producción de biomasa rica en proteína cruda total y proteína cruda comestible. Este forraje fresco presenta carácter suplementario en la alimentación de animales estabulados o semiestabulados, como animales de carga, vacas, cabras, ovejas, cerdos, conejos y cuyes. El banco de proteína se encuentra distribuido en regiones tropicales húmedas y subhúmedas. Esta tecnología agroforestal presenta arreglo temporal simultáneo.

4.1.5.- Leñosas perennes sembradas como barreras vivas. Las barreras vivas con leñosas perennes constituye una forma de cultivo en callejones "alley farming".Pezo e Ibrahin (1999: 144).

Las exigencias productivas de los cultivos permanentes generalmente condicionan espacios para el desarrollo de cultivos transitorios y semipermanentes (plátano, guineo, arracacha, maíz, frijol, batata, etc.) y árboles y arbustos (nogal, cedro, cítricos, anonas, etc.) que constituyen la base alimentaria y productos para el mercado. El aprovechamiento de la luz, humedad y nutrientes del suelo constituyen los secretos del manejo eficiente de esta tecnología agroforestal. Villagaray y Bautista (2011).

Las barreras vivas serán consideradas como sistemas silvopastoriles en la medida que el follaje de las leñosas sea utilizado para la alimentación animal en esquemas de corte y acarreo, o cuando en las áreas intermedias entre las barreras se tengan pastos. Sin embargo, en caso de que las pendientes sean muy pronunciadas, para evitar daños de los animales sobre las obras de conservación de suelos, es preferible tener entre las barreras solo forrajeras de corte.

4.1.6. Pastoreo en plantaciones maderables o frutales. Los sistemas silvopastoriles basados en la introducción de forrajeras herbáceas y animales en plantaciones de especies maderables son sistemas de uso de la tierra bastante difundidos en varios países de la zona templada, pero no tanto en los países de América Tropical. En los en los sistemas de plantaciones manejados bajo pastoreo, el producto derivado de la leñosa es generalmente la fuente principal del ingreso o al menos el objetivo primario del sistema, mientras que la producción animal es complementaria, ya sea porque los animales funcionan como reguladores de la competencia ejercida por las "malezas" o por los cultivos de cobertura, o porque ellos constituyen una fuente de ingresos adicionales en el sistema, antes de que las leñosas entren en su etapa productiva. Por ello, "cualquier efecto perjudicial de los animales sobre la producción derivada de la leñosa o incluso sobre su manejo, hará incompatible la presencia del ganado en el sistema de plantación" Pezo e Ibrahin (1999: 195).

Respecto a lo anterior, la gran importancia de implementar manejos ganaderos alternativos como el pastoreo en plantaciones maderables. Esto con el fin de aprovechar las relaciones que surgen a partir de la intervención de varios factores en un solo sitio.

Para Pezo e Ibrahim (1999), la ganadería puede considerarse como un complemento de la actividad forestal dadas las siguientes ventajas:

1. Aumento de los ingresos, diversificación de la empresa y control del riesgo.
2. Aprovechamiento más uniforme de la mano de obra, en especial si incorporamos ganado lechero.
3. Toda actividad de manejo realizado al componente herbáceo tiene efectos colaterales sobre las leñosas, y viceversa.
4. Mayor estabilización del suelo.
5. Mayor reciclaje de nutrientes
6. Control de malezas.
7. Incremento del nitrógeno en el suelo

4.1.7.- Árboles dispersos en los potreros. Corresponde a un arreglo donde los árboles son sembrados a diferente distancia que pueden variar de 4 a 10 m o más entre árboles, en forma desuniforme o pueden guardar estas mismas distancias en una distribución más uniforme dejando callejones donde pueden pastar los animales. Además, del principal beneficio de proveer sombra y ser fuente de proteína en épocas críticas. A la vez los árboles pueden ser fuente de madera, follaje, leña, fijadores de nitrógeno atmosférico y refugio para la fauna.

En las primeras etapas de crecimiento de los árboles se puede tener animales pastoreando, pero contando con métodos de aislamiento de los árboles, para evitar que los animales los defolien y/o los volteen. La presencia de árboles dispersos en potreros, es producto de la regeneración natural de las especies; en otros casos, se puede lograr a partir de la siembra directa de los mismos. Las dos primeras especies son altamente apreciadas por los finqueros. Las principales razones para dejar o plantar árboles dispersos en los potreros, son suplir de sombra a los animales y producir madera (Leeuwen, 1995).

4.1.8.- Interacciones presentes en sistemas silvopastoriles. El manejo de un sistema silvopastoril involucra el conocimiento y el ensamble de numerosas variables que afectan a cada uno de los componentes citados, sin olvidar los recursos suelo y agua. Se producen así, una serie de interacciones que condicionan la productividad de cada componente y del conjunto.

Entre las más notorias están

4.1.8.1.- Leñosa perenne – animal. Para Pezo e Ibrahim (1999), las interacciones que se presentan entre los componentes leñosos perenne y animal pueden ser directas o mediadas a través del suelo o pasturas.

Directas. Es el efecto que genera el componente leñoso perenne sobre los animales o viceversa sin ser regulados o afectados por un tercer componente. Por ejemplo, el sombrío generado por los árboles y arbustos regulando la radiación solar favoreciendo así la temperatura corporal del animal.

Mediadas a través del suelo o pasturas. Es el efecto que genera el componente leñoso perenne sobre los animales o viceversa el cual es intervenido por un tercer componente como lo puede ser el suelo y/o las pasturas. Por ejemplo, las excretas de los animales abastecen de nutrientes al suelo, los cuales posteriormente serán tomados por los árboles y arbustos.

4.1.8.2.- Leñosa perenne-Pastura. Las interacciones que se presentan entre los componentes leñosos perennes y pastura al compartir un mismo espacio pueden ser de interferencia o de facilitación. Pezo e Ibrahim (1999)

De interferencia. Es la interacción que se presenta entre los dos componentes en busca de un mismo elemento. Por ejemplo, la competencia por la disponibilidad de agua y nutrientes o las alelopatías que se pueden presentar entre los componentes leñoso perenne y pastura en un mismo espacio.

De facilitación. Es la interacción que se presenta en forma de protección a factores climáticos como lo hacen especies arbóreas o arbustivas sobre las pasturas, de igual manera la fijación y transferencia de nutrientes entre los dos componentes.

El grado de las interacciones que se presentan entre los dos componentes va en función de las condiciones a la cual están sometidos, como por ejemplo la disponibilidad de agua, luz y nutrientes, la densidad de siembra de las especies involucradas, el arreglo en tiempo y espacio de las especies, el manejo al que está sujeto el sistema por parte del operario.

4.1.8.3.- Leñosa perenne- suelo. La fijación de nitrógeno, el reciclaje de nutrientes, el mantenimiento de la materia orgánica y el control de la erosión son

algunos de los mecanismos de importancia del componente leñoso perenne que contribuyen al mejoramiento de la productividad del suelo. Por otra parte, el componente suelo brinda agua, nutrientes y anclaje, los cuales son elementos fundamentales para el desarrollo y sostenimiento del componente leñoso perenne dentro del sistema. Según Pezo e Ibrahim (1999).

4.1.8.4.- Animal-Pastura. En las fincas ganaderas, la mayoría de la dieta del bovino se basa en el pastoreo que realiza en los potreros, estos pueden ser en praderas mejoradas o en pasto natural. Al mismo tiempo el animal brinda de nutrientes a los pastos por medio de sus excretas. Las interacciones que se presentan entre los componentes animal y pastura al compartir un mismo espacio pueden presentarse de forma directa o indirecta. Pezo e Ibrahim (1999).

Forma directa. El pisoteo y la defoliación que ejerce el animal sobre las pasturas así como la incorporación de excretas a las pasturas y la dispersión de semillas de las misas.

Forma indirecta. La compactación del suelo, el aporte de materia orgánica y de nutrientes.

La magnitud de las interacciones depende del manejo que se esté dando por parte del operario, es decir, que a partir de la planificación se puede determinar si la interacción es positiva o negativa.

4.1.9.- Degradación de suelos y praderas. La degradación del suelo puede resumirse en la reducción de las cualidades innatas de este recurso, relacionadas con la productividad de los cultivos, o como la pérdida del potencial productivo del suelo por deterioro de sus propiedades físicas, químicas o biológicas, por prácticas agrícolas inapropiadas a través del tiempo. Rivera, (2003).

Según Sánchez y Villaneda (2009), la degradación del suelo se manifiesta como un proceso de desmejoramiento de su estructura asociado con reducción del área de toma de nutrientes, agua y anclaje de las especies vegetales, con reducción de las tasas de infiltración e intercambio gaseoso, que afectan de manera negativa el desarrollo radical y la actividad de la flora y fauna del suelo.

Como se puede observar en la figura 1, un ejemplo del impacto ambiental, de la degradación de suelo que está generando el manejo actual de la ganadería en el Municipio de Bolívar Cauca.

Figura 1. Degradación de suelo. Corregimiento de San Lorenzo (Vereda El Silencio), Municipio de Bolívar Cauca, (2013).

Fuente: Investigación propia.

En general, el equilibrio físico, químico y biológico de suelos ha sido alterado por actividad humana, por implementación de agriculturas modernas basadas en la utilización intensiva de maquinaria, fertilizantes y pesticidas, uso continuo de tierras sin rotación, prácticas inadecuadas de pastoreo y desarrollos urbanos e industriales. Sánchez y Villaneda, (2009).

La compactación del suelo, asociada con procesos de degradación, se define como la pérdida de volumen que experimenta una determinada masa de suelo debido a fuerzas externas que actúan sobre él, considerándose como un comportamiento dinámico del suelo; por tanto, su estado varía con el tiempo. Gutiérrez y Páez. (1996).

La compactación afecta los mecanismos de difusión y flujo de masas o movimientos de los nutrientes del suelo hacia la raíz, disminuyendo la cantidad de nutrientes disponibles para la planta (Kemper, 1971; citado por Pacheco, 1980). Se ha demostrado que más del 60% de las raíces jóvenes penetraban en el suelo cuando la resistencia al penetrómetro era de 0.23 megapascales (MPa); sin embargo, esta penetración se reducía a un 35% cuando la resistencia aumentaba a 0.44 MPa, y era casi nula, cuando los valores de resistencia alcanzaron 1.1 MPa Pinzón, 1989).

4.2.- CONTEXTUAL

4.2.1.- La ganadería en Colombia. Según FEDEGAN-FNG (2006), la ganadería bovina sigue manteniendo una gran importancia en el desarrollo socioeconómico del país, representa el 88% de la superficie agropecuaria nacional, el sector agropecuario conserva una participación del 7% en el Producto Interno Bruto – PIB - total nacional, la ganadería participa con el 1.6% del PIB Nacional porcentaje apreciable para una actividad individual y, sobre todo, para una actividad rural. 20% en el PIB agropecuario y 53% en el del sector pecuario, generando un número significativo de empleos rurales.

La ganadería colombiana equivale a: 2.5 veces el sector avícola, 3.3 veces el sector cafetero, 3.2 veces el sector floricultor, 4.9 veces el sector porcícola, 5.7 veces el sector bananero, 9 veces el sector palmicultor. Genera 950.000 empleos directos, que equivalen al 7% total y 20 % del sector agropecuario, (FEDEGAN-FNG, 2010).

Para FEDEGAN en el 2010 la ganadería en Colombia mantiene una capacidad de carga de 0.6 U.G.G y una producción de leche de 3.1 litros/vaca /día, en una extensión de 38 millones de hectáreas con 22.540.251 reses, según el censo ganadero de FEDEGAN en el 2010.

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE - se estableció que de 1.730.000 predios dedicados a la actividad agropecuaria, cerca de 849.000, equivalentes al 49%, tienen algún grado de actividad ganadera, ratificando la gran importancia de esta actividad para el sector rural y, en general, para la economía nacional. (FEDEGAN FNG PEGA, 2006).

4.2.2.- La ganadería en el departamento del Cauca. El departamento del Cauca se identifica por tener una problemática con el uso del suelo, la distribución de la tierra según la vocación productiva es para agroforestería, cultivos forestales y de conservación, sin embargo para la ganadería son dedicadas 925.000 hectáreas, que representan cerca del 30% del departamento y en las cuales se albergan 245.000 reses. Según el censo del comité de ganaderos del Cauca hay reportados 243,542 cabezas de ganado en el primer semestre del 2011. Gamarra (2007).

4.2.3.- La ganadería en el municipio de Bolívar, Cauca. Según la Evaluación Agropecuaria 2012 realizada en el municipio de Bolívar Cauca, se estableció que dentro del municipio se tiene un total de 2338 bovinos, donde el 41,4% son para producción lechera, el 29,2% carne y el 29,4% restante doble propósito, así como se puede apreciar en las tablas 1 y 2.

Tabla 1. Inventario de ganado bovino

INVENTARIO DE GANADO BOVINO			
GRUPO ETÁREO	**INVENTARIO MACHOS**	**INVENTARIO HEMBRAS**	**INVENTARIO TOTAL**
MENORES DE 12 MESES	302	408	710
DE 12 A 24 MESES	223	374	597
DE 24 A 36 MESES	98	290	388
MAYORES DE 36 MESES	111	532	643
TOTAL BOVINOS	734	1604	2338

Fuente**:** Evaluación Agropecuaria 2012 Bolívar Cauca

Tabla 2. Orientación de la explotación bovina

ORIENTACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN	PORCENTAJE (%)
LECHE	41,4
CARNE	29,2
DOBLE PROPÓSITO	29,4

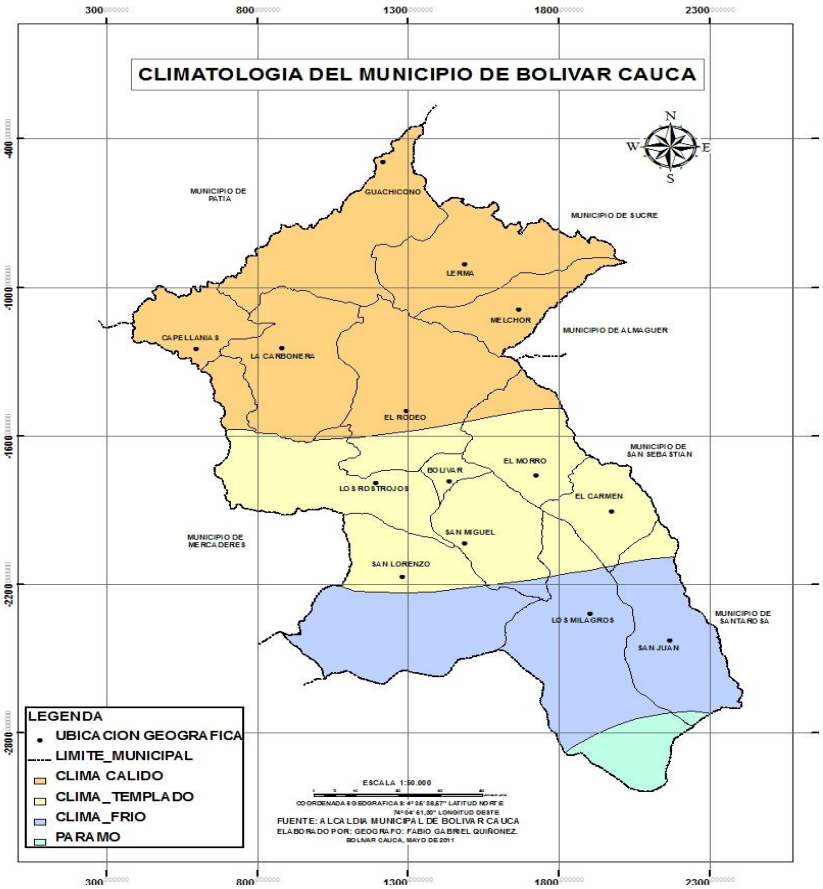
Fuente: Evaluación Agropecuaria 2012 Bolívar Cauca

5 METODOLOGÍA

5.1 ÁREA DE ESTUDIO

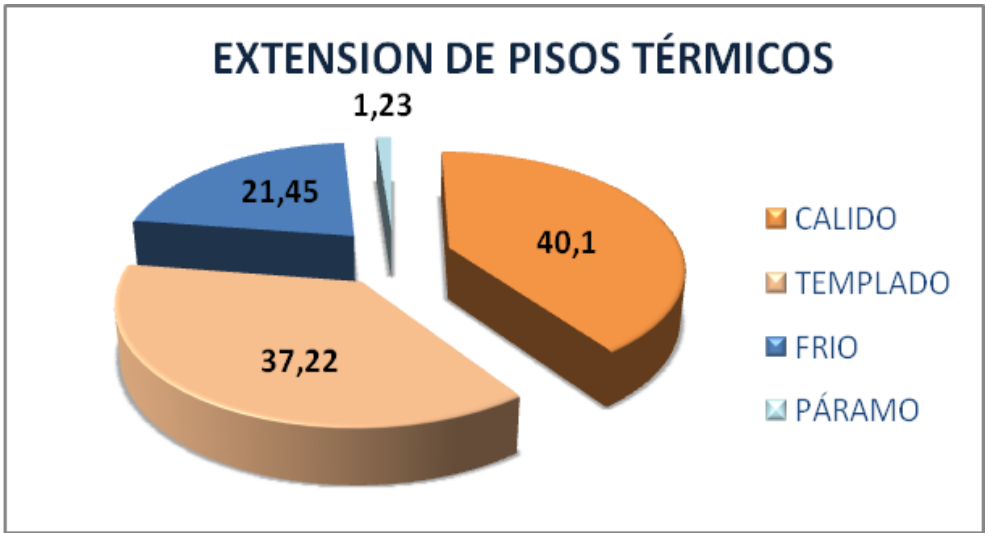
El estudio se llevó a cabo en 6 fincas del Municipio de Bolívar Cauca seleccionadas 2 por cada piso térmico (cálido, templado y frio) en la primera etapa del estudio. Según información obtenida del Plan Básico de Ordenamiento Territorial el municipio de Bolívar tiene cuatro pisos térmicos entre ellos: 'Paramo' (entre los 3000 a 3600), 'Frio' (entre los 2000 a 3000 msnm), 'Templado' (entre los 1300 a 2000 msnm) y 'Cálido' (entre los 570 a 1300 msnm), como se puede observar en las figuras 2 y 3 y Tabla 3.

Figura 2. Mapa climatología del municipio de Bolívar.



Fuente: Alcaldía Municipal de Bolívar, Cauca, Plan de Desarrollo año 2012 – 2015

Figura 3. Extensión de Pisos Térmicos



Fuente: Alcaldía Municipal de Bolívar, Cauca, Plan de Desarrollo año 2012 – 2015

Tabla 3. Unidades climáticas

PISO TÉRMICO	TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)	PROVINCIA DE HUMEDAD	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (MM)
PARAMO	6-12	SEMIHÚMEDAS HÚMEDAS	1000-2000
FRÍO	12-18	SEMIHÚMEDAS	1000-2000
TEMPLADO	18-24	SEMIHÚMEDAS SUBHÚMEDAS	1000-2000 500-1000
CÁLIDO	>24	SUBHÚMEDAS A SECAS	500-1000

Fuente: Alcaldía Municipal de Bolívar, Cauca, Plan de Desarrollo año 2012 – 2015

5.1.1.- Precipitación. El área de estudio se caracteriza por una variación altitudinal que influye en el régimen de la precipitación (Tabla 3), la cual oscila entre los 500 y 1000 mm de lluvia media anual (Plan de Desarrollo año 2012 – 2015).

5.1.2.- Temperatura. El clima cálido y templado abarcan principalmente la depresión del Patía y parte de la cordillera Central y el frío, la parte alta de la cordillera. De acuerdo a la estación climática Bolívar, las temperaturas máximas registradas están en el rango entre 27 a 30.9ºC, manteniendo una curva normal durante todo el año.

Las temperaturas medias están en el rango de 20 a 22.7ºC y las temperaturas mínimas se encuentran entre 15 a 16ºC. Para la estación de Milagros ubicada a una altura de 2300 msnm, se registran temperaturas máximas de 23 a 25ºC, temperaturas medias en el rango de 15 a 16ºC y temperaturas mínimas de 9 a 11ºC (Plan de Desarrollo año 2012 – 2015).

5.1.3.- Humedad Relativa. El periodo de menor porcentaje de humedad relativa se da para los meses de julio a septiembre relacionado con el periodo seco de la región. El promedio mensual de humedad relativa es de 83.41% (Plan de Desarrollo año 2012 – 2015).

5.1.4.- Brillo Solar. De acuerdo con las estaciones climáticas de Bolívar y Milagros, los meses de mayor luminosidad son julio y agosto, con un brillo solar promedio anual de 132.5 a 143.08 h/mes. El brillo solar anual es de 1590 h (Plan de Desarrollo año 2012 – 2015).

5.1.5.- Evaporación. Las estaciones climáticas de Bolívar y Milagros registran los valores medios, máximos y mínimos de evaporación, los valores más altos se registran durante los meses de julio a septiembre superando los 119 mm/mes, por lo cual se presenta una disminución en el recurso hídrico durante esta época del año, lo cual obliga a racionamientos en el suministro de agua en la mayor parte del municipio (Plan de Desarrollo año 2012 – 2015).

5.2 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES

El trabajo práctico y social se realizó en la UNIDAD AGROPECUARIA Y AMBIENTAL de la Alcaldía Municipal involucrando a los ganaderos de los seis corregimientos muestreados donde la metodología para el desarrollo de la práctica fue la misma en los diferentes lugares.

Los corregimientos fueron seleccionados a partir de la importancia que presentan dentro del renglón ganadero y por su ubicación estratégica en el Municipio de Bolívar Cauca. La elaboración del presente trabajo estuvo dividido en 3 etapas, las

cuales fueron desde el momento de la socialización en los sitios de encuentro con los ganaderos, hasta el momento en que se entregó el informe final a la alcaldía del Municipio de Bolívar Cauca, pasando por la elaboración del diseño de los sistemas silvopastoriles adecuados para los pisos térmicos estudiados (cálido, medio y frio).

5.2.1.- Primera Etapa. En esta etapa se realizaron conversatorios y visitas a los ganaderos del Municipio de Bolívar Cauca (Figura 4), obteniendo así una perspectiva y un diagnóstico del manejo y el estado de la ganadería bovina del municipio y sus respectivas praderas.

Figura 4. Socialización de la propuesta del estudio silvopastoril.

a) Vereda Las Dantas (corregimiento Los Milagros)

(b) Corregimiento Lerma.

Fuente: Investigación propia.

Con el apoyo de la comunidad y a partir de las visitas que se realizaron, se seleccionaron las fincas demostrativas divididas en tres grupos, donde cada grupo se ubicó en un piso térmico diferente (cálido, templado y frio).

Las fincas que se seleccionaron, en síntesis, donde se pudo apreciar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas construyendo así una matriz DOFA de la situación actual de la ganadería del Municipio de Bolívar Cauca.

5.2.2.- Segunda Etapa. Se desarrollaron las reuniones, los estudios, las visitas y los recorridos con la intención de la recopilación de la información que sirvió para identificar los aspectos relevantes frente a la actual situación de la ganadería y al mismo tiempo se plantearon las posibles alternativas de manejo para el mejoramiento de praderas y en consecuencia aumento de la producción ganadera.

En esta etapa fue fundamental el dialogo con el productor u operario quien brindó la información real de las acciones tanto positivas como negativas que ocurren en la finca (Figura 5).

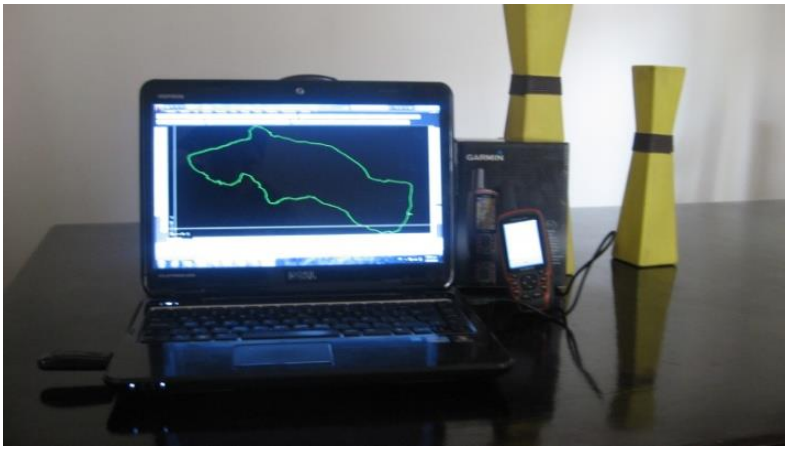
Figura 5. El productor y su finca

a) Corregimiento La Carbonera; b) Corregimiento El Morro

Fuente: Investigación propia.

Una herramienta fundamental para la elaboración y el análisis de los sistemas silvopastoriles, fue plasmar los diferentes levantamientos topográficos y sus respectivos diseños silvopastoriles sobre un mapa que sirvió de guía para la evaluación, socialización y desarrollo del estudio. En esta etapa se realizaron levantamientos topográficos con la tecnología 'Sistema de Posicionamiento Global', G.P.S., de las fincas seleccionadas (Figura 6).

Figura 6. 'Sistema de Posicionamiento Global', G.P.S



Fuente: Investigación propia.

5.2.3.- Tercera Etapa. Es la etapa final, donde se socializó a la comunidad (Figura 7) del Municipio de Bolívar Cauca los estudios realizados y resultados obtenidos.

Figura 7. Socialización del trabajo realizado. Corregimiento de San Lorenzo.

a) Vereda El Silencio

b) Vereda La Esperanza.

Fuente: Investigación propia.

Un aspecto importante en la elaboración de propuestas silvopastoriles para el mejoramiento de praderas es lo relacionado al costo de establecimiento y fue aquí en esta etapa donde se mencionó de cuánto cuesta la implementación de cada sistema por hectárea. Toda la información, tanto del Informe Final como del Anteproyecto del presente trabajo, quedó documentada y se entregó a la Unidad Agropecuaria y Ambiental de la Alcaldía del Municipio de Bolívar Cauca.

6 RESULTADOS

6.1 CORREGIMIENTOS SELECCIONADOS

El estudio se llevó a cabo en 6 fincas del Municipio de Bolívar Cauca seleccionadas 2 por cada piso térmico (cálido, templado y frio).

Los corregimientos fueron seleccionados a partir de la importancia que presentan dentro del renglón ganadero y por su ubicación estratégica en el Municipio de Bolívar Cauca como se puede observar en el Cuadro 1 y en la Figura 8.

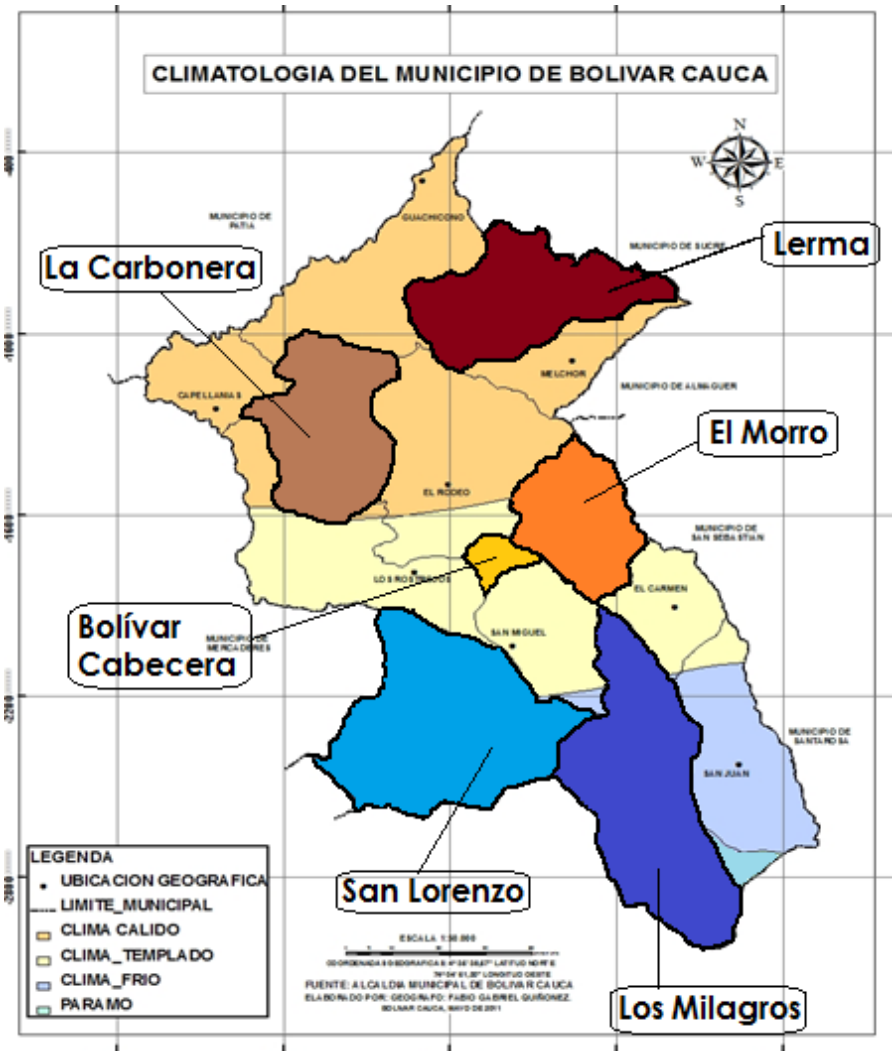
Cuadro 1. Corregimientos seleccionados

CORREGIMIENTO	PISO TÉRMICO
LA CARBONERA	CÁLIDO
LERMA	
BOLÍVAR CABECERA	TEMPLADO
EL MORRO	
SAN LORENZO	FRIO
LOS MILAGROS	

Fuente: Investigación propia.

Como se puede apreciar en el cuadro 1, se localizaron seis (6) fincas, en los Corregimientos La Carbonera y Lerma con piso térmico cálido. Dos más en los corregimientos BOLÍVAR CABECERA y El Morro, con piso térmico templado y dos últimas en los corregimientos de San Lorenzo y Los milagros, con piso térmico frío.

Figura 8. Corregimientos seleccionados para la elaboración del estudio



Fuente: Alcaldía Municipal de Bolívar, Cauca, Plan de Desarrollo año 2012 – 2015

6.2.- FINCAS SELECCIONADAS

Identificados los corregimientos a muestrear, se realizó en cada uno de ellos una primera reunión de socialización de acuerdo a la metodología prevista, para dar a conocer el proyecto a desarrollar y, al mismo tiempo, determinar las fincas donde se concentraría la investigación como tal (Cuadro 2).

Cuadro 2. Fincas Seleccionadas

PROPIETARIO	NOMBRE DEL PREDIO	VEREDA	CORREGIMIENTO
ELCIAS GÓMEZ	LA MARTA	CARBONERA CENTRO	LA CARBONERA
RICAUTE QUIÑONEZ	SANTA CLARA	LERMA CABECERA. ZONA ALEDAÑA	LERMA
MANUEL COLLAZOS	MIRAFLORES	BOLÍVAR CABECERA. ZONA ALEDAÑA	BOLÍVAR CABECERA
LUIS GONZAGA CAJAS	EL MANDARINO	EL MORRO CABECERA. ZONA ALEDAÑA	EL MORRO
MARINA HOYOS	LA FORTALEZA	LA ESPERANZA	SAN LORENZO
PEDRO NEL ÑAÑES	AGUADAS	LAS DANTAS	LOS MILAGROS

Fuente. Investigación propia.

6.3 DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE PRADERAS Y DE LA GANADERÍA

A partir de las platicas con la comunidad ganadera en los lugares previamente seleccionados y diferentes recorridos que se hicieron tanto en las fincas seleccionadas como en las zonas aledañas (Figura 9), se mencionaron características de importancia para la producción ganadera y las condiciones de las praderas mediante una matriz DOFA (Cuadro 3).

Figura 9. Recorridos y conversatorios

a) Bajo Llano (Corregimiento El Morro)

b) La Carbonera

Fuente: Investigación propia.

Cuadro 3. Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas

FORTALEZAS	VÍAS DE ACCESO A LAS CABECERAS CORREGIMENTALES.
	LA MAYORÍA DE GANADEROS TIENEN PREDIOS PROPIOS.
	HAY UNA CANTIDAD DE ÁREA DESTINADA A LA GANADERÍA.
	VOLUNTAD POR PARTE DE LOS GANADEROS PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SU GREMIO.
	BOLÍVAR CAUCA ES UN MUNICIPIO QUE CUENTA CON LOS 3 PISOS TÉRMICOS DE IMPORTANCIA GANADERA (CÁLIDO, MEDIO Y FRIO).
	EL INTERÉS Y EL APOYO POR PARTE DE ENTIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS PARA APOYAR LA INICIATIVA DEL MEJORAMIENTO DE PRADERAS POR PARTE DE LOS GANADEROS.
DEBILIDADES	LA PRÁCTICA DE TALA DE BOSQUES.
	LA COMUNIDAD ES INDIFERENTE AL TRABAJO EN EQUIPO.
	LA FALTA DE CONOCIMIENTOS CON RESPECTO A LAS ALTERNATIVAS Y SOLUCIONES PARA LAS PROBLEMÁTICAS QUE SE PRESENTAN.
	NO SE TIENEN CANALES ESTABLES DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS GANADEROS.
	NO SE CUENTA CON PRADERAS MEJORADAS PARA EL SOSTENIMIENTO DE LA GANADERÍA.
	SE UTILIZA UN SISTEMA DE MANEJO EXTENSIVO TRADICIONAL.
	SE ENCUENTRAN PRADERAS TANTO SOBREUTILIZADAS COMO SUBUTILIZADAS
	PROMEDIO PRODUCCIÓN DE LECHE 3 L/ANIMAL. EN ZONA APTA PARA GANADERÍA LECHERA
	FINCAS CON ANIMALES CUYA GENÉTICA NO ES APTA A SUS CONDICIONES AMBIENTALES.
	NO HAY CONSERVACIÓN DE FUENTES HÍDRICAS
	HAY PREDIOS QUE NO TIENEN ESCRITURAS.
	LA ESCASES DE AGUA EN CIERTAS ÉPOCAS DEL AÑO
	GANADERÍAS CON BAJA PRODUCTIVIDAD
	CAPACIDAD DE CARGA 0,8 UGG/HA
	PRADERAS EN UN ALTO NIVEL DE DEGRADACIÓN.
OPORTUNIDADES	LA ALCALDÍA MUNICIPAL CUENTA CON LA UNIDAD AGROPECUARIA Y AMBIENTAL, LA CUAL ESTÁ A DISPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD EN GENERAL.
	EL INTERÉS POR ENTIDADES TANTO PÚBLICAS COMO PRIVADAS PARA APOYAR EL SECTOR LOCAL GANADERO
	PROGRAMAS COMO “OPORTUNIDADES RURALES”.
	EL BANCO AGRARIO TIENE PROGRAMAS PARA LA OBTENCIÓN DE CRÉDITOS AGROPECUARIOS CON EL FIN DE MEJORAMIENTO DE PRADERAS, CONSTRUCCIÓN DE ESTABLOS, COMPRA DE ANIMALES DE BUENA GENÉTICA, ETC.
	ALGUNOS CRÉDITOS TIENEN EL BENEFICIO DE I.C.R.
AMENAZAS	EROSIÓN, INUNDACIONES, ESCASES DE AGUA Y ALIMENTOS, ENTRE OTRAS. CONSECUENCIA DE LA DEFORESTACIÓN QUE SE HA LLEVADO A CABO CON EL FIN DE AUMENTAR LAS ÁREAS PARA LA GANADERÍA.
	LA ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD LOCAL AL COMERCIO DE PRODUCTOS DERIVADOS DE LA GANADERÍA PROVENIENTES DE LUGARES ALEDAÑOS.
	LA AMPLIACIÓN ALEATOIA Y ANTITÉCTICA DE LA FRONTERA AGRÍCOLA ES UN FACTOR PERMANENTE DE ALTO RIESGO PARA LA CONSERVACIÓN DA LAS PASTURAS.

Fuente: Investigación propia.

Según el anterior cuadro, donde se describe el Plan DOFA, se encuentra que:

Entre las Fortalezas:

Las vías de acceso a las cabeceras corregimentales, son buenas para el transporte, están bien cuidadas lo que facilita el ingreso a las mismas.

La mayoría de ganaderos tienen predios propios, lo que es beneficioso para la aplicación de esta propuesta, por el interés de cada uno de sus propietarios.

Hay una cantidad de área destinada a la ganadería. Es conocido que el municipio de Bolívar es en su mayoría ganadero y la propuesta para el mejoramiento de praderas, por el sistema silvopastoril es bien acogido, lo que justifica la siguiente fortaleza: **Voluntad por parte de los ganaderos para mejorar las condiciones de su gremio.**

Bolívar Cauca, es un municipio que cuenta con los 3 pisos térmicos de importancia ganadera (cálido, medio y frio). La existencia de tres pisos térmicos, beneficia al desarrollo de la propuesta y garantiza su proceso.

El interés y el apoyo por parte de entidades públicas y privadas para afirmar la iniciativa del mejoramiento de praderas por parte de los ganaderos. Tanto a nivel administrativo, como de entidades privadas, los ganaderos, hacen diferentes gestiones para organizarse y buscar que se les apoye en sus diferentes proyectos.

Entre las Debilidades:

La práctica de tala de bosques. Se ha convertido en una debilidad grave, porque, muchos habitantes tanto de la zona urbana como rural, tienen la costumbre de talar los bosques ya sea para consumo doméstico (leña y carbón), o para negocio.

La comunidad es indiferente al trabajo en equipo. La apatía y la indiferencia de muchos pobladores a este tipo de trabajo en equipo, alegando que no tienen tiempo, que no son propietarios de tierras o que simplemente no les interesa conocer estos proyectos.

La falta de conocimientos con respecto a las alternativas y soluciones para las problemáticas que se presentan. Muchos habitantes del municipio no tienen pleno conocimiento de las ventajas y beneficios que puede generar proyectos como estos, y tampoco hay líderes comunitarios que les puedan capacitar sobre el tema.

No se tienen canales estables de comercialización de los productos ganaderos. Lo que se convierte en una debilidad sentida, lo que lleva a comprometer a la administración municipal para apoyar la comercialización de estos productos.

No se cuenta con praderas mejoradas para el sostenimiento de la ganadería. Lo que hace urgente la divulgación de proyectos como este (Mejoramiento de praderas, mediante el sistema silvopastoril) por ser una opción pecuaria de gran futuro.

Se utiliza un sistema de manejo extensivo tradicional. Falta más capacitación y socialización de proyectos similares a éste, entre la comunidad, que enseñen a los propietarios de parcelas o fincas, sobre los cambios ambientales que se están produciendo a nivel mundial y que se asocian con la degradación del ecosistema causado por la falta de conocimiento de las nuevas tecnologías, que pueden ser compatibles con las prácticas culturales de la población local.

Se encuentran praderas tanto sobreutilizadas como subutilizadas, desaprovechando los espacios entre los árboles sembrados según arreglo forestal y la siembras de cultivos, que pueden hacer una contribución significativa a las funciones productivas y de servicios de los sistemas de uso de la tierra, dando como resultado, en muchos casos que hayan p**raderas en un alto nivel de degradación.**

Promedio producción de leche 3l/animal, en zona apta para ganadería lechera. Ganaderías con baja productividad. Fincas con animales cuya genética no es apta a sus condiciones ambientales. Estas tres debilidades se podrían convertir en fortalezas si se aplican arreglos que permitan utilizar las plantaciones forestales para el pastoreo de los animales. La generación de forraje y confort para el ganado sumado a la producción de madera y alimentos, incrementa la productividad de los sistemas de producción bovina. De otro lado, la integración de los componentes árbol-cultivos- pasto-animal, reporta beneficios en la conservación del suelo, las praderas; a nivel animal el efecto sombra reduce el estrés calórico, evitando perdida de energía en su termorregulación y por ende en el consumo de alimentos.

No hay conservación de fuentes hídricas, lo que produce la degradación del ecosistema causado por la deforestación para establecer pasturas, produciéndose entonces, l**a escases de agua en ciertas épocas del año**, lo que hace

indispensable concientizar a la comunidad acerca de la importancia sobre la conservación de los recursos naturales, controlando la erosión del suelo y el exceso de evapotranspiración.

Hay predios que no tienen escrituras. Mucho de los “poseedores” de estos predios, no tienen escritura que garantice la legalidad de sus tierras, por lo que se hace necesario que conozcan el Programa de Formalización, implementado por el gobierno a través del INCODER, para que puedan legalizar sus tierras.

Capacidad de carga 0,8 ugg/ha. Generalmente en predios con sistema silvopastoriles se encuentra en promedio cuatro (4) ugg/ha

Entre las oportunidades

La alcaldía municipal cuenta con la unidad agropecuaria y ambiental, la cual está a disposición de la comunidad en general, siendo una excelente oportunidad para que los interesados en desarrollar esta clase de proyectos de sistema silvopastoril para que acudan a capacitarse en esta materia.

El interés por entidades tanto públicas como privadas para apoyar el sector local ganadero, lo que hace viable el desarrollo de esta clase de proyectos, además la alcaldía municipal, cuenta con el programa **“oportunidades rurales”,** que se desarrolla a nivel nacional a través de convocatorias y que en el municipio cobija sin discriminación a todos los habitantes.

El Banco Agrario tiene programas para la obtención de créditos agropecuarios con el fin de mejoramiento de praderas, construcción de establos, compra de animales de buena genética, etc., a los que pueden acudir los interesados en la implementación de estos sistemas silvopastoriles.

Algunos créditos tienen el beneficio de Incentivo de Capitalización Rural (ICR). Favoreciendo a aquellos beneficiarios que optan a un crédito

Entre las amenazas.

Erosión, inundaciones, escases de agua y alimentos, entre otras, debidos generalmente a causas como la deforestación, que se ha llevado a cabo con el fin de aumentar las áreas para la ganadería, como consecuencia también del

desconocimiento de las técnicas agrosilvopastoriles y la falta de personal entrenado.

La aceptación por parte de la comunidad local al comercio de productos derivados de la ganadería provenientes de lugares aledaños. Ocasionado por la falta de identidad territorial, y el desconocimiento de sistemas de producción sostenible en la región que contribuya a mejorar la economía del municipio.

La ampliación aleatoria y anti-técnica de la frontera agrícola es un factor permanente de alto riesgo para la conservación da las pasturas.

6.3.1.- Diagnóstico de Praderas. El manejo de la ganadería en el Municipio de Bolívar Cauca se caracteriza por ser extensivo donde se tienen capacidades de carga de 0,8 – 1,2 UGG/ha según la evaluación agropecuaria 2012 realizada por la Unidad Agropecuaria de la Alcaldía Municipal. Este manejo extensivo que se ha practicado desde los antepasados, ha generado gran impacto ambiental, social y económico ya que se ha demostrado que con manejos alternativos al extensivo se pueden tener mayores beneficios en menores espacios.

Como consecuencia del manejo extensivo, en la actualidad se encuentran praderas en un alto nivel de degradación como se puede observar en la figura 10.

Figura 10. Degradación de praderas: Finca Miraflores, Bolívar Cabecera

Fuente: Investigación propia.

Aunque hay que hacer énfasis en que no todas las fincas ganaderas del Municipio implementan un manejo extensivo, como se puede observar en la figura 11, hay ganaderos que implementan dentro de sus predios una rotación de potreros y se puede apreciar la diferencia en las condiciones de sus praderas.

Los ganaderos aclaran que la iniciativa de la división de potreros ha surgido a partir de lo que muestran en los programas de televisión agropecuarios, platicas en las que han tenido la oportunidad de estar pero de igual forma manifiestan que por falta de presencia de personal capacitado en el tema no han podido establecer sistemas de manejo acorde con los escenarios para mejorar las condiciones de las praderas y aumento de la producción.

Figura 11. División de Potreros. (Finca Miraflores, Bolívar Cabecera municipal)

Fuente: Investigación propia

En el Cuadro 4 se puede apreciar las variedades predominantes de gramíneas en los corregimientos seleccionados. Estos datos son tabulados a partir de la información que arrojó la Evaluación Agropecuaria 2012 y se hace referencia que algunos corregimientos de importancia ganadera no hicieron parte de este censo como por ejemplo la cabecera municipal y Lerma.

Cuadro 4. Variedades de Gramíneas Predominantes.

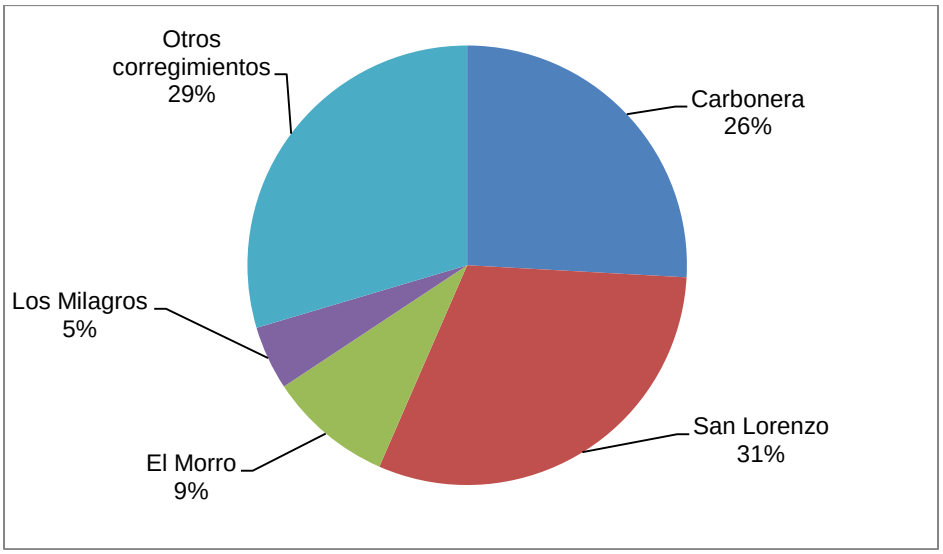
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ÁREA (EN HECTÁREAS)			
		LA CARBONERA	EL MORRO	SAN LORENZO	LOS MILAGROS
PUNTERO	*Hyparrhenia rufa*		106,5	250	66
KIKUYO	*Pennisetum clandestinum*			88	
ANGLETON	*Dichanthium aristatum*	481		1,5	
BRACHIARIA	*Brachiaria decumbens*			2	
IMPERIAL	*Axonopus scoparius*			40	2,5
KING GRASS	*Saccharum sinense*	1,5	5		
	TOTAL ÁREA (Ha)	482,5	111,5	381,5	68,5
		1.044			

Fuente: Evaluación Agropecuaria 2012 Bolívar Cauca

6.3.2 Diagnóstico Ganadero. En un trabajo conjunto con el grupo RED UNIDOS del municipio de Bolívar Cauca se realizó la Evaluación Agropecuaria 2012 en la cual se observa que el municipio cuenta con un área de 1.823 ha para ganadería de las cuales el 3.29 % (N=60 Ha) están destinadas para pasto de corte y el 96.7% (n=1.763 Ha) para pastoreo y cuenta con 2.338 cabezas de ganado.

Al tabular los datos que arrojó la Evaluación Agropecuaria 2012, se puede observar en la figura 12 la distribución ganadera en algunos corregimientos que hicieron parte del estudio. Se hace referencia que algunos corregimientos de importancia ganadera no hicieron parte de este censo como por ejemplo la cabecera municipal y Lerma.

Figura 12. Numero de Bovinos.



Fuente: Evaluación Agropecuaria 2012 Bolívar Cauca.

La figura 12, demuestra el porcentaje de bovinos que se encuentran en los siguientes corregimientos: En San Lorenzo hay 725 para un porcentaje del 31%. Le sigue en orden de porcentaje están otros corregimientos con un número de 678, para un porcentaje del 29%. La Carbonera con 608 bovinos, tiene un porcentaje del 26%, seguido por El Morro con 210 bovinos y 9% de porcentaje, Los Milagros con 117 para un porcentaje del 5%.

Según la Evaluación Agropecuaria 2012 realizada en el municipio de Bolívar Cauca, se estableció que dentro del municipio se tiene un total de 2.338 bovinos, donde el 41,4% son para producción lechera, el 29,2% carne y el 29,4% restante doble propósito, así como se pudo observar en las tablas 1 y 2.

Dicha evaluación también arroja un conglomerado sobre la producción lechera, como se puede observar en el Tabla 4.

Tabla 4. Producción lechera Municipio de Bolívar Cauca

TIPO DE EXPLOTACIÓN	VACAS PARA ORDEÑO	PRODUCCIÓN POR VACA (L/DÍA)
LECHERÍA ESPECIALIZADA		
LECHERÍA TRADICIONAL	332	4,3
DOBLE PROPÓSITO	137	2,8

Fuente: Evaluación Agropecuaria 2012 Bolívar Cauca

En la tabla 4 se observa una producción lechera de 4,3 Litros/vaca/día en ganadería lechera y 2,8 Litros/vaca/día en ganadería doble propósito según la Evaluación Agropecuaria 2012 pero a partir de la información que se obtuvo del dialogo con los ganaderos y la comunidad en general, se estima que la producción de leche en zona lechera es de aproximadamente 3 Litros/vaca/día y no se tiene claro el concepto de la ganadería doble propósito.

Se resalta que la ganadería del Municipio de Bolívar Cauca en general es de manejo extensivo donde se estima una producción de 3 Litros/vaca/día en zonas aptas para la ganadería lechera. Pero hay excepciones y es el caso de la finca El Mandarino cuyo productor menciona que produce en promedio 15 Litros/vaca/día y el manejo de su finca se basa en la rotación de potreros.

En general, la información acerca de la producción ganadera del Municipio de Bolívar Cauca que se tiene en la Alcaldía es mínima y se ve reflejado en la Evaluación Agropecuaria 2012 lo cual hace difícil la elaboración de estrategias para el mejoramiento de la ganadería y sus respectivas praderas. En este aspecto la producción de carne es más afectada ya que al ser una ganadería extensiva en su totalidad no es usual que los ganaderos lleven los registros de sus animales y al momento de la comercialización se basan únicamente al precio que el comprador establece y lo hacen aleatoria y empíricamente lo que hace que el ganadero no sabe si en realidad su ganadería es rentable o, por el contrario, le presenta perdidas al momento de su comercialización.

Una consecuencia de la ganadería extensiva se ve reflejada en los problemas de sanidad, ocasionados por el abandono de los animales, como se puede apreciar en la figura 13.

Figura 13. Problemas de sanidad. Bajo Llano (Corregimiento de El Morro)

Fuente: Investigación propia

La figura 13 fue registrada en la vereda Bajo Llano (Corregimiento El Morro), finca que no hace parte de los lugares escogidos para el desarrollo del estudio, pero refleja la problemática que viven las ganaderías extensivas (Figura 14).

Figura 14. Manejo extensivo en Bajo Llano (Corregimiento El Morro)

Fuente: Investigación

6.4 DISEÑO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES

A partir de los resultados que se obtuvieron en el desarrollo de la primera etapa, se centralizaron las visitas y los estudios en las fincas seleccionadas. La metodología para el desarrollo de la segunda etapa fue la misma para cada una de las fincas arrojando diferentes resultados lo cual dependió de las condiciones de cada una de los predios.

6.4.1.- Características Generales de las Fincas Seleccionadas. A continuación se mencionan las características más representativas de las áreas seleccionadas para la elaboración de los diseños silvopastoriles.

6.4.1.1.- Finca La Marta, corregimiento de La Carbonera. La finca (Figura 15) se encuentra a 5 minutos de la cabecera corregimental de La Carbonera, con coordenadas N1°55´351” – W77°02´754”. El predio de estudio cuenta con un área total de 10994 m2, de las cuales 2391 m2 está ocupada con cítricos y 8603 m2 disponible para pastoreo, tiene una altura máxima de 662 msnm y altura mínima de 656 msnm. Cuenta con cítricos variedad limón taití (*Citrus limon L*) a una densidad de siembra de 6mx3m, solo cuenta con angleton *(Dichanthium aristatum)* como gramínea dentro del potrero dispuesto para pastoreo la cual se encuentra en condiciones de sobrepastoreo, se maneja una ganadería extensiva. La finca cuenta con el paso de un rio por uno de sus linderos, dicho lindero no cuenta con un área de protección para la fuente hídrica.

Figura 15. Finca La Marta, corregimiento de la Carbonera.

a) Área de cítricos

b) Área pastoreo

Fuente: Investigación propia

La ganadería del corregimiento de La Carbonera y zonas aledañas como el corregimiento de Capellanías, se caracteriza por ser de manejo extensivo, motivo por el cual el diseño implementado para esta finca está influenciado en primera medida por la cultura ganadera de la zona.

6.4.1.2.- Finca Santa Clara, corregimiento de Lerma. La finca (Figura 16) se encuentra ubicada a 10 minutos caminando de la cabecera corregimental de Lerma, con coordenadas N1°58´044” – W76°57´741”.

El predio de estudio tiene una altura máxima de 1111 msnm. y una altura mínima de 1038 msnm, con un área total de 20.136 m^2. El ganado pastorea en el predio donde se va a realizar el estudio ya que hay presencia de gramíneas como brachiaria (*Brachiaria decumbens*) y puntero (*Hyparrhenia rufa*) pero en general, el predio de estudio se encuentra en rastrojo. Además de las gramíneas, el predio de estudio se encuentra invadido por especies arbustivas y forestales de manera no organizada y sin ningún tipo de manejo, de tal manera que no se le está dando un buen uso al suelo ni al manejo de la ganadería ya que, no todas las especies que se encuentran en el predio son aptas y/o funcionales para la ganadería.

El ganadero cuenta en toda su finca con gramíneas como pasto amargo (*Brachiaria decumbens*), puntero (*Hyparrhenia rufa*); especies arbustivas y semiarbustivas como el botón de oro (*Tithonia diversifolia*), nacedero (*Trichanthera gigantea*) y mata ratón (*Gliricidia spium*), entre otras especies pero quiere implementar botón de oro (*Tithonia diversifolia*) y leucaena (*Leucaena leucocephala*) de manera organizada, comenzando por implementarla en el predio

de estudio. La finca cuenta con una fuente de hídrica principal que es el rio Sánchez y además también es atravesada por varios nacimientos de agua.

Figura 16. Finca Santa Clara, corregimiento de Lerma.

a) Predio de estudio

b) Rio Sánchez

Fuente: Investigación propia

La comunidad ganadera del corregimiento de Lerma y zonas aledañas han recibido con gratitud el estudio realizado y muestran interés por poner en práctica los sistemas silvopastoriles como alternativa de manejo para el mejoramiento de sus praderas, lo cual se ha visto reflejado en la conformación de un grupo de ganaderos con miras a constituir una asociación plenamente legalizada con fines de trabajar en equipo para el beneficio de sus ganaderías y optar como primera medida por el mejoramiento de praderas mediante sistemas silvopastoriles.

6.4.1.3 Finca Miraflores, Cabecera Municipal. La finca (Figura 17) se encuentra ubicada a 600 metros del Municipio de Bolívar, ubicada sobre la vía principal que comunica al municipio con la vía Panamericana, con coordenadas N1°49´727” - W76°58´219”.

El predio de estudio tiene una altura máxima de 1639,8 msnm y una altura mínima de 1616,2 msnm, con un área total de 7234 m^2. El ganadero cuenta en toda su finca con gramíneas como pasto amargo *(Brachiaria decumbens)* y puntero *(Hyparrhenia rufa)* pero el predio está presentando problemas de degradación por sobrepastoreo. Dentro del predio de estudio se encuentra una pequeña fuente hídrica, la cual en verano se seca completamente, adicional a esto, la obra de pavimentación de la carretera que comunica el Municipio de Bolívar con la vía

Panamericana, que en este momento se está realizando cerca del predio, impacta de forma negativa la fuente hídrica.

El ganadero está interesado en manejar especies maderables como el Eucalipto dentro de su potrero y de establecer especies que contribuyan a la conservación de las fuentes hídricas y al mismo tiempo aporten a la ganadería, como por ejemplo el botón de oro *(Tithonia diversifolia)* y el nacedero *(Trichanthera gigantea).* La finca tiene la ventaja de estar cerca de la cabecera municipal, está sobre la vía principal que en estos momentos está siendo pavimentada.

Figura 17. Finca Miraflores, Bolívar cabecera.

a) Predio de estudio

b) Degradación y sobrepastoreo.

El Banco Agrario cuenta con créditos para el mejoramiento de praderas, motivo por el cual el ganadero Manuel Collazos quiere poner en práctica el sistema silvopastoril diseñado para su predio.

Hoy en día en el predio se está manejando una ganadería de ceba cuya dirección es extensiva pero el interés del productor es introducir animales doble propósito y especies forestales con la intención de también comercializar la madera.

6.4.1.4 Finca El Mandarino, corregimiento El Morro. La finca (Figura 18) se encuentra a 10 minutos caminando de la cabecera corregimental de El Morro, con coordenadas N1°50´690´ – W76°55´385´. El predio de estudio tiene una altura máxima de 1873 msnm, una altura mínima de 1811 msnm, un área de 15418 m^2

de las cuales, 7787 m2 están establecidos en pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), 8179 m2 establecidos en maralfalfa (*Pennicetum sp.*) y un área de 548 m2 disponible para un banco de biomasa. El ganado pastorea en el predio donde se realizó el estudio ya que se cuenta con pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y maralfalfa (*Pennicetum sp.*). La finca cuenta con pequeñas fuentes hídricas que son dos quebradas que pasan por los linderos de su predio, adicional a esto, cuentan con bosques de protección para dichas fuentes.

El ganadero cuenta en toda su finca con gramíneas, arbustos y especies forestales con el fin de hacer mejor uso del suelo. El ganadero quiere implementar botón de oro (*Tithonia diversifolia*) y leucaena (*Leucaena diversifolia*) dentro de su finca, comenzando por implementarla en el predio de estudio. La producción promedio de leche por animal 15 L/animal/día.

Figura 18. Finca El Mandarino.

a) Pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*)

b) Maralfalfa (*Pennicetum sp.*).

Fuente: Investigación propia

El propietario de la finca Luis Gonzaga Cajas manifiesta su interés por implementar barreras rompevientos con el fin de evitar que su pasto de corte sea afectado por las corrientes de vientos. Presenta también interés en incorporar botón de oro y leucaena dentro de sus potreros como fuente adicional de alimento para sus animales.

El manejo que se le realiza a la finca, a sus praderas y a sus animales se ve reflejado en una buena producción de leche; ya que en promedio por animal se producen 15-17 L/animal/día, por lo que se pretende seguir haciendo el mismo

manejo a la finca pero agregándole las barreras rompevientos, que al mismo tiempo serán fuentes de sombra y establecer dentro de los potreros fuentes adicionales de alimento de buena calidad.

6.4.1.5 Finca La Fortaleza, corregimiento de San Lorenzo. La finca se encuentra a 5 minutos en moto de la cabecera corregimental de San Lorenzo, con coordenadas N1°45´984´ – W76°58´939´. El predio de estudio tiene una altura máxima de 2067 msnm, una altura mínima de 2.026 msnm., un área total de 15236 m2, de los cuales se ha destinado un área de 13422 m^2 para pastoreo y un área de 1814 m2 disponibles para un banco de biomasa. No se ha tenido adecuado manejo del potrero y se observó suelo erosionado. La finca cuenta con gramíneas como pasto amargo (*Brachiaria decumbens*) y pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), en los linderos de la finca se tienen especies forestales y se observó alta incidencia de helecho (indicador de suelos ácidos). En el momento del estudio, el predio no tenía ningún tipo de producción agropecuaria**.**

Figura 19. Finca La Fortaleza, corregimiento de San Lorenzo

a) Predio de estudio

b) Cerco vivo.

Fuente: Investigación propia.

En la finca La Fortaleza se tuvo ganadería de leche con manejo extensivo donde las producciones fueron de 3-4 L/animal/día, motivo por el cual la propietaria optó por vender sus animales cuando estos comenzaron a presentar problemas de sanidad como consecuencia del mal manejo tanto de los animales como de sus potreros pero han visto en los sistemas silvopastoriles una alternativa de manejo rentable y amigable con el medio ambiente motivo por el cual la señora Marina Hoyos propietaria del predio quiere retomar la ganadería lechera adoptando dichos sistemas.

6.4.1.6 Finca Aguadas, corregimiento de Los Milagros. La finca se encuentra a 20 minutos en moto de la cabecera corregimental de Los Milagros, con coordenadas N1°44´554´ – W76°52´380´. El predio de estudio tiene una altura máxima de 2638 msnm y una altura mínima de 2611msnm., un área total de 12331 m2, divididos en 3 lotes; lote uno con un área de 2461 m^2; lote 2 con un área de 1470 m2; lote 3 con un área de 8400 m^2. El propietario quiere disponer estos 3 lotes para el uso de ganadería lechera, en el momento del estudio se tenían lotes con maíz. Anteriormente estos 3 potreros se encontraban cultivados con amapola y en el momento del estudio se tenía una producción pequeña de cultivos ilícitos, pero son conscientes del problema social que esto conlleva, por esta razón se quieren destinar estos predios para otro tipo de producción guiándose más por la ganadería lechera. La finca cuenta con fuentes hídricas y el propietario tiene mangueras para transportar el agua.

Figura 20. Finca Aguadas, corregimiento de los Milagros.

a) Lote 1

b) Lote 2

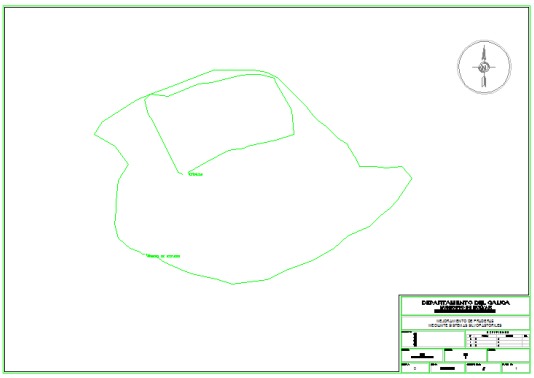
Fuente: Investigación propia

El propietario de la finca Aguadas, manifiesta que quiere volver sus predios en una fuente de empleo para la comunidad, por lo que ha visto en los sistemas silvopastoriles una alternativa de manejo ganadero, con gran rentabilidad y además socialmente responsable ya que al haber aumento de la productividad de sus predios necesitará de mayor mano de obra, por lo que fomentará el empleo para su comunidad.

6.5 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LOS PREDIOS DE ESTUDIO

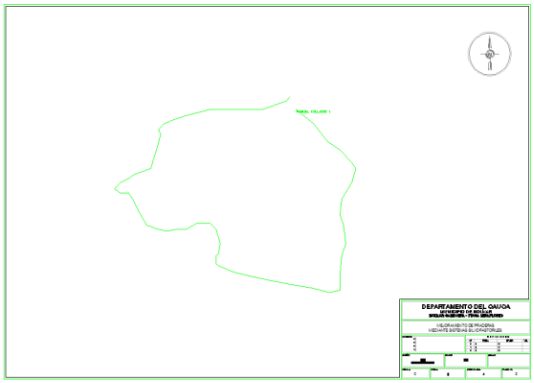
Una herramienta para la elaboración y el análisis de los sistemas silvopastoriles es plasmar los diferentes diseños sobre un mapa. En la figura 21 se observan los levantamientos topográficos de las áreas de estudio.

Figura 21. Levantamientos topográficos de los predios de estudio.



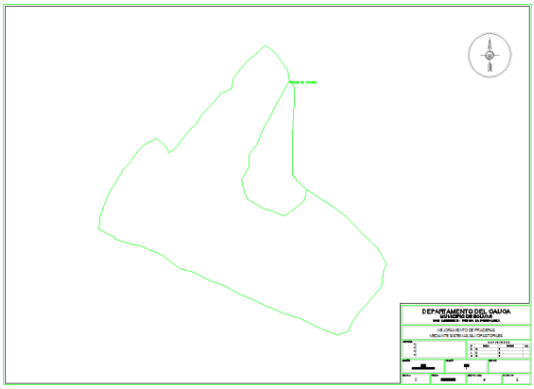
a) Finca La Marta

b) Finca Santa Clara

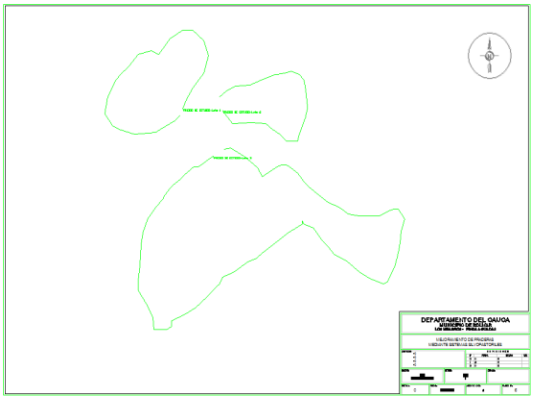


c) Finca Miraflores

d) Finca El Mandarino;



e) Finca La Fortaleza



f) Finca Aguadas

Fuente: Investigación propia

6.6 DISEÑOS SILVOPASTORILES PARA LOS PREDIOS DE ESTUDIO

A partir de las visitas, recorridos y charlas con la comunidad y lugares aledaños de los predios de estudio, se encontraron pastos, árboles y arbustos de interés, los cuales son susceptibles de implementarse en los diseños silvopastoriles. (Cuadro 5).

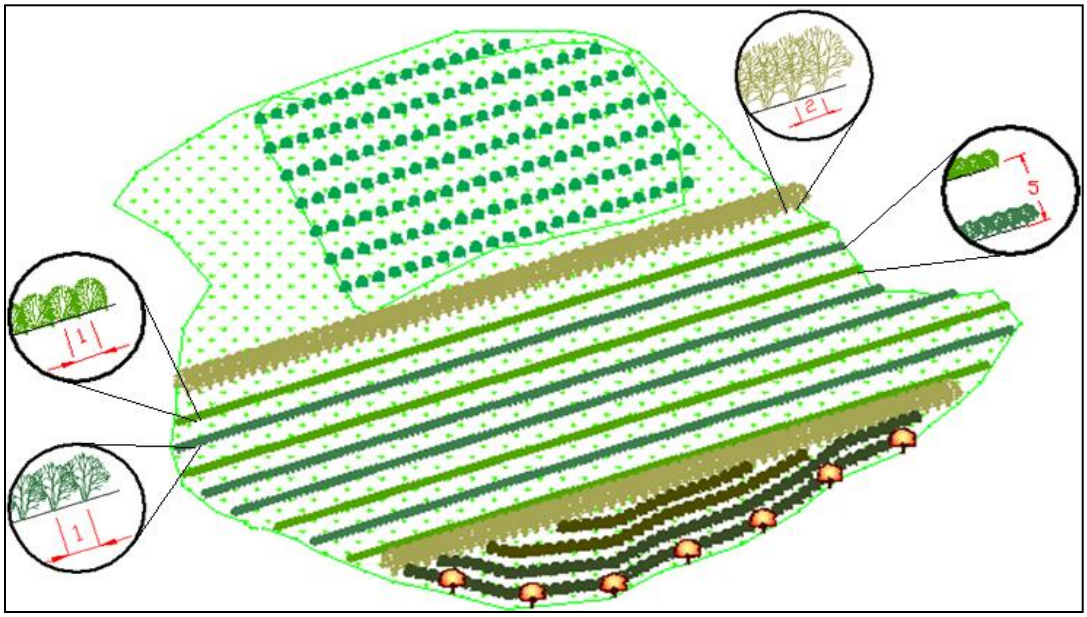
Cuadro 5. Especies seleccionadas para los sistemas silvopastoriles

	CLIMA CÁLIDO	CLIMA TEMPLADO	CLIMA FRIO
Mulato (*Brachiaria* Hibrido)			
Elefante (*Pennisetum purpureum*)			
Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)			
Pasto Ryegrass (*Lolium spp*)			
Alfalfa (*Medicago sativa*)			
Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*)			
Nacedero (*Trichanthera gigantea*)			
Sauco (*Sambucus nigra*)			
Leucaena (*Leucaena leucocephala*)			
Leucaena (*Leucaena diversifolia*)			
Aliso (*Alnus acuminata*)			
Acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*)			
Saman (*Alibizia saman*)			
Guácimo (*Guazuma ulmifolia*)			
Eucalipto (*Eucalyptus grandis*)			
Eucalipto (*Eucalyptus globulus*)			
Pino Cipres (*Cupressus lusitanica*)			
Urapan (*Fraxinus chinensis*)			

Fuente: Investigación propia.

A continuación se observan los diferentes arreglos silvopastoriles diseñados a partir de los recorridos por los predios y fincas aledañas y de la interacción con la comunidad. (Figuras 22 a 27) (Cuadros 6 a 11).

Figura 22. Diseño silvopastoril. Finca La Marta



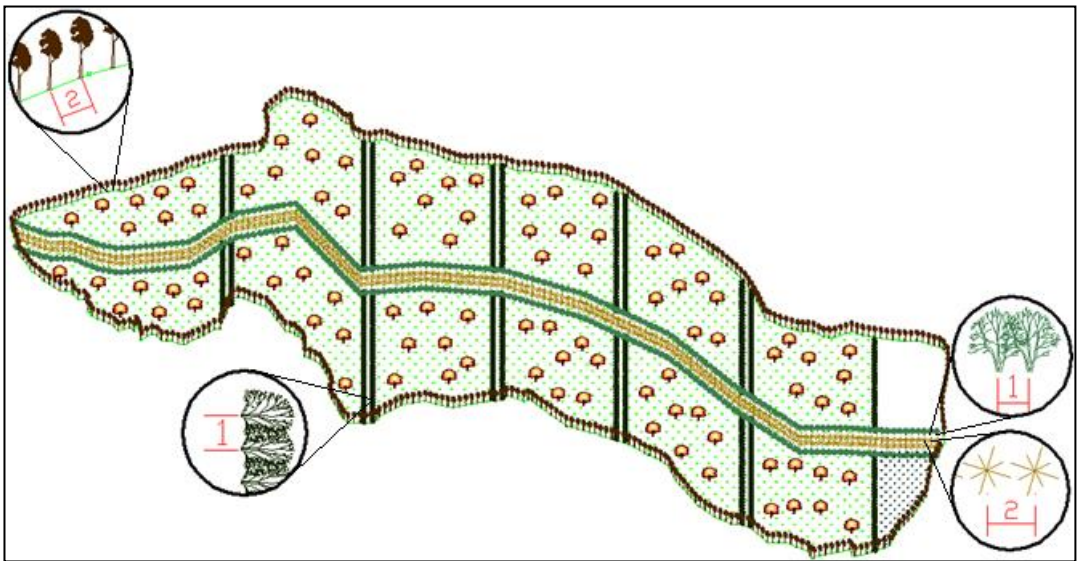
Fuente: Propia investigación

Cuadro 6. Diseño silvopastoril. Finca La Marta

	ANGLETON (*Dichanthium aristatum*). 1.1 ha, para pastoreo ya establecidas en el predio de estudio.
	Limón tahiti (C*itrus latifolia*). Cítricos ya establecidos con una distancia de siembra de 3 m entre plantas y 6 m entre surcos en un área de 0.23 ha.
	LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*), para establecer a través de plántulas a una distancia entre plantas de 2 m. finalidad cerca viva, fuente de semilla. Distancia total de los cercos vivos 220 m para un total de 110 unidades.
	BOTÓN DE ORO (*Tithonia diversifolia*). Para establecer mediante estacas a una distancia entre plantas de 1 m, manejo bajo poda. Finalidad fuente de alimento, ramoneo directo. distancia total de los surcos 500 m para un total de 500 unidades.
	LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*). Para establecer mediante plántulas a una distancia entre plantas de 1 m, manejo bajo poda. Finalidad fuente de alimento, ramoneo directo. distancia total de los surcos 515 m para un total de 515 unidades.
	NACEDERO (*Trichanthera gigantea*). Para establecer mediante estacas.Ffinalidad protección fuente hídrica, fuente de semilla, en épocas criticas fuente de alimento para el ganado. distancia total de los surcos 91 m.
	BOTÓN DE ORO (*Tithonia diversifolia*). Para establecer mediante estacas. Finalidad protección fuente hídrica, fuente de semilla, en épocas críticas fuente de alimento para el ganado. distancia total de los surcos 180 m.
	SAMAN (*Alibizia saman*). Para establecer 7 samanes mediante plántulas a una distancia de siembra de 15 m entre cada samán. Finalidad protección de la fuente hídrica, fertilidad de suelos, evitar erosión del suelo, en épocas criticas fuente de alimento para el ganado.

Fuente: Investigación propia

Figura 23. Diseño silvopastoril. Finca Santa Clara



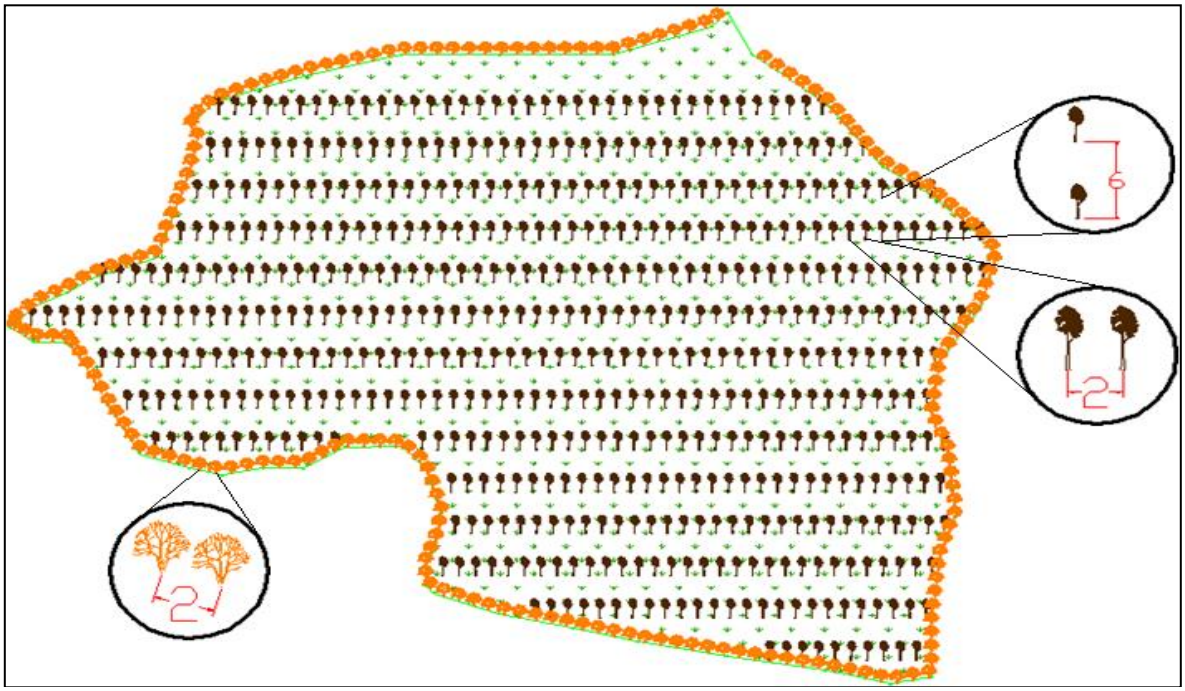
Fuente: Investigación propia

Cuadro 7. Diseño silvopastoril. Finca Santa Clara

	MULATO (*Brachiaria* hibrido). Para establecer en un área de 1.9 ha para pastoreo.
	ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*). Para establecer en un área de 0.03 ha. Finalidad preparación de heno y ensilaje
	BOTÓN DE ORO (*Tithonia diversifolia*). Para establecer mediante estacas a una distancia entre plantas de 1 m, manejo bajo poda. Finalidad fuente de alimento, ramoneo directo, división de potreros. Distancia total de los surcos 770 m.
	LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*). Para establecer mediante plántulas a una distancia entre plantas de 1 m, manejo bajo poda. Finalidad fuente de alimento, ramoneo directo. Distancia total de los surcos 656 m para un total de 656 unidades.
	LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*). Para establecer a través de plántulas a una distancia entre plantas de 2 m. Finalidad cerca viva, fuente de semilla, delimita el sendero por donde se transportara el ganado dentro del potrero, fertilidad de suelos. Distancia total de los cercos vivos 220 m para un total de 110 unidades.
	GUÁCIMO (*Guazuma ulmifolia*). Para establecer mediante plantulas 8 guácimos por cada lote. Finalidad sombrío ganado, sombra pasto, forraje época seca, fertilidad de suelos, maderable, leña. Número total de lotes dentro del potrero 12.
	EUCALIPTO (*Eucalyptus grandis*). Para establecer a una distancia de 2 m entre plantas. Finalidad cerca viva, barrera rompevientos. Distancia total del cerco vivo 782 m.

Fuente: Investigación propia.

Figura 24. Diseño silvopastoril. Finca Miraflores



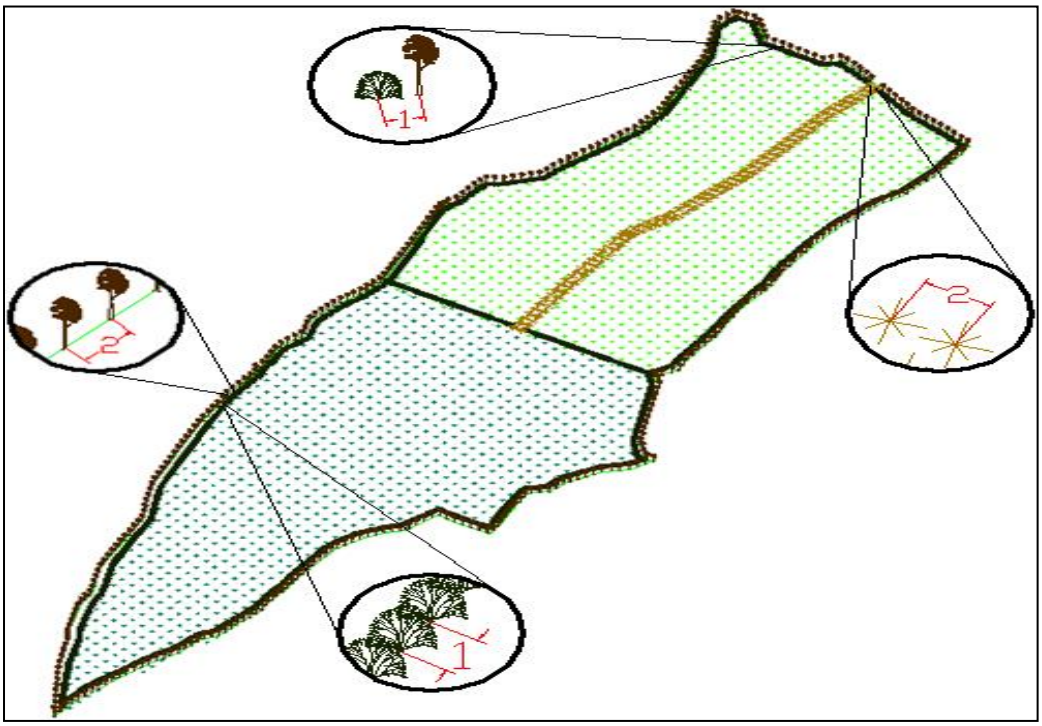
Fuente: Investigación propia

Cuadro 8. Diseño silvopastoril. Finca Miraflores

	PASTO AMARGO (*Brachiaria decumbens*), Pasto estrella (*cynodon nlemfuensis*) y puntero (*hyparrhenia rufa*). ya establecidos en un área de 0.75 ha para pastoreo.
	EUCALIPTO (*Eucalyptus grandis*). Para establecer en un área de 0.75 ha a una distancia de 2 m entre plantas y 6 m entre surcos. Finalidad: sombrío para ganado, producción de madera.
	LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*). Para establecer mediante plántulas a una distancia entre plantas de 2 m. Finalidad cerca viva, forraje época seca, fertilidad de suelos. Distancia total del cerco vivo 364 m.

Fuente: Investigación propia

Figura 25. Diseño silvopastoril. Finca El Mandarino



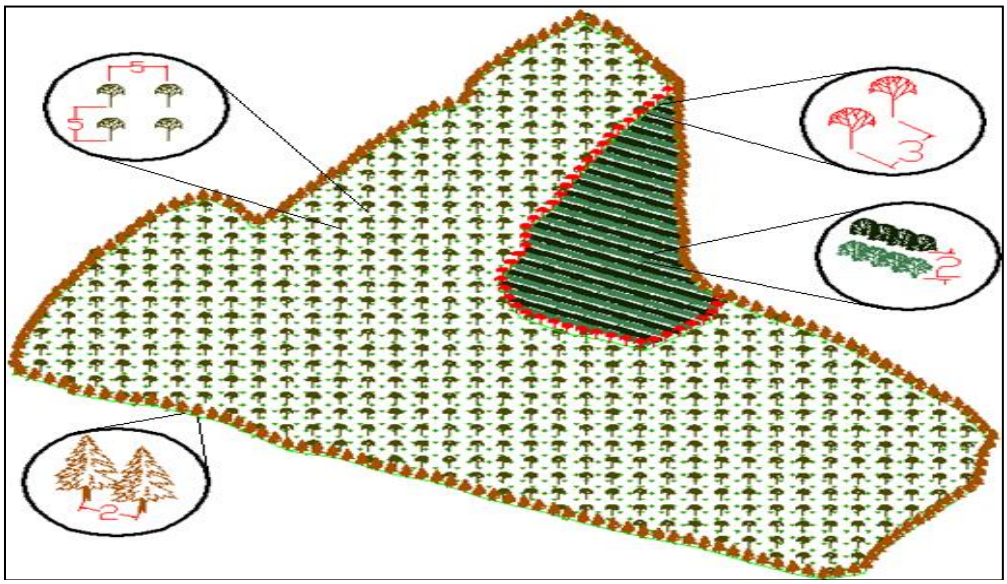
Fuente: Investigación propia

Cuadro 9. Diseño silvopastoril. Finca El Mandarino

	PASTO ESTRELLA (*Cynodon nlemfuensis*). Ya establecido en un área de 0.8 ha para pastoreo.
	MARALFALFA (*Pennisetum purpureum*). Ya establecido en un área de 0.74 ha para pastoreo.
	LEUCAENA (*Leucaena diversifolia*). Para establecer a través de plántulas a una distancia entre plantas de 2 m. Finalidad cerca viva, fuente de semilla, delimita el sendero por donde se transportara el ganado dentro del potrero, fertilidad de suelos. Distancia total de los cercos vivos 232 m.
	BOTÓN DE ORO (*Tithonia diversifolia*). Para establecer mediante estacas a una distancia entre plantas de 1 m. Finalidad fuente de alimento corte y acarreo, barrera rompevientos. Distancia total de la barrera rompevientos 740 m.
	EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus*). Para establecer a una distancia entre plantas de 2 m. Finalidad cerca viva, barrera rompevientos. Distancia total del cerco 684 m.

Fuente: Investigación propia

Figura 26. Diseño silvopastoril. Finca La Fortaleza



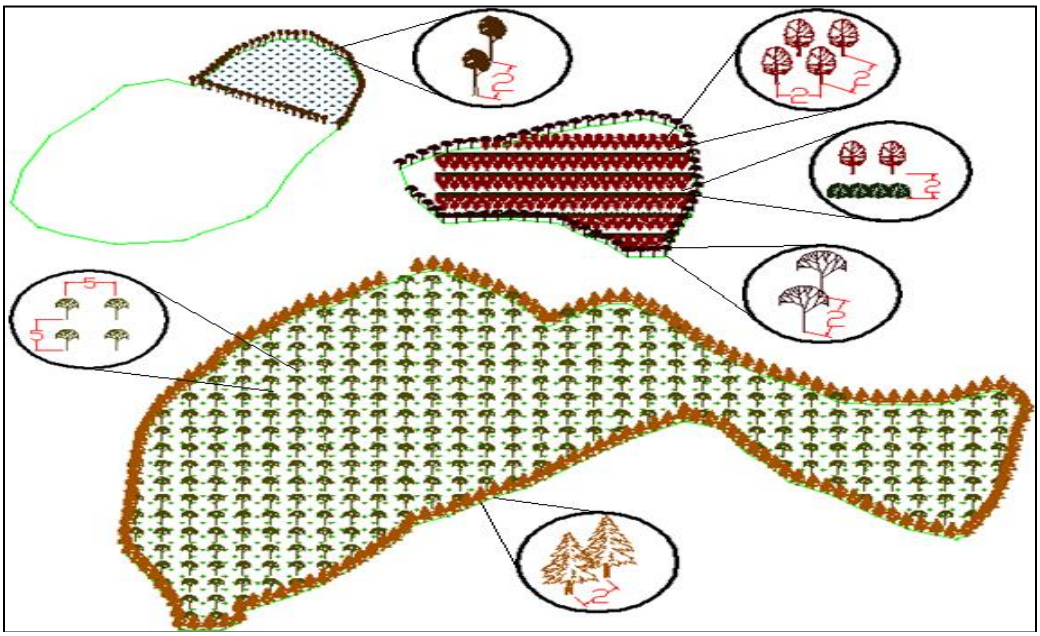
Fuente: Investigación propia

Cuadro 10. Diseño silvopastoril. Finca La Fortaleza

	KIKUYO (*Pennisetum clandestinum*). Para establecer en un área de 1.3 ha para pastoreo.
	ALISO (*Alnus acuminata*). Para establecer en un área de 1.3 ha a través de plántulas con una distancia de siembra de 5 m por 5 m entre planta, manejo bajo poda. Finalidad fuente de alimento para el ganado, fertilidad de suelos, control erosión, sombrío.
	SAUCO (*Sambucus nigra*). Para establecer mediante estacas a una distancia de siembra entre plantas de 1 m. Finalidad corte y acarreo, control erosión. Distancia total de los surcos 497 m.
	BOTÓN DE ORO (*Tithonia diversifolia*). Para establecer mediante estacas a una distancia de siembra entre plantas de 1 m. Finalidad fuente de proteína para el ganado, corte y acarreo, control erosión. Distancia total de los surcos 480 m.
	ACACIA JAPONESA (*Acacia melanoxylon*). Para establecer a través de plántulas a una distancia de siembra de 3 m entre plantas. Finalidad cerca viva, control erosión, fertilidad de suelos, sombrío. Distancia total del cerco 137 m.
	PINO CIPRÉS (*Cupressus lusitanica*). Para establecer a una distancia entre plantas de 2 m. Finalidad cerca viva. Distancia total del cerco 557 m.

Fuente: Investigación propia

Figura 27. Diseño silvopastoril. Finca Aguadas



Fuente: Investigación propia

Cuadro 11. Diseño silvopastoril. Finca Aguadas

	KIKUYO (*Pennisetum clandestinum*). Para establecer en un área de 0.84 ha para pastoreo.
	ALISO (*Alnus acuminata*). Para establecer en un área de 0.84 ha a través de plántulas con una distancia de siembra de 5 m por 5 m entre planta, manejo bajo poda. Finalidad fuente de alimento para el ganado, fertilidad de suelos, control erosión, sombrío.
	PINO CIPRES (*Cupressus lusitanica*). Para establecer a una distancia entre plantas de 2 m. Finalidad cerca viva. Distancia total del cerco 483 m.
	ALFALFA (*Medicago sativa*). Para establecer a chorrillo en medio de las franjas de urapan en surcos de 30 cm. Finalidad fuente de alimento para el ganado, corte y acarreo, henos y ensilaje. Área disponible para el establecimiento 61 m2.
	URAPAN (*Fraxinus chinensis*). Para sembrar un total de 205 urapanes a una distancia entre plantas de 2 m por 2 m, distancia entre franjas de 4 m. Finalidad producción de madera.
	ACACIA JAPONESA (*Acacia melanoxylon*). Para establecer a través de plántulas a una distancia de siembra de 2 m entre plantas. Finalidad cerca viva, control erosión, fertilidad de suelos. Distancia total del cerco 150 m.
	PASTO RYEGRASS (*Lolium spp*). Para establecer a través de estolones en un área de 0.06 ha. Finalidad corte y acarreo, control de erosión.
	EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus*). Para establecer a una distancia entre plantas de 2 m. Finalidad cerco vivo. Distancia total del cerco 116 m.

Fuente: Investigación propia

6.7 MODELO DE COSTOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES.

El análisis de costos en que se incurre y de los beneficios que se generan en un producto o servicio desarrollado por las empresas, constituye una de las tareas prioritarias para determinar su utilidad económica. Por lo tanto, para cuantificar las utilidades en cualquier tipo de negocio es necesario identificar los costos y beneficios de sus productos o servicios.

Al analizar la importancia que tienen los Sistemas Silvopastoriles frente a los sistemas tradicionales en el municipio de Bolívar, Cauca, se consideró viable elaborar un modelo básico de costos, de forma sencilla y comprensible, para que los propietarios y operarios de las fincas, objeto de estudio, comprendan la viabilidad económica de las fincas, y saber de antemano su inversión inicial.

Como se puede apreciar en las subsiguientes Tablas 5 a 10, los costos para la implementación de los sistemas silvopastoriles, varían dependiendo del área a mejorar, el diseño de cada predio de estudio y las diferentes especies de gramíneas, leguminosas herbáceas, leguminosas arbustivas, forestales, entre otras especies involucradas en los diseños.

Tabla 5. Costos para el establecimiento Finca La Marta

MUNICIPIO DE BOLIVAR CAUCA [PROCESO DE APOYO A UNIDADES AGRÍCOLAS Y PECUARIAS]	
PROPIETARIO: ELCIAS GOMEZ	CORREGIMIENTO: LA CARBONERA
ÁREA DE ESTUDIO: 1,1 HA	VEREDA: CARBONERA CENTRO
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE PRADERAS MEDIANTE SISTEMAS SILVOPASTORILES.	FINCA: LA MARTA

JORNALES [A] (en miles $$)

ACTIVIDAD	JORNALES	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
ESTABLECIMIENTO LEUCAENA	3	15.000	45.000
ESTABLECIMIENTO BOTON DE ORO	3	15.000	45.000
ESTABLECIMIENTO NACEDERO	1	15.000	15.000
ESTABLECIMIENTO SAMAN	1	15.000	15.000
SUBTOTAL:			120.000

INSUMOS [B] (en miles $$)

PRODUCTO		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*)	RAMONEO	PLÁNTULA	515	400	206.000
	CERCA VIVA		110	400	44.000
BOTÓN DE ORO (*Tithonia diversifolia*)	RAMONEO	PLÁNTULA	500	400	200.000
	PROTECCIÓN FUENTE HÍDRICA		180	400	72.000
NACEDERO (*Trichanthera gigantea*)		PLÁNTULA	91	500	45.500
SAMAN (*Alibizia saman*)		PLÁNTULA	7	400	2.800

SUBTOTAL570.300

SUMATORIA TOTAL [A] + [B]: $ 690.300.oo

Fuente: Fuente: Investigación propia

Tabla 6. Costos para el establecimiento Finca Santa Clara

MUNICIPIO DE BOLIVAR CAUCA
[PROCESO DE APOYO A UNIDADES AGRÍCOLAS Y PECUARIAS]

PROPIETARIO: RICAUTE QUIÑONEZ	CORREGIMIENTO: LERMA
ÁREA DE ESTUDIO: 2 HA	VEREDA: LERMA CABECERA
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE PRADERAS MEDIANTE SISTEMAS SILVOPASTORILES	FINCA: SANTA CLARA

JORNALES [A] (En miles $$)

ACTIVIDAD	CANTIDAD DE JORNALES	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
LIMPIEZA POTRERO	15	15.000	225.000
PREPARACION TERRENO	60	15.000	900.000
ESTABLECIMIENTO MULATO	10	15.000	150.000
ESTABLECIMIENTO ELEFANTE	1	15.000	15.000
ESTABLECIMIENTO BOTON DE ORO	3	15.000	45.000
ESTABLECIMIENTO LEUCAENA	3	15.000	45.000
ESTABLECIMIENTO GUACIMO	1	15.000	15.000
ESTABLECIMIENTO EUCALIPTO	2	15.000	30.000
		TOTAL	1.425.000

INSUMOS [B] (en miles de $$)

PRODUCTO		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
MULATO (*Brachiaria hibrido*)		KG SEMILLA	12	50.000	600.000
ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*)		KG SEMILLA	10	5.000	50.000
BOTÓN DE ORO (*Tithonia diversifolia*)		PLÁNTULA	770	400	308.000
LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*)	RAMONEO	PLÁNTULA	656	400	262.400
	CERCO VIVO		110	400	44.000
GUÁCIMO (*Guazuma ulmifolia*)		PLÁNTULA	96	400	38.400
EUCALIPTO (*Eucalyptus grandis*)		PLÁNTULA	391	400	156.400
				TOTAL	459.200

SUMATORIA TOTAL [A] + [B]: $ 1.884.200.oo

Fuente: Investigación propia

Tabla 7. Costos para el establecimiento Finca Miraflores

MUNICIPIO DE BOLIVAR CAUCA [PROCESO DE APOYO A UNIDADES AGRÍCOLAS Y PECUARIAS]									
PROPIETARIO: MANUEL COLLAZOS					CORREGIMIENTO: BOLÍVAR CABECERA				
ÁREA DE ESTUDIO: 0,7 HA					VEREDA: BOLÍVAR CABECERA				
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE PRADERAS MEDIANTE SISTEMAS SILVOPASTORILES					FINCA: MIRAFLORES				
JORNALES [A] (en miles $$)					**INSUMOS [B] (en miles $$)**				
ACTIVIDAD	**CANTIDAD DE JORNALES**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR PARCIAL**		**PRODUCTO**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR PARCIAL**
ESTABLECIMIENTO EUCALIPTO	2	15.000	30.000		EUCALIPTO (*Eucalyptus grandis*)	PLÁNTULA	570	400	228.000
ESTABLECIMIENTO LEUCAENA	2	15.000	30.000		LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*)	PLÁNTULA	182	400	72.800
		TOTAL	60.000					**TOTAL**	300.800

SUMATORIA TOTAL [A] + [B]: $ 360.800.oo

Fuente: Investigación propia

Tabla 8. Costos para el establecimiento Finca El Mandarino

MUNICIPIO DE BOLIVAR CAUCA [PROCESO DE APOYO A UNIDADES AGRÍCOLAS Y PECUARIAS]									
PROPIETARIO: LUIS GONZAGA CAJAS					CORREGIMIENTO: EL MORRO				
ÁREA DE ESTUDIO: 1,55 HA					VEREDA: EL MORRO CABECERA				
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE PRADERAS MEDIANTE SISTEMAS SILVOPASTORILES					FINCA: EL MANDARINO				
JORNALES [A] (en miles $$)					**INSUMOS [B] (en miles $$)**				
ACTIVIDAD	**CANTIDAD DE JORNALES**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR PACIAL**		**PRODUCTO**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR PARCIAL**
ESTABLECIMIENTO LEUCAENA	1	15.000	15.000		LEUCAENA (*Leucaena diversifolia*)	PLÁNTULA	116	400	46.400
ESTABLECIMIENTO BOTÓN DE ORO	3	15.000	45.000		BOTÓN DE ORO (*Tithonia diversifolia*)	PLÁNTULA	740	400	296.000
EUCALIPTO	2	15.000	30.000		EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus*)	PLÁNTULA	342	400	136.800
		TOTAL	90.000					**TOTAL**	479.200

SUMATORIA TOTAL [A] + [B]: $ 569.200.oo

Fuente: Investigación propia

Tabla 9. Costos para el establecimiento Finca La Fortaleza

MUNICIPIO DE BOLIVAR CAUCA [PROCESO DE APOYO A UNIDADES AGRÍCOLAS Y PECUARIAS]									
PROPIETARIO: MARINA HOYOS							CORREGIMIENTO: SAN LORENZO		
ÁREA: 1,5 HA							VEREDA: LA ESPERANZA		
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE PRADERAS MEDIANTE SISTEMAS SILVOPASTORILES							FINCA: LA FORTALEZA		
JORNALES [A] (en miles $$)					**INSUMOS [B] (en miles $$)**				
ACTIVIDAD	**JORNALES**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR PARCIAL**		**PRODUCTO**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR PARCIAL**
PREPARACIÓN DEL TERRENO	50	15.000	750.000		KIKUYO (*Pennisetum clandestinum*)	TON ESTOLONES	1	500.000	500.000
ESTABLECIMIENTO KIKUYO	20	15.000	300.000		ALISO (*Alnus acuminata*)	PLÁNTULA	520	400	208.000
ESTABLECIMIENTO ALISO	2	15.000	30.000		SAUCO (*Sambucus nigra*)	PLÁNTULA	497	400	198.800
ESTABLECIMIENTO SAUCO	2	15.000	30.000		BOTÓN DE ORO (*Tithonia diversifolia*)	PLÁNTULA	480	400	192.000
ESTABLECIMIENTO BOTON DE ORO	2	15.000	30.000		ACACIA JAPONESA (*Acacia melanoxylon*)	PLÁNTULA	46	400	18.400
ESTABLECIMIENTO ACACIA	1	15.000	15.000		PINO CIPRES (*Cupressus lusitanica*)	PLÁNTULA	279	400	111.600
ESTABLECIMIENTO PINO	2	15.000	30.000						
		TOTAL	1.185.000					**TOTAL**	1.228.800

SUMATORIA TOTAL [A] + [B]: $ 2.413.800.oo

Fuente: Investigación propia

Tabla 10. Costos para el establecimiento Finca Aguadas

MUNICIPIO DE BOLIVAR CAUCA [PROCESO DE APOYO A UNIDADES AGRÍCOLAS Y PECUARIAS]									
PROPIETARIO: PEDRO NEL ÑAÑES					CORREGIMIENTO: LOS MILAGROS				
ÁREA: 1,2 HA					VEREDA: LAS DANTAS				
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE PRADERAS MEDIANTE SISTEMAS SILVOPASTORILES					FINCA: AGUADAS				
JORNALES [A] (en miles $$)					**INSUMOS [B] (en miles $$)**				
ACTIVIDAD	**CANTIDAD DE JORNALES**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR PARCIAL**		**PRODUCTO**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR PARCIAL**
LIMPIEZA DEL TERRENO	5	15.000	75.000		KIKUYO (*Pennisetum clandestinum*)	TON ESTOLONES	1	500.000	500.000
PREPARACIÓN DEL TERRENO	45	15.000	675.000		ALISO (*Alnus acuminata*)	PLÁNTULA	336	400	134.400
ESTABLECIMIENTO KIKUYO	20	15.000	300.000		PINO CIPRES (*Cupressus lusitanica*)	PLÁNTULA	242	400	96.800
ESTABLECIMIENTO ALISO	2	15.000	30.000		ALFALFA (*Medicago sativa*)	KG ESTOLONES	1	20.000	20.000
ESTABLECIMIENTO PINO	2	15.000	30.000		URAPAN (*Fraxinus chinensis*)	PLÁNTULA	205	400	82.000
ESTABLECIMIENTO ALFALFA	1	15.000	15.000		ACACIA JAPONESA (*Acacia melanoxylon*)	PLÁNTULA	75	400	30.000
ESTABLECIMIENTO URAPAN	2	15.000	30.000		PASTO RYEGRASS (*Lolium spp*)	KG SEMILLA	1	6.000	6.000
ESTABLECIMIENTO ACACIA	1	15.000	15.000		EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus*)	PLÁNTULA	58	400	23.200
ESTABLECIMIENTO RYEGRASS	1	15.000	15.000						
ESTABLECIMIENTO EUCALIPTO	1	15.000	15.000						
		TOTAL	1.200.000					**TOTAL**	892.400

SUMATORIA TOTAL [A] + [B]: $ 2.092.400.oo

Fuente: Investigación propia

7.- CONCLUSIONES

El manejo de la ganadería en el Municipio de Bolívar Cauca se caracteriza por ser extensivo donde se tienen capacidades de carga de 0,8 – 1,2 UGG/ha, como consecuencia del manejo extensivo, en la actualidad se encuentran praderas en un alto nivel de degradación. Hay ganaderos que implementan dentro de sus predios una rotación de potreros y se puede apreciar la diferencia en las condiciones de sus praderas con respecto al manejo extensivo y a la productividad de sus hatos ganaderos.

Los diseños silvopastoriles elaborados a partir de la actual situación de la ganadería en el Municipio de Bolívar Cauca, las condiciones de las fincas escogidas para el estudio, la interacción y posterior retroalimentación con los ganaderos y comunidad en general participes de cada una de las reuniones y la asesoría por parte de los profesionales involucrados en este proyecto, conllevan a establecer sistemas adecuados, idóneos cuya finalidad es el mejoramiento de praderas, el aumento en la producción ganadera, mejora en el bienestar del productor y su familia, impactos ambientales y sociales positivos.

Los corregimientos y los predios de estudio fueron seleccionados a partir de la importancia que presentan dentro del renglón ganadero, reflejan características generales de las fincas aledañas y por su ubicación estratégica en el Municipio de Bolívar Cauca, lo que generó que las reuniones concentraran el mayor número de productores interesados en el mejoramiento de praderas mediante sistemas silvopastoriles en sus fincas.

El resultado de este ejercicio fue la elaboración de un diagnostico lo más representativo de la actual situación ganadera y de sus respectivas praderas del Municipio.

Los arreglos silvopastoriles diseñados como resultado de un arduo trabajo entre la Universidad del Cauca, la Alcaldía del Municipio de Bolívar Cauca y la comunidad en general participes del estudio, dan la oportunidad a los ganaderos interesados en optar o tomar como base los arreglos diseñados en 6 fincas del Municipio de Bolívar Cauca; ya que se diseñaron 2 sistemas por cada piso térmico que presenta el municipio (cálido, templado y frio).

La implementación de especies propuestas en los diseños silvopastoriles garantizan el mejoramiento de las praderas, bienestar animal, aumento de la

producción ganadera, impactos positivos ambientales y como consecuencia mejoras en las condiciones de vida de los ganaderos.

El costo del montaje de un sistema silvopastoril puede variar entre $350,000 y $650,000 por Ha cuando las praderas ya están establecidas y entre $1´400,000 y $2´000,000 por Ha cuando se van a implementar nuevas praderas.

8.- RECOMENDACIONES

Identificar grupos de ganaderos, asociaciones de productores afines con la ganadería para debatir la actual situación ganadera del Municipio y socializar la alternativa de manejo silvopastoril como estrategia de mejora en dicha producción.

Concientizar a la comunidad en general de los impactos negativos que deja las ganaderías tradicionales con sus manejos extensivos y al mismo tiempo plantear los arreglos silvopastoriles como una solución y estrategia para volver la ganadería del Municipio de Bolívar Cauca en una producción rentable, socialmente responsable y ambientalmente sostenible.

Brindar asistencia técnica dirigida a los ganaderos del Municipio de Bolívar Cauca para que aprecien el respaldo y la importancia que se merece dicho sector.

Buscar alianzas estratégicas para seguir diseñando sistemas silvopastoriles y al mismo tiempo acompañamiento técnico apto en los procesos productivos, ganaderos el Municipio de Bolívar Cauca.

Buscar entidades públicas, privadas o de carácter mixto para el financiamiento de diseños silvopastoriles idóneos para la región.

Se recomienda a los productores interesados en los diseños silvopastoriles establecer métodos de protección en las primeras etapas del sistema para que los animales no afecten a las especies establecidas de tal manera que se garantice la persistencia dentro del sistema.

Realizar buenas prácticas de manejo de los potreros. La rotación de potreros garantiza una recuperación rápida del pasto después de cada pastoreo y así lograr los máximos rendimientos de las praderas los cuales se verán reflejados en la producción ganadera.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA MUNICIPAL DE BOLÍVAR, Sitio Oficial [en línea]. Función. [Citado 10, octubre, 2012]. Bolívar, Cauca: 2012. Disponible en Internet: <http://www.bolivar-cauca.gov.co>.

_____. Plan Básico de Ordenamiento Territorial, 2012.

_____. Plan de Desarrollo año 2012 – 2015.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA CATIE, Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ, Turrialba, Costa Rica: 1999.

FEDEGAN FNG. Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019 Bogotá D.C., GAMARRA V, JOSE R. La Economía del Departamento del Cauca: Concentración de Tierras y Pobreza. 2007. Disponible en Internet: <URL: Noviembre de 2006. Disponible en Internet: <URL: http://portal.fedegan.org.co/Documentos/pega_2019.pdf

_____. . La Ganadería Colombiana y las Cadenas Láctea y Cárnica. 010. Disponible en Internet: <URL: http://portal.fedegan.org.co/Documentos/2010_08_09_Cifras%20Referencia_agosto%20(3).pdf

GUTIÉRREZ, G. PÁEZ, J. Efectos de la compactación sobre las propiedades físicas de los suelos y la producción del cultivo de la palma africana. Tesis pregrado. Universidad Nacional Bogotá. 1996. http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/regional/documentos/DTSER-95.pdf

LEEUWEN VAN, A.C.J.; Hofstede, A.M. 1995. Forest, Trees and Farming in the Atlantic Zone of Costa Rica. Guápiles, C.R.: CATIE. (Serie Técnica. Informe Técnico/ CATIE; # 257). Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/manejo%20silvopastoril/40-pastoreo_bajo_plantaciones.pdf. Consultado el 1 de Abril de 2014.

PACHECO, J. Efecto del tiempo de utilización sobre las propiedades físicas en dos suelos en el área de Turen Edo. Portuguesa, Mérida Venezuela. CIDIAT. Tesis MSc. 1980.

PEZO, Danilo, IBRAHIM, Muhammad. Sistemas silvopastoriles. Colección Módulos de enseñanza Agroforestal. Mod. 2. Centro agronómico Tropical de Investigación y enseñanza CATIE. Turrialba, Costa Rica. 1999.

PINZÓN, M. A. Efectos de la compactación por ganadería en algunos suelos de Caquetá Colombia. Tesis MSc. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional. Bogotá. 1989.

RIVERA, José Horacio. La labranza de los suelos en el trópico: ¿Necesidad o costumbre? 2003.

SÁNCHEZ, Leonardo. Y VILLANEDA, Edgar. Renovación y manejo de praderas en sistemas de producción de leche especializada en el trópico alto Colombiano. 2009.

SUÁREZ, R.O. 2005. Sistemas silvopastoriles en la pradera pampeana. III Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano Corrientes

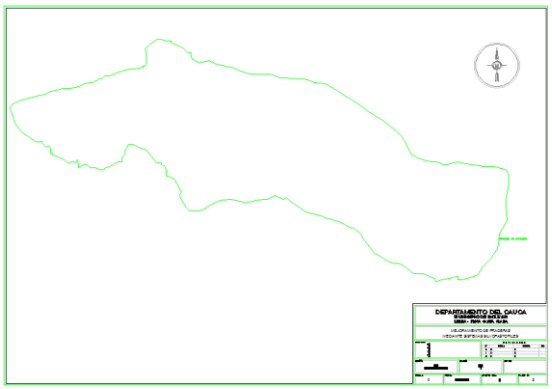
UNIVERSIDAD DEL CAUCA. FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS. Misión [en línea]. [Citado 10, octubre, 2012]. Popayán, Cauca: 2012. Disponible en internet en: <http://www.unicauca.edu.co>.

VILLAGARAY Sixto Marcelino y BAUTISTA Inga Edgardo. Sistemas agroforestales con tecnología limpia en los suelos del VRAEM, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga (UNSCH), Sede Pichari, Vrae, Cochabamba, Perú. 2011. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S1683-07892011000200007&script=sci_arttext. Consultado el 2 de Abril de 2014.

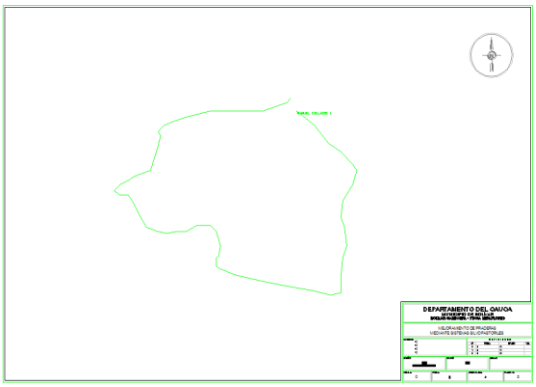
YOUNG, A. 1987. Soil productivity, soil conservation and land evaluation. Agroforestry Systems, 5:277-291. Disponible en: http://www.agro.uba.ar/apuntes/no_8/sistemas.htm. Consultado el 1 de Abril de 2014.

ANEXOS

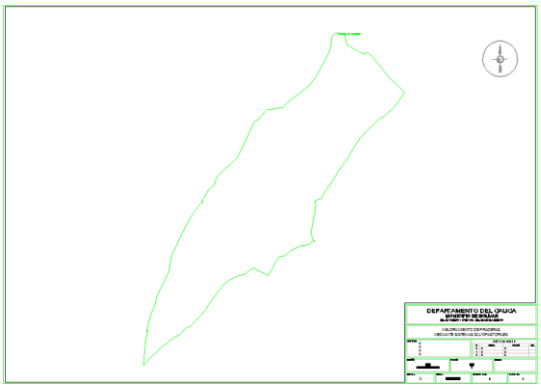
a) Finca La Marta



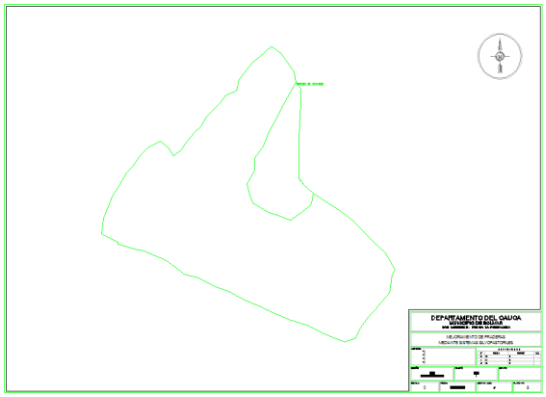
b) Finca Santa Clara



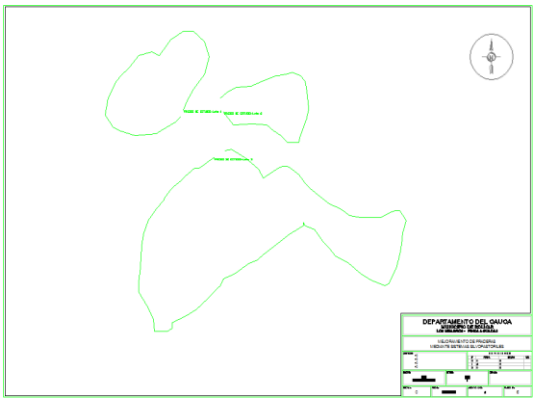
c) Finca Miraflores



d) Finca El Mandarino



e) Finca La Fortaleza



f) Finca Aguadas