

**DISEÑO DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL PARA LA FINCA EL PARAÍSO DE
LA VEREDA GUACAMAYAS, MUNICIPIO DE GACHALÁ - CUNDINAMARCA.**

JOSE URBANO URREGO CORTES

&

WILTON SALOMON BELTRAN PEÑUELA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIOAMBIENTE

ECAPMA

PROGRAMA INGENIERIA AGROFORESTAL

GACHETA

2017

**DISEÑO DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL PARA LA FINCA EL PARAÍSO DE
LA VEREDA GUACAMAYAS, MUNICIPIO DE GACHALÁ - CUNDINAMARCA.**

JOSE URBANO URREGO CORTES

&

WILTON SALOMON BELTRAN PEÑUELA

Trabajo Proyecto Aplicado para optar al título de

INGENIERO AGROFORESTAL

Director de proyectos

Ingeniera **GRACIELA GARZÓN MARÍN**

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIOAMBIENTE

ECAPMA

GACHETA

2017

NOTA DE ACEPTACIÓN DE LOS JURADOS

FIRMA DE JURADO

FIRMA DE JURADO

FIRMA DE JURADO

DEDICATORIA

A mi familia, Padres, esposa e hijos que son mi motivación tanto profesional como personal.

A mis compañeros de estudio que tienen un sueño de ser profesionales, de seguir adelante con su superación personal dando cumplimiento a las metas propuestas.

Jose Urbano Urrego Córtes

A Dios por darme la oportunidad de cumplir un sueño. A Marcela, Johan, Salomé, Gabriel y Emmanuel quienes son mi fuente de inspiración. A Pilar Garzón Beltrán por compartir su cariño de madre y por su gran ayuda a nuestra familia.

Wilton Salomón Beltrán Peñuela

AGRADECIMIENTO

A Dios primero que todo pues es el que nos da la vida para alcanzar nuestras metas.

A nuestras familias, pues son la fuerza que construyen día a día el camino, son esa mano amiga el cual nos da un apoyo incondicional, y la fuerza que nos motiva.

Un agradecimiento especial para nuestra Directora de grado Ingeniera GRACIELA GARZÓN MARÍN ya que en todo momento de nuestra carrera estuvo apoyándonos.

Al ingeniero NESTOR JAVIER ROBAYO ROJAS muchas gracias por su apoyo, sin su ayuda no hubiéramos podido culminar con éxito este proceso.

TABLA DE CONTENIDO

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
2. JUSTIFICACIÓN	17
2.1 Justificación Teórica	17
2.2 Justificación Práctica	18
2.3 Justificación Social	18
2.4 Justificación Tecnológica	18
3. OBJETIVO GENERAL	18
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
4. MARCO TEÓRICO	19
4.1 Estudio Del Entorno.....	19
4.1.1 Geología	19
4.1.2 Condiciones ecológicas de la región y municipio	21
4.2 Efectos en las praderas por inadecuadas prácticas.....	21
4.3 Raza de Ganado.....	23
4.3.1 Sistema de Producción Lechero	24
4.3.2 Cantidad y Calidad de la Ración y Producción de Leche Cruda	25
4.4 Valoración de las Praderas.....	25
4.5 Especies Forrajeras	26
4.5.1 Kikuyo. (Pennisetum clandestinum Hochst. Ex Chiov).....	27
4.5.2 Raygrasses. (Lolium spp).....	29
4.5.3 Trébol blanco. (Trifolium repens L.)	31

4.5.4 Trébol rojo. (Trifolium pratense L.).....	34
4.5.5 Aliso (Alnus Acuminata).	36
4.6 Problemática de las Malezas en las Praderas	41
4.7 Factores Degradación de Praderas	42
4.8 Técnicas de Mantenimiento de Praderas	44
4.9 Adecuación del Terreno y Preparación del Suelo.	45
4.10 Labranza	46
4.11 Siembra y fertilización	47
4.11.1 Material vegetativo.....	48
4.11.2 Semilla.....	49
4.11.3 Sistemas de Siembra.....	50
4.11.4 Manejo y Control de Malezas en el Establecimiento de Praderas	52
5. ANÁLISIS DE MERCADO	53
5.1 Definición de Producto.....	53
5.2 Descripción del mercado.....	53
5.3 Análisis del Canal de Distribución.....	54
5.4 Análisis de la competencia	54
5.5 Análisis de Precio y Demanda	54
6. ESTUDIO TÉCNICO	55
6.1 Tamaño del Proyecto	55
6.2 Diagnóstico De La Vereda Guacamayas	56
6.2.1 Manejo de los Animales en el ordeño	56
6.2.2 Sanidad del Ganado.....	57

6.2.3 Estado Corporal del ganado	57
6.2.4 Densidad animal UGG (Unidades Gran Ganado)	58
6.3 Ventajas y desventajas de la Finca el Paraíso (Diagnóstico o Línea de Base)	58
6.3.1 Ventajas	58
6.3.2 Desventajas.....	59
6.4 Estrategias para optimizar los recursos	60
6.5 Criterio De Observación	61
7. MEJORAMIENTO DE PRADERAS.....	62
7.1 Selección y Tipo de Asociación de las Especies Forrajeras Mejoradas a Utilizar	63
7.2 Especies Arbóreas o de Cobertura	63
7.2.1 Componente forestal	64
7.3 Fertilización	67
7.4 Componente de praderas.....	67
8. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES	69
9. PROCESO DE MEJORAMIENTO DE PRADERAS.....	70
9.1 Producción estimada	70
9.2 Aumento de Productividad del área de estudio	73
9.3 Aumento rentabilidad área de estudio	74
9.4 Manejo Social.....	76
10. ESTUDIO ECONÓMICO.....	77
10.1 Inversión Pre- operativa	77
INVERSIÓN EN ACTIVOS INTANGIBLES.....	77

10.2 Inversión Fija.....	77
10.3 Inversión Agrícola y Forestal.....	79
10.4 Costo de Materiales.....	79
10.5 Costos de mano de obra.....	80
10.6 Costos operacionales.....	81
10.7 Proyecciones de producción.....	82
11. FORMAS DE FINANCIAR EL PROYECTO.....	83
11.1 Por Participación Institucional.....	83
11.2 FINAGRO Fondo Para El Financiamiento Del Sector Agropecuario.....	84
12. CONCLUSIONES.....	85
13. RECOMENDACIONES.....	87
14. GLOSARIO.....	88
16. ANEXOS.....	96
Anexo 1. Registro Fotográfico.....	96

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Propiedades del Kikuyo. (Pennisetum clandestinum Hochst. Ex Chiov.).</i>	27
<i>Tabla 2. Propiedades del Raygrasses. (Lolium spp).</i>	30
<i>Tabla 3. Propiedades del Trifolium repens L.</i>	33
<i>Tabla 4. Propiedades del Trébol rojo. (Trifolium pratense L.)</i>	35
<i>Tabla 5. Propiedades del Aliso (Alnus acuminata).</i>	38
<i>Tabla 6. Densidad animal UGG</i>	58
<i>Tabla 7. Distancias Utilizadas en la Siembra de Aliso (Alnus Acuminata) en sistemas pastoriles.</i>	64
<i>Tabla 8. Cálculo por hectárea de especies herbáceas.</i>	68
<i>Tabla 9. Calculo de Producción por especie forrajera.</i>	68
<i>Tabla 10. Cronograma de actividades instalación del sistema pastoril Finca El paraíso vereda Guacamayas municipio de Gachalá Cundinamarca.</i>	69
<i>Tabla 11. Producción proyectada con sistema silvopastoril.</i>	70
<i>Tabla 12. Productividad del área de estudio.</i>	73
<i>Tabla 13. Rentabilidad del área de estudio.</i>	74
<i>Tabla 14. Inversiones en Activos Intangibles.</i>	77
<i>Tabla 15. Inversión en maquinaria y equipos.</i>	77
<i>Tabla 16. Inversión en Herramientas.</i>	78
<i>Tabla 17. Inversion en Muebles, enseres y equipos de admnistración.</i>	78
<i>Tabla 18. Inversión Agrícola y forestal.</i>	79
<i>Tabla 19. Costos de Materiales.</i>	79
<i>Tabla 20. Costos mano de Obra.</i>	80

<i>Tabla 21. Costos por Hectárea.</i>	80
<i>Tabla 22. Materiales e insumos.</i>	81
<i>Tabla 23. Costos operacionales materiales e insumos.</i>	81
<i>Tabla 24. Costos operacionales mano de obra (consolidado costos operacionales).</i>	81
<i>Tabla 25. Proyecciones de productividad.</i>	82
<i>Tabla 26. Egresos ingresos y ganancias en pesos Proyectadas a cinco años.</i>	82

INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Falla de Guaicaramo.</i>	20
<i>Ilustración 2. Polígono Finca El Paraíso Vereda guacamayas municipio de Gachalá Cundinamarca.</i>	55
<i>Ilustración 3. sistema de siembra silvopastoril de sombra.</i>	63
<i>Ilustración 4 indicador de Producción en pesos</i>	72
<i>Ilustración 5 indicador de Productividad</i>	74
<i>Ilustración 6 indicador de Rentabilidad</i>	75

RESUMEN

El presente Proyecto tiene como finalidad lograr incrementos en rentabilidad y productividad en la finca el Paraíso de la Vereda Guacamayas municipio de Gachalá Cundinamarca donde se ha evidenciado disminución en rendimientos de la producción ganadera, ocasionados principalmente por baja calidad nutricional del forraje y bajos niveles de producción por unidad de área. Los daños ocasionados por el sistema de pastoreo extensivo existentes en lo zona permiten que se deteriore la capa vegetal por el mal manejo de las praderas y del agua de esorrentía entre otros factores. Estas afectaciones al suelo son motivo de la mala calidad de los forrajes existentes por lo que se hace necesario implementar alternativas que mejoren tanto la calidad del suelo como la producción de forrajes con alta calidad nutricional, para ello se proyecta realizar un sistema silvopastoril de sombra bajo un programa de mejoramiento de praderas para lograr beneficios económicos que se van a generar mejorando la homogeneidad en la calidad de los potreros, aumento de carga animal por unidad de área así como la calidad nutricional del forraje. La selección de herbáceas, leguminosas y componente arbóreo es muy importante en la instalación del sistema silvopastoril estas deben adaptarse a las condiciones climáticas de la finca y crear excelentes asociaciones para lograr óptimos rendimientos. Los sistemas silvopastoriles traen sin número de bienes y servicios ambientales que son una de las alternativas más significantes en la producción lechera y protección de recursos naturales.

Palabras Claves (silvopastoril, praderas, herbáceas, leguminosas, forraje)

ABSTRACT

The purpose of this project is to achieve increases in profitability and productivity in the Paraiso de la Vereda Guacamayas farm in the municipality of Gachalá Cundinamarca, where there has

been a decrease in yields of livestock production, caused mainly by low nutritional quality of forage and low levels of production Per unit area. The damages caused by the extensive grazing system in the area allow the deterioration of the vegetation due to the mismanagement of the prairies and the runoff water, among other factors. These affectations to the soil are the reason for the poor quality of the existing forages so it is necessary to implement alternatives that improve both the quality of the soil and the production of forages with high nutritional quality, for it is projected to perform a silvopastoral system of low shade A program of improvement of prairies to obtain economic benefits that will be generated by improving the homogeneity in the quality of the pastures, increase of animal load per unit area as well as the nutritional quality of the forage. The selection of herbaceous, leguminous and arboreal component is very important in the installation of silvopastoral system these must adapt to the climatic conditions of the farm and create excellent associations to achieve optimal yields. Silvopastoral systems bring without number of environmental goods and services that are one of the most significant alternatives in dairy production and protection of natural resources.

Key words (silvopastoral, grassland, herbaceous, legumes, forage)

INTRODUCCIÓN

En la vereda Guacamayas, ubicada en el Municipio de Gachalá (Cundinamarca), se ha evidenciado disminución en rendimientos de la producción ganadera, ocasionados principalmente por baja calidad nutricional del forraje, bajos niveles de producción por unidad de área y, sobre todo, disminución de capacidad en oferta laboral y el desplazamiento económico de los campesinos a los cinturones de pobreza de la capital de la República. A estos problemas se suman los daños ocasionados por el sistema de pastoreo extensivo, con consecuente deterioro de la capa vegetal por falta de manejo de las praderas y del agua de escorrentía y variación de la temperatura que se crean a nivel del pasto por la demasiada insolación directa, provocando bajos niveles de crecimientos del mismo y sequía en época de verano.

El presente proyecto busca determinar la viabilidad que tiene un programa de mejoramiento de praderas en la vereda mediante el cálculo de las inversiones necesarias versus los mayores beneficios económicos que se van a generar; mejorando la homogeneidad en la calidad de los potreros, aumento de carga, así como la calidad nutricional del forraje.

La importancia práctica del proyecto radica en el soporte teórico – técnico que proporcionan los resultados del proyecto a los propietarios de las fincas en la vereda Guacamayas del municipio de Gachalá o de cualquier otro municipio interesado, para planear un mejoramiento de las condiciones generales de manejo de la ganadería con alta rentabilidad y mejoramiento de la calidad de vida de las familias moradoras del sector.

Para el desarrollo del presente trabajo de grado, se consultaron fuentes de información secundaria, con recolección de información de fuentes primarias que permite un análisis de comparación.

Las principales variables que se han tenido en cuenta durante la ejecución del proyecto fueron el rendimiento y la producción lechera en promedio por animal, capacidad de carga en los potreros, producción de forraje verde por año por hectárea y los tiempos de rotación en los potreros. Para la ejecución práctica y puesta en marcha de esta propuesta se presentan las mayores dificultades en la resistencia al cambio que históricamente presentan los campesinos y ganaderos de la región y la falta de registros históricos confiables en producción que no permiten establecer una hoja de ruta más acertada.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La evolución del sector pecuario en Colombia ha estado relacionada con la necesidad de mejorar la productividad y la rentabilidad, buscando enfrentar las dinámicas económicas locales y nacionales, situación que no es ajena para el departamento de Cundinamarca y por ende la provincia del Guavio y el municipio de Gachalá.

Según datos reportados por el DANE, citado por la Cámara de Comercio de Bogotá la provincia Guavio tiene una población bovina aproximada de 28.118 cabezas y ocupa el noveno puesto entre las quince provincias del departamento, con una participación del 5,1%, donde la mayor producción de ganado bovino de la provincia se localizó en los municipios de Ubalá y Guasca. (CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA, 2007)

La actividad ganadera ubicó para el 2005, a la provincia Guavio como la tercera en producción de leche con 364.924 litros de leche aproximadamente por día, es decir, el 15,7% de la producción de Cundinamarca. Los principales municipios productores de leche en la provincia son: La Calera, Guasca y Ubalá. (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2006).

La vereda de Guacamayas ubicada en el municipio de Gachalá está constituida por una zona de ladera ubicada por encima de los 2000 m.s.n.m, dedicada exclusivamente a la ganadería bovina

de doble propósito, desarrollada en gran mayoría por pequeños ganaderos que derivan su sustento de dicha actividad.

A pesar de ser una zona con condiciones apropiadas por contar con suelos, recurso hídrico y condiciones climáticas apropiadas para desarrollar actividades de ganadería de doble propósito de manera adecuada y con adopción de nuevas tecnologías se contribuiría a posicionar al municipio Gachalá como un nicho importante en la producción ganadera de la provincia, no se ha logrado decantar un sistema de producción de manera eficiente, que genere buena rentabilidad para los productores.

El sistema de producción pecuario en la economía campesina de la zona estudiada se caracteriza por el uso de mano de obra familiar y escasa interrelación con elementos tan importantes como los árboles y los cultivos, tanto de forrajes como de pancoger, al igual que escasa adopción de nuevas tecnologías y procesos de mejoramiento que permitan un aumento en la producción.

Según Sarmiento la ganadería se ha convertido en un importante rubro en la economía campesina de la región del Guavio. (SARMIENTO, 2007). Implementar proyectos y programas que contribuyan a mejorar la producción y la rentabilidad contribuirá a mejorar el poder adquisitivo de los ganaderos redundando en una mejor calidad de vida.

El hato ganadero de la vereda de Guacamayas está conformado por ganado de raza criolla por cruces con razas de tipo *B indicus* y *B Taurus* alimentadas por consumo directo en praderas de especies nativas con mezclas inapropiadas, generando una baja rentabilidad como consecuencia de una deficiente calidad nutricional, lo cual no asegura un adecuado desarrollo y una producción apropiada, haciendo necesaria una suplantación buscando mantener una producción estricta, aumentando los costos y disminuyendo la rentabilidad para el productor.

De acuerdo a la comparación realizada por Sarmiento en 2007 el municipio de Gachalá cuenta con una capacidad de carga de 2.11 cabezas/Has, siendo la más alta frente a los demás municipios de la región, (SARMIENTO, 2007), debido muy seguramente al tipo de explotación existente para el municipio.

Esta información es bastante importante cuando ha sido establecido que la carga animal sea quizás una de las medidas más determinantes en la productividad de los sistemas de lechería especializada, de tal manera que, a mayor capacidad de carga, mayor es la rentabilidad del hato (HOLMANN, 2003).

El proyecto busca dar solución al siguiente interrogante:

¿Cuál es el impacto financiero para el pequeño productor de la vereda de Guacamayas del municipio de Gachalá por el mejoramiento de praderas, al sustituir especies forrajeras nativas con especies forrajeras mejoradas para aumentar la productividad y rentabilidad del hato de ganado?

2. JUSTIFICACIÓN

2.1 Justificación Teórica

La justificación del proyecto se basa en los conceptos de varios autores como (Viveros, Diego Rosendo Chamarro, 2013) entre otros señalan que *la calidad de los productos obtenidos en una ganadería está directamente ligada con la calidad y cantidad de la base nutricional disponible. La calidad y cantidad de la base nutricional está determinada por las especies ajustadas a los ambientes a desarrollar, la calidad del suelo, los niveles de evapo-transpiración que regulan su crecimiento y el adecuado manejo de los sistemas implementados, lo que incide directamente en la rentabilidad de los negocios ganaderos.*

2.2 Justificación Práctica

El uso inadecuado de la tierra, los malos manejos agronómicos, la necesidad de contar con un estudio cercano a la realidad y el hecho de que la actividad productiva no está generando los recursos para una rentabilidad y sostenibilidad suficiente que garantice una permanencia del negocio en la región, dan pie a la justificación práctica para la ejecución del presente estudio.

2.3 Justificación Social

El proyecto se justifica por la generación de empleo rural y la recuperación del sentido de pertenencia por la actividad ganadera y por el territorio a través de la puesta en marcha de mejoramiento de praderas, aporte informativo relacionado con las mejoras de productividad, dirigidos a aquellas personas que desarrollan actividades agropecuarias (inversionistas, ganaderos, técnicos, jornaleros, etc.) en la vereda Guacamayas en Gachalá y en zonas con similares condiciones (económicas, climáticas, empresariales, etc.).

2.4 Justificación Tecnológica

El proyecto se justifica por la existencia y disponibilidad de tecnologías de mejoramiento de praderas con un sistema silvopastoril que se pueden emplear en la vereda de Guacamayas, ya que cuenta con condiciones topográficas e hídricas apropiadas; adicionalmente se cuenta con ganado de buenas características genéticas, que permite maximizar los resultados en producción y rentabilidad.

3. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema silvopastoril con las especies forrajeras mejoradas de pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), Trébol blanco (*Trifolium repens*), Trébol rojo (*Trifolium pratense*), Raigras, (*Lolium multiflorum*) y Aliso (*Alnus acuminata*) para la finca el Paraíso de la vereda de Guacamayas, municipio de Gachalá, Cundinamarca.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las condiciones actuales de las praderas en la finca El Paraíso, vereda Guacamayas, municipio de Gachalá con el fin de determinar la línea base para el proyecto.
- Identificar las especies forrajeras que se podrían asociar en un sistema silvopastoril en la finca El Paraíso de la vereda Guacamayas.
- Determinar el nivel de producción de forraje por unidad de área que se podría llegar a obtener con las especies forrajeras identificadas.
- Realizar el análisis financiero de inversión para la implementación del sistema silvopastoril.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Estudio Del Entorno

Localización y reseña del municipio

4.1.1 Geología

De acuerdo con CORPOGUAVIO en su estudio de zonificación ambiental la mayor parte del municipio de Gachalá se encuentra en una zona de alta amenaza sísmica, la cual comparte con los otros municipios de la cuenca del Guavio y los restantes de esta vertiente cordillerana de Cundinamarca.

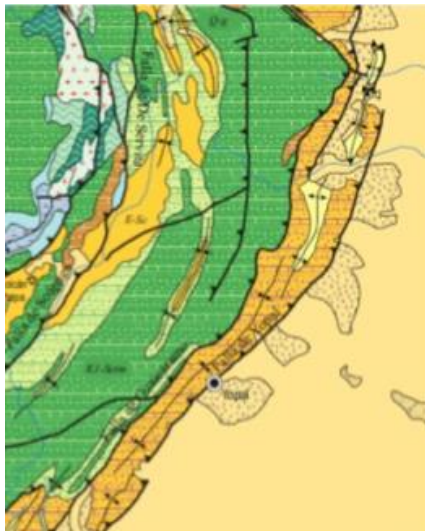
Estas regiones son atravesadas por numerosas fallas que las convierten en zonas de alta sismicidad, siendo la energía que ellas acumulan y liberan una oferta de la naturaleza que debe considerarse, al igual que los fracturamientos en los materiales terrestres a lo largo de las zonas de falla, condición que puede favorecer la inestabilidad de amplios sectores. (CORPOGUAVIO, 1998)

De acuerdo con Vergara 1995, citado por la Universidad Nacional de Colombia, no se debe olvidar la presencia en las cercanías del casco urbano del municipio de las fallas de Manizales y El Fríjol, además y en especial de las Fallas del Sistema Servitá - Santa María, localizadas al Este de Gachalá, las cuales presentan altos índices de actividad con una tasa de movimiento calculada entre 0.1 y 1.0 cm año. (Universidad Nacional , 2005)

Es importante tener en cuenta que la falla de Guicáramo Centro no presenta evidencias de actividad sísmica continúa, atribuyéndose como último sismo producido por esta falla el de 1785, lo que significa que en ella se estaría acumulando energía por más de 200 años (CORPOGUAVIO, 1998).

La falla de Guaicaramo está representada como una falla inversa con rumbo N-E y buzamiento hacia el N-W; el rumbo es paralelo a la de la falla de Yopal y se extiende más o menos en el mismo recorrido al oeste de esta. Pone en contacto rocas del paleógeno hacia el S-E (amarillo pálido fig. 1) con rocas cretáceas hacia el N-W (verde en la figura 1) (INGEOMINAS, 2007).

Ilustración 1 Falla de Guaicaramo



Fuente: Falla de Guaicaramo. Adaptado de: Instituto Colombiano de Geología y Minería (Ingeominas), 2007.

Mapa Geológico de Colombia escala 1:28000000. Colombia

4.1.2 Condiciones ecológicas de la región y municipio

El clima de Gachalá se explica por el efecto Föhn, el cual se presenta en las zonas montañosas que se encuentran en la parte de sotavento de las laderas, las cuales reciben un viento seco y cálido por el descenso de las masas de aire que ya han descargado la mayor parte de su humedad en la ladera directamente enfrentada a los vientos alisios, las de barlovento.

Los Farallones de Medina y Gachalá reciben de frente los vientos alisios del sureste, los cuales se descargan de humedad en sus vertientes orientales, donde se registran las máximas lluvias de la jurisdicción de CORPOGUAVIO. Por las vertientes occidentales descienden vientos secos que se mueven a lo largo del curso de los ríos Guavio y Gachetá absorbiendo humedad a su paso, creando así un área menos húmeda en la parte central del municipio y determinando en las vertientes climas crecientemente húmedos a medida que se asciende.

La temperatura promedio en la cabecera municipal, de acuerdo a registros de IGAC y CORPOGUAVIO en su Plan de Gestión Ambiental Municipal, es alrededor de 19°C, con una variación a lo largo del año no es superior a 1°C. La precipitación anual alcanza los 2250 mm, con un régimen de lluvias monomodal. De acuerdo con las estaciones meteorológicas IDEAM de la región en Gachalá el brillo solar tiene un promedio 5 a 6.5 horas por día. (Universidad Nacional, 2005).

4.2 Efectos en las praderas por inadecuadas prácticas

Las praderas de la finca El Paraíso, de la vereda de Guacamayas, al igual que casi todas las praderas de la zona fría del municipio de Gachalá presentan rápidos deterioros originados por diferentes causas que generan una baja productividad y duración de las mismas.

Las causas de estas degradaciones son principalmente: prácticas inapropiadas de pastoreo (el sobrepastoreo reduce la capacidad de rebrote, el vigor de crecimiento de las especies forrajeras por

agotamiento de las reservas de nutrientes y remoción de los nuevos rebrotes, el subpastoreo favorece la maduración del forraje y su acumulación), falta de planes adecuados de fertilización (establecimiento y mantenimiento), proliferación y ataques de insectos plaga, la invasión de malezas y el uso de especies no adaptadas al medio (CUESTA), entre otras.

Cuando una pradera se degrada, disminuye el valor nutritivo y por consiguiente disminuye la capacidad de carga, la producción animal, aumentan las malezas y de forma directa se ven afectados negativamente los costos del productor.

Trabajos realizados por CORPOICA en praderas degradadas del trópico alto colombiano muestran que es posible recuperar la capacidad de producción de forraje e incrementar la capacidad de carga, con un impacto significativo en la respuesta productiva de los animales y en el beneficio económico de la inversión, en comparación con los sistemas de mejoramiento tradicional usados por los productores, o con los sistemas de tipo extractivo, sin aplicación de insumos en las praderas (CORPOICA, 2004).

Investigaciones sobre forrajes en clima frío en Colombia durante la última década han venido evaluando nuevos materiales forrajeros con el objeto de presentar alternativas de pasturas que permitan hacer sostenible el sistema de producción lechera del trópico alto andino colombiano. El objetivo se ha centrado en la búsqueda de especies forrajeras con alta producción y calidad de biomasa durante el año, resistentes a plagas, que además sean poco exigentes en agua y en fertilizantes. De otro lado, se ha avanzado en la evaluación de cultivos agrícolas que puedan suplir la demanda de forraje verde o para la producción de ensilajes, con el fin de mantener la productividad animal durante el año. (CARDENAS ROCHA , 2006).

Las praderas de asociaciones de especies forrajeras mejoradas superan en producción de materia seca a las especies forrajeras nativas o aquellas no asociadas; independientemente de la

época del año, seca o lluviosa, las leguminosas mejoran el valor nutritivo de la gramínea acompañante con incrementos de proteína cruda y de digestibilidad. El ganado pastoreado en praderas asociadas gana promedios de peso por días superiores a los obtenidos por novillas pastoreadas en praderas no asociadas. La actividad ovárica se inicia más tempranamente en los animales pastoreados en asociación de praderas que en las novillas pastoreadas en monocultivos (SANCHEZ, 2005).

4.3 Raza de Ganado

La raza de ganado existente en la Vereda Guacamayas es la mestiza, que se ha originado de los cruces de razas *Bosindicus* con *Bostaurus* que se han ido adaptando a las condiciones climáticas, ambientales y topográficas de la zona.

Dicha selección se ha dirigido igualmente hacia la definición de una conformación en la que la reproducción sea también una característica importante de la raza. Así, se está trabajando para que el anca del animal tenga una ligera inclinación y sea más amplia con el objeto de que el parto y el posparto sean más fáciles. La rentabilidad es sin duda uno de los indicadores que más preocupa hoy al ganadero, ya que frente a la competencia que cada día es más fuerte y agresiva resulta fundamental ser eficiente y competitivo.

Como la rentabilidad está ligada directamente con la eficiencia, entonces el objetivo obvio debe ser mejorar la productividad, que se obtiene aumentando la producción manteniendo o reduciendo los costos.

Característica principal de las razas mestizas de la zona son los buenos volúmenes de producción en condiciones adversas, que permiten mantener una buena rentabilidad con respecto a razas especializadas para la producción de leche las cuales requieren de condiciones nutricionales óptimas y suplementación adecuada.

Si los costos fijos (mano de obra, equipos, instalaciones, y otros) de las explotaciones lecheras de las fincas son semejantes en una región delimitada, es claro que el factor determinante de la rentabilidad y por consiguiente de las utilidades, es el volumen de producción. Es fácil deducir y entender entonces, que la raza que se adapte a las condiciones sanitarias, topográficas y ambientales y que mantenga buena producción es la raza más rentable y, por tanto, la más aconsejable para mantener el proyecto.

El pie de cría de las lecherías tropicales en Colombia lo constituye un ganado con alto porcentaje de sangre cebú. Se caracteriza por su total adaptación al medio, rusticidad y muy bajo potencial lechero, cuya condición se mejora considerablemente mediante el cruzamiento con razas *Bos Taurus* especializadas como la *holstein*. (ASOCIACION HOLSTEIN DE COLOMBIA, 2006).

4.3.1 Sistema de Producción Lechero

El sistema de producción lechero que se emplea actualmente en la vereda es de tipo pastoreo intensivo rotacional. Este sistema se caracteriza por una rotación por los diferentes potreros que conforman las praderas. Esta rotación se está llevando actualmente cada 40 días debido a la poca producción de forraje y a la alta capacidad de carga a la cual son sometidos. Los datos de rotación en kikuyo son de 75 a 90 días, dato que se tomó como base para calcular las rotaciones por año.

El consumo del potrero es la principal fuente nutricional para maximizar la producción de leche en este tipo de sistemas de producción. Dentro de los factores no nutricionales se deben tener en cuenta las características de los pastos (estructura, características morfológicas: composición, altura, resistencia al corte, distribución de especies, etc.) que son las que determinarán en gran medida el consumo del forraje por el animal. De otra parte, el factor nutricional que incide en el consumo es la digestibilidad, que al aumentar incrementa el consumo proporcionalmente.

El factor energético de la dieta total para producir más leche por vaca año en el pastoreo es de gran importancia, ya que lo que se busca hoy en día no siempre es aumentar la carga animal en el potrero, sino asegurar también las mejores tasas de productividad por vaca año.

4.3.2 Cantidad y Calidad de la Ración y Producción de Leche Cruda

El peso corporal es el principal factor que determina la cantidad de consumo de forrajes, de modo tal que una simple regla empírica proporciona una estimación para el ganado vacuno: 8% del peso corporal.

El consumo voluntario de los forrajes es influenciado por la calidad de la dieta y por las necesidades del animal. Los alimentos de baja calidad permanecen en el rumen durante más tiempo para ser degradados por los microbios y solamente puede ser consumido más alimento cuando las partículas han sido degradadas y salen del rumen. Con forrajes de mejor calidad el consumo voluntario no es limitado por la tasa de digestión y la vaca come para cubrir sus compromisos nutricionales y también gana peso.

Sin embargo, en alimentos de baja calidad se debe tener en cuenta las limitaciones físicas para el consumo. Una vaca en producción come más que la misma vaca alimentada con idéntica dieta y sin producir nada. Se ha discutido ampliamente sobre si el consumo estimula la producción lechera o viceversa, pero se ha demostrado que primero aumenta la producción de leche y unas pocas semanas después se incrementa el consumo (CHAMBERLAIN & WILKISON, 2002).

4.4 Valoración de las Praderas

En cada potrero de la vereda Guacamayas se debe comprobar la densidad de las plantas y el contenido de nutrientes en el suelo para tener una idea de su potencial productivo.

La mejor época del año para realizar la valoración de las plantas en los potreros de las praderas es finalizando las épocas de sequía, para que se decida sobre su resiembra y estos potreros sean

renovados o resembrados de forma inmediata, siempre que el suelo disponga de la humedad necesaria para la germinación de la semilla.

La productividad del potrero puede ser valorada en término de días de pasto por hectárea para una vaca durante la temporada de pastoreo más el rendimiento de forraje recolectado para ensilado. Los días de pasto para una vaca corresponden al número de vacas que pastan en el potrero al mismo tiempo multiplicado por el número de días que permanecen las vacas en el potrero, dando el rendimiento anual.

Los registros anuales de los días de pastoreo para una vaca y rendimiento de forraje conservado, permiten orientar sobre el número de hectáreas de pastos que se precisan cada temporada para el hato y sus descendientes.

Descensos notables en el número de días de pastoreo para una vaca o en el rendimiento del forraje conservado de un determinado potrero, indican que tal vez se requiere de actividades de mejoramiento de praderas (CHAMBERLAIN & WILKISON, 2002).

4.5 Especies Forrajeras

Las especies forrajeras de clima frío son aquellas que se adaptan bien a alturas por encima de 2.000 metros, aunque algunas de ellas se pueden cultivar a alturas menores presentando posibilidades de poco desarrollo o susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades, lo cual afecta la persistencia o durabilidad de las pasturas. A alturas mayores a 3.000 metros, la presencia de heladas se constituye en el principal limitante para el desempeño de algunas de las especies, especialmente el Kikuyo que es muy susceptible. A continuación, se presenta un listado de las especies más importantes de clima frío con sus características más sobresalientes desde el punto de vista forrajero y las características del aliso desde el punto de vista forrajero y protector del suelo.

4.5.1 Kikuyo. (*Pennisetum clandestinum* Hochst. Ex Chiov)



Es el forraje más utilizado como pasturas en las fincas de la región, es una especie tolerante a sequías cortas, Posee rápido crecimiento y agresividad, por lo que se lo categoriza como una maleza en algunas regiones.

Es sensible a heladas a cuando es trabajado a los 2.500 m.s.n.m. Requiere una precipitación anual de 1.800 a 2.000 mm, suelos profundos, francos, bien drenados y de buena fertilidad. Sin embargo, es también un pasto popular de céspedes, es muy usado como pastura de ganadería, con calidad baja, pero muy rica en proteína cuenta con una producción de forraje alta cuando tiene buen riego y buena fertilización. Para optimizar su calidad nutritiva se debe cosechar entre los 42 y 49 días de edad. Esta especie se asocia muy bien con tréboles, especialmente con el trébol blanco.

Es resistente al pisoteo y al pastoreo, debido a su fuerte red de raíces, que fácilmente crea renovales aéreos de tallos, se dispersa por trozos de rizomas y por semilla, se establece a partir de trozos de estolones.

De acuerdo a Chamorro (2013) el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), “es la gramínea que más se utiliza en los sistemas de leche especializada en la zona andina de Colombia, presenta algunos limitantes nutricionales que afectan tanto la producción como la calidad composicional de la leche”

Tabla 1. Propiedades del Kikuyo. (*Pennisetum clandestinum* Hochst. Ex Chiov.).

ORIGEN	Africa	RANGO ALTUTUDINAL	1.000 y 3.000
---------------	--------	------------------------------	---------------

		msnm			
NOMBRE CIENTIFICO	<i>Pennisetum clandestinum</i>	PH	PH desde 5,5 a 8,5		
NOMBRE COMUN	Kikuyo, Kikuyu, Grama gruesa, Pasto africano USOS				
USOS					
PASTOREO	CORTE		OTROS USOS		
X	X		Heno y ensilaje		
CLIMA	SUELO		PROPAGACION		
Frío	Sueltos y bien drenados		sexual		asexual X
SIEMBRA					
DISTANCIA			CANTIDAD DE SEMILLAS POR Ha	SEMILLA VEGETATIVA	
SURCOS	0,5	PLANTAS	0,5		estolones de 10 a 15 cms
LABORES CULTURALES					
ABONAMIENTO	RIEGOS	PLAGAS	ENFERMEDADES	ASOCIACIONES	
Según análisis de suelos	En verano precipitación 750 mm/año	chiza y chinche	no hay reportes	Tréboles	
ASPECTOS DE MANEJO					
EDAD AL PRIMER CORTE	PERIODO DE RECUPERACION	COSECHA			
4 meses	30 a 60 días	en la prefloración			
VALOR NUTRICIONAL					
AFORO Kg m2	PROD UCCIN TONELADA FORRAJE VERDE /AÑO	20 a 25 toneladas de ms ha/año fertilizado	PORCENTAJE DE MATERIA SECA		22 a 31
% DE PROTEINA CRUDA EN MATERIA SECA	9,1 1 A 12,13	TOXICIDAD	Nitritos y nitratos debido a la fertilización con elevadas cantidades de nitrógeno antes de las lluvias.		
OBSERVACIONES	El pasto kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>), crece en césped, es muy invasor, no tolera la sombra, tolera algo de salinidad, es resistente a la sequía, resiste el pastoreo continuo, la principal maleza es la llamada lengua de vaca. El potencial para la producción de leche a partir de pasto kikuyo tiene un límite cercano a los 12 L/vaca/d, aunque algunos datos muestran que por su contenido de ENI, esta producción puede ascender hasta los 29 L/vaca/d. El pasto kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>), es la gramínea que más se utiliza en los sistemas de leche especializada en la zona andina de Colombia, presenta algunos limitantes nutricionales que afectan tanto la producción como la calidad composicional de la leche				

Fuente, Viveros, 2013. Modulo de pastos y forrajes Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD pag, 91

4.5.2 Raygrasses. (*Lolium*spp)

Es una especie que se amacollan mucho, formando matas o mechones, o que creciendo muy



próximas, llegan a cubrir el terreno formando céspedes. Son especies aptas para 2.500 metros gracias a la tolerancia a las heladas. Aunque crece en todo tipo de suelos se adapta mejor en terrenos húmedos, suelos bien drenados y de alta fertilidad teniendo la capacidad de tolerar suelos pesados, posee un sistema radicular muy extenso y superficial, su rápida

germinación lo convierte en una buena opción en el mejoramiento de praderas gracias a que brota entre los cinco y siete días después de la siembra y las áreas se tornan de color verde, perdura de tres a cuatro años a pesar de requerir frecuentes siegas que debilitan las plantas, se aconseja su mezcla con otras especies perennes de germinación y desarrollo más lento.. Para su óptimo desarrollo el pasto debe recibir de 12 a 25 mm de agua semanal en forma de riego. No se adapta a las sequias por lo que se debe prever bastantes riegos en épocas de verano, el raigrás es exigente en agua y nitrógeno, es resistente al pisoteo, al frío y poco tolerante a la sombra, para el corte es recomendable desde los 2 a 4 cm. Es resistente a los hongos como *hilo rojo (Red Thread)*, *Mancha marrón (Brown blight)* y *herrumbe (Crown rust)*. Los raigrás por poseer una rápida germinación y fácil establecimiento es bastante utilizado como componente en la mayoría de las mezclas.

Sus requerimientos nutricionales son altos, necesitando de un buen programa de fertilización para lograr óptimos rendimientos. Su mayor producción se logra cuando se maneja bajo pastoreo rotacional en presencia de fertilización y riego. Su calidad nutritiva (digestibilidad) es alta en estado

de prefloración (momento en que los esbozos de las espigas se encuentran a una altura de 12 a 15 cm del suelo).

“Se puede asociar con tréboles y alfalfa para utilizarlos bajo pastoreo, limitando la aplicación de nitrógeno y creando condiciones físicas y químicas en el suelo favorables para ambas especies. Su manejo debe hacerse con rotación rápida (un día de ocupación) y descanso de 5 a 6 semanas. Su cosecha debe hacerse en el momento en que los esbozos de inflorescencias están por encima de la altura de pastoreo (12 a 15 cm) y antes de salir fuera de la cubierta vegetal; esto con el fin de que el animal remueva el mayor número de esbozos de inflorescencias y se suprima la dominancia apical (dominancia de los tallos con esbozos) y la planta regrese de nuevo a su estado vegetativo y las yemas basales vuelvan a producir abundantes rebrotes vegetativos productores únicamente de hojas” . (Rincon & Arroyave, 2007) pag 36 y 37

Tabla 2. Propiedades del Raygrasses. (*Lolium*spp).

ORIGEN	Europa	RANGO ALTUTUDINAL		2200 y 3000	
		msnm			
NOMBRE CIENTIFICO	<i>Lolium perene</i> L		PH	tolera 5,1 a 8,4P óptimo 5,5 y 7,6	
NOMBRE COMUN	Ryegrass Perenne, Ryegrass Inglés.				
USOS					
PASTORE-O	CORTE		OTROS USOS		
X	X		Heno y ensilaje		
CLIMA	SUELO		PROPAGACION		
Frío y húmedo	francos o franco arcillosos		sexual	X	asexual
SIEMBRA					
DISTANCIA			CANTIDAD DE SEMILLAS POR Ha	SEMILLA	30 a 35kg/h a
SURCOS	30 cm	PLANTAS	al chorrillo	VEGETATIV A	

LABORES CULTURALES					
ABONAMIENTO	RIEGOS	PLAGAS	ENFERMEDADES	ASOCIACIONES	
Según análisis de suelos, altos niveles de fertilización	Precipitación 100 mm/mes	afidos pulgones y grillos	Roya y Peca	Pasto Orchard, festuca alto, tréboles y alfalfa	
ASPECTOS DE MANEJO					
EDAD AL PRIMER CORTE		PERIODO DE RECUPERACION		COSECHA	
90 días		28 a 35 días en invierno		cuando la espiga está en estado lechoso	
VALOR NUTRICIONAL					
AFORO Kg m2		PRODUCCION TONELADA FORRAJE VERDE/AÑO	10,2 ton de ms ha/año	PORCENTAJE DE MATERIA SECA	24 a 31
% DE PROTEINA CRUDA EN MATERIA SECA		17 a 21	TOXICIDAD	No hay reportes	
OBSRVACIONES	Gramíneas del género <i>Lolium</i> . Desde el punto de vista forrajero, cabe destacar tres especies: el ray-grass inglés (<i>L. perenne</i>), el ray-grass italiano (<i>L. multiflorum</i>) y el ray-grass híbrido entre ambas especies. Se introdujeron a Colombia hace aproximadamente 40 años y se han adaptado muy bien al clima frío. Es un pasto denso con mucho follaje, crece en macollas, de tallos firmes y erectos excelente sabor y buena aceptación por los animales, resiste el pastoreo continuo muy cerca del suelo, es muy resistente a las heladas, tolera periodos largos de inundación (15 a 25 días).				

Fuente, Viveros, 2013. Modulo de pastos y forrajes Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD pag, 92 y 93

4.5.3 Trébol blanco. (*Trifolium repens L.*)

Es una planta perenne y resistente, tiene un hábito estolonífero, rastrero con tallos horizontales,



o estolones que se desarrollan a nivel de la superficie del suelo, estos estolones son enterrados por el pastoreo del ganado o por acción de las lombrices, y los nudos de los estolones maduros desarrollan raíces. También se forman individuos cuando estos estolones se rompen por efecto del pisoteo. (Madrid, 2005, pág. 14) Crece bien a alturas comprendidas entre los 1,800 y los 3.200 metros,

presentándose en forma espontánea en muchos suelos de buena fertilidad, especialmente con

buenos niveles de fósforo. De acuerdo a (Madrid, 2005, pág. 14) “La fijación de nitrógeno por la simbiosis entre la bacteria *Rhizobium* y el trébol blanco puede ser tan alta como 400 Kg de Nitrógeno por hectárea por año”. El trébol blanco, aumenta el valor alimenticio de una pradera de Rye Grass porque produce altos niveles de proteína digestible, alto contenido mineral y alta palatabilidad y digestibilidad.

En Colombia se tienen tres tipos: trébol blanco holandés, con hojas pequeñas y estolones y cabezuelas reducidas; trébol blanco intermedio, con hojas y tallos más grandes que los del holandés, con alta producción de flores y semillas y menos tolerancia a la sequía; trébol ladino gigante, con hojas grandes, estolones largos y cabezuelas grandes, con menor producción de flores que el intermedio, pero con mayor persistencia y mayor producción de forraje.

Se utiliza para pastoreo y para la elaboración de heno en mezcla con gramíneas. En presencia de buena humedad en el suelo se comporta como perenne, pero en el verano muchas plantas mueren por enfermedades en las raíces. Con el kikuyo forma una excelente asociación, ya que sus períodos vegetativos son muy similares. Para favorecer su proporción dentro de las pasturas debe limitarse el nitrógeno a la gramínea acompañante, de otra manera, su proporción disminuye rápidamente, ya que no es capaz de competir con gramíneas como el kikuyo o raigrás bajo condiciones de alta fertilización con nitrógeno. Para su siembra y establecimiento se deben considerar los mismos aspectos analizados para el trébol rojo. Su alta compatibilidad con el kikuyo se debe aprovechar para introducirlo durante el proceso de recuperación o rehabilitación de pasturas degradadas de esta especie. (Rincon & Arroyave, 2007)

Tabla 3. Propiedades del *Trifolium repens* L.

ORIGEN	Europa y el mediterráneo	RANGO ALTUTUDINAL		2000- 3200	
		msnm			
NOMBRE CIENTIFICO	<i>Trifolium repens</i>		PH	5,5 a 6,25	
NOMBRE COMUN	Trébol blanco, trébol ladino, Trébol de Holanda, Carretón blanco				
USOS					
PASTOREO	CORTE		OTROS USOS		
En mezclas con kikuyo y otras gramíneas	X		abono verde		
CLIMA	SUELO		PROPAGACION		
frio	de mediana a alta fertilidad de textura franca a franco arcillosas		sexual	x	asexual X
SIEMBRA					
DISTANCIA			CANTIDAD DE SEMILLAS POR Ha	SEMILLA	10 a 15 lbs.
SURCOS	Al voleo	PLANTAS		VEGETATIVA	
LABORES CULTURALES					
ABONAMIENTO	RIEGOS	PLAGAS	ENFERMEDADES	ASOCIACIONES	
Según análisis de suelos.	40-80 mm/mes			Con leguminosas de clima frio	
ASPECTOS DE MANEJO					
EDAD AL PRIMER CORTE		PERIODO DE RECUPERACION		COSECHA	
90 días a 120 días		40 a 50 días		En la floración	
VALOR NUTRICIONAL					
AFORO Kg m2		PRODUCCION TONELADA FORRAJE VERDE/AÑO	30-50	PORCENTAJE DE MATERIA SECA	1 a 8 a 32
% DE PROTEINA CRUDA EN MATERIA SECA		18 a 23	TOXICIDAD	presenta fitoestrogenos como antimetabolitos	
OBSERVACIONES		Características: establecimiento lento y progresivo, ideal para pastoreo, es bastante precoz. Buena capacidad de rebrote, alta proteína, muy palatable, tolerante a plagas y enfermedades, crecimiento rastrero. Presenta alta			

	<p>aceptabilidad, puede presentar timpanismo si se consume en grandes cantidades. Produce bastantes estolones que se enraízan en los entrenudos. Tolera sequías moderadas. No tolera el calor excesivo. No soporta la salinidad. No soporta encharcamientos prolongados. Para evitar daños si se pastorea sólo trébol blanco: introducir paulatinamente el pastoreo de la pradera en la alimentación del ganado, completar con una dieta de heno ó paja, proporcionar al rumen de los animales agentes antiespuma.</p>
--	--

Fuente, Viveros, 2013. Modulo de pastos y forrajes Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD pag, 98 y 99

4.5.4 Trébol rojo. (*Trifolium pratense* L.)

Tiene un alto valor nutritivo y produce predominantemente en verano y otoño. Hay variedades



que están adaptadas a la defoliación frecuente las que se pueden incluir dentro de una mezcla permanente para generar una alta producción en verano, pero deben pastorearse con bajas cargas para permitir su persistencia. (Madrid, 2005, pág. 15)

Crece bien a alturas entre 2.000 y 3.200 metros.

Es más tolerante a la sequía que el trébol blanco. Se tienen dos tipos: el trébol rojo común que es de crecimiento rápido y el trébol rojo gigante que es de crecimiento lento. Se utiliza en mezcla con gramíneas para pastoreo o para corte en elaboración de ensilaje o heno. Para el establecimiento de mezclas, es necesario aplicar enmiendas correctivas al suelo, en adición con los elementos menores que estén en niveles sub-óptimos, creando además condiciones favorables de aireación del suelo para el crecimiento y desarrollo del trébol y para la fijación de nitrógeno. La fertilización de mantenimiento debe limitarle el nitrógeno a la gramínea, para favorecer la persistencia del trébol y estimular la fijación de nitrógeno, debe incluir además la aplicación periódica de todos los elementos que se requieren para el crecimiento y desarrollo de ambos componentes en la mezcla como fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y elementos menores.

Por su hábito de crecimiento el trébol rojo resiste muy bien el pastoreo, debido a que sus reservas nutritivas están localizadas en las partes bajas de la planta, fuera del alcance del diente del animal. (Rincon & Arroyave, 2007) 39,40.

Tabla 4. Propiedades del Trébol rojo. (*Trifolium pratense L.*)

ORIGEN	Europa	RANGO ALTUTUDINAL		2000- 3200	
		msnm			
NOMBRE CIENTIFICO	<i>Trifolium pratense L</i>		PH	5,5 a 6,25	
NOMBRE COMUN	trébol violeta, pan de abeja				
USOS					
PASTOREO	CORTE		OTROS USOS		
X	asociado con gramíneas		abono verde		
CLIMA	SUELO		PROPAGACION		
frio	todo tipo de suelos aunque prefiere los profundos		sexual	asexual	X
SIEMBRA					
DISTANCIA			CANTIDAD DE SEMILLAS POR Ha	SEMI-LLA	15-25
SURCOS	Chorrillo	PLANTAS		VEGETATIVA	
LABORES CULTURALES					
ABONAMIENTO	RIEGOS	PLA GAS	ENFERMEDADES	ASOCIACIONES	
Según análisis de suelos.					
ASPECTOS DE MANEJO					
EDAD AL PRIMER CORTE		PERIODO DE RECUPERACION		COSECHA	
120 días		45		En la floración	
VALOR NUTRICIONAL					
AFORO Kg m2		PRODUCCION TONELADA FORRAJE VERDE/AÑO	50	PORCENTAJE DE MATERIA SECA	12-15tms/ha año
% DE PROTEINA CRUDA EN MATERIA SECA		23	TOXICIDAD		
OBSRVACIONES		El trébol rojo es un cultivo forrajero muy antiguo. Ha sido cultivado probablemente desde el siglo IV pero su uso intensivo comenzó en el siglo			

	XVII en España, Holanda y norte de Italia. El trébol rojo es un excelente cultivo bien adaptado para henificar y que se maneja más fácilmente cuando se siembra con alguna gramínea. Características: establecimiento constante y progresivo, precoz rebrote, crecimiento erecto, existe un amplio abanico de variedades según su porte (alto, más adaptado a la siega, y bajo, más adaptado al pastoreo).
--	--

Fuente, Modulo de pastos y forrajes 2013 Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD pag, 98 y 99

4.5.5 Aliso (*Alnus Acuminata*).

El aliso es una especie arbórea de vida media que puede a obtener alturas hasta de 30 metros



con diámetros de 50 centímetros, aunque algunos pueden

llegar a los 40 metros de altura. El sistema radicular del

aliso es superficial y extendido, una de sus principales

características es la fijación de nitrógeno gracias a la

simbiosis que realiza con un actinomiceto del genero

Frankia formando nódulos en su raíz, esta es una característica de las plantas leguminosas, pero el

aliso sin ser una leguminosa tiene esta propiedad, también es importante porque protege las

praderas haciendo que estas sean más productivas. El aliso es una especie caducifolia

(Bartholomaeus, El Manto de la Tierra, 1990, pág. 65).

Es una especie característica de los “bosques de niebla”, exigente en luz (heliófita) y

marcadamente pionera. Debe protegerse de los vientos ya que por su rápido crecimiento el fuste es

frágil y puede partirse. Puede plantarse incluso en sitios de alta pendiente, con altitudes entre 1.600

y 3.200 m; se adapta bien a condiciones climáticas con rangos de precipitación promedio anual

entre 1.000 y 3.200 mm/año, temperatura media anual de 4 a 18°C; tolera temperaturas bajas de

hasta -2°C y temperaturas máximas de 27°C, las heladas ocasionales y aun, nevadas esporádicas;

es muy sensible a las sequías en sus primeras etapas de desarrollo, pero mejora su tolerancia una vez establecida. (FNC-Cenicafé, y otros, 2005, pág. 14).

Este árbol es de fácil adaptación en suelos pobres, sus condiciones edáficas permiten soportar suelos cascajosos, arenosos y también arcillosos, se adapta a suelos superficiales que mantengan buena humedad. De acuerdo FNC-Cenicafé, y otros (2005) la especie se adapta mejor a los suelos ácidos, con pH de 4,5 a 6,0. Algunos autores consideran que el mejor desarrollo se obtiene en suelos con pH mayor a 5,0.; profundos, bien drenados, francos o franco-arenosos y ricos en materia orgánica, de origen aluvial o derivados de cenizas volcánicas, al igual que sobre capas arenosas con cenizas volcánica.

Entre los servicios ambientales que proporciona el aliso encontramos:

- **Protección de cuencas hidrográficas.** Se planta en las márgenes de ríos, quebradas y cuerpos de agua para protección y conservación del recurso hídrico.
- **Restauración de suelos degradados por agricultura y ganadería** Aporta al suelo una alta cantidad de materia orgánica, ya que como especie caducifolia forma hojarasca rica en nitrógeno, que se incorpora al suelo mejorando la fertilidad y estructura del suelo, aumentando la porosidad y la capacidad de infiltración. “*La simbiosis con Frankia alnii le permite al aliso colonizar suelos pobres y fertilizarlos donde crece. La tasa de acumulación de nitrógeno en plantaciones de Alnus van de 60 a 320 kg/ha/año.*” (FORESTAL SAS, VIVERO TERRA, s.f., pág. 10).
- **Control de erosión del suelo** Por su sistema radicular superficial y extendido se utiliza en suelos de fuertes pendientes e inestables para la estabilización de taludes, lo que disminuye los efectos de los procesos erosivos.

- **Control de erosión eólica** Se utiliza como cortina rompe vientos, plantando a 2m entre árbol y manteniendo un fuste principal. La distancia de protección es de 14 veces la altura del árbol. Los porcentajes de reducción de la velocidad del viento son de 60 a 80%.
- Los usos del componente arbóreo en sistemas silvopastoriles asociado con kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), gigante (*Pennisetum purpureum*) e imperial (*Axonopus scoparius*), contribuyendo a obtener un forraje de mejor calidad para alimentación de semovientes, alcanzando mejores ganancias de peso. En los sistemas agroforestales se utiliza para cercas vivas, sombra para cafetales y barbechos mejorados. Entre varios usos del aliso encontramos uso medicinal y uso textil ya que de su corteza se genera tintes rojos, de sus flores tintes verdes y tintes marrones de las ramas que sirven para curtir cueros. (FORESTAL SAS, VIVERO TERRA, s.f., págs. 9,10).
- También tiene usos su madera en la fabricación de instrumentos musicales, ebanistería, medicina y artesanías no es recomendable para las construcciones pesadas, pero si se puede usar para formaletas para concreto y construcciones livianas.

Tabla 5. Propiedades del Aliso (*Alnus acuminata*).

ORIGEN	America Central- Adaptada a America del Sur	RANGO ALTUTUDINAL		1500 y 3300
		msnm		
NOMBRE CIENTIFICO	<i>Alnus acuminata</i>	PH		4,5 A 6
NOMBRE COMUN	aliso			
USOS				
AGROSILVOPAS TORIL	MADERABLE	SERVICIOS AMBIENTA LES	MEDICINAL	

sombra,ramoneo, cerca viva, bancos forrajeros	construcciones livianas, vigas y soleras, ebanisteria, tableros chapas para triplex, guacales, barriles, alacenas puertas etc, artesanias	Protección de cuencas hidrográficas, Restauración de suelos degradados por agricultura y ganadería. Control de erosión del suelo. Control de erosión eólica	Propiedades medicinales de las hojas: Molidas y mezcladas con grasa se utilizan para cicatrizar heridas. * Calentadas en vinagre se aplican para aliviar inflamaciones. * Usadas como cataplasmas sobre las heridas ayudan a contener las hemorragias. * En infusión, se toman contra el reumatismo y los resfriados. * Las hojas tiernas y calientes se emplean para aliviar los malestares de cabeza sujetándolas sobre la frente. * La infusión que se obtiene de la corteza se utiliza en medicina casera en enfermedades cutáneas y venéreas. * Los extractos del fruto se utilizan para la inflamación de la garganta	
CLIMA		SUELO	PROPAGACION	
Temperatura diaria: 4°C - 18°C. • Temperatura mínima: -2°C. • Temperatura máxima: 27°C. • Precipitación: 750 - 3.200mm/año • Humedad ambiental: Alta. • Radiación solar diaria: 999.9 horas/luz/año • Luminosidad: Especie heliófita. • Balance hídrico: Muy sensible a las sequías en sus primeras etapas de desarrollo. • Son favorables las zonas con neblina frecuente. • Soporta heladas ocasionales. • Debe protegerse de los vientos ya que por su rápido crecimiento el fuste es frágil y puede partirse.		Prefiere suelos profundos, con drenaje de bueno a imperfecto, limosos o limo-arenosos, francos o franco-arenosos, y ricos en materia orgánica de origen aluvial o volcánico. • Crece con restricciones en subsuelos rocosos e incluso arenosos, pedregosos y superficiales, siempre y cuando presenten buena humedad. pH: 4,5 a 6,0 Topografía: Plana a laderas fuertemente inclinadas. No tolera suelos salinos ni pantanosos.	Por semilla, Por estacas, Cultivo de tejidos	
SIEMBRA				
SISTEMAS SILVOPASTORILES			CANTIDAD DE SEMILLAS POR Ha SEMILLA Densidad siembra: 1Kg/40 m ² era o 25g/1m ² era	
sombra-ramoneo	cerca viva	bancos forrajeros		
LABORES CULTURALES				
ABONAMIENTO	RIEGOS	PLAGAS	ENFERMEDADES	ASOCIACIONES

en etapa germinativa	etapa germinativa	Tortuguita verde, Pulguilla negra, Barrenador del aliso, Comedor de follaje, Frailecito, Barrenador del aliso, Cucarroncito verde, Cucarrón de mayo, Ácaro, Defoliador del cerezo, Cigarrita, Descortezador,	Fusarios, Roya, Antracnosis, Tizón, necrosis del tronco, lengua de gato, llagas radicales, canchales	
ASPECTOS DE MANEJO DE DENSIDADES				
AÑO 3 Y 6		AÑO 7		PODAS
Extracción de árboles mal formados, delgados o con problemas fitosanitarios.		6.00 árboles/ha.		La especie presenta poda natural; por lo general, las ramas de la copa son relativamente delgadas y livianas lo que reduce la necesidad de esta actividad.
VALOR NUTRICIONAL				
Las hojas son ricas en nitrógeno y son una fuente de forraje de emergencia. Este sistema aumenta en un 5% la proteína del pasto kikuyo. Proteína Cruda: 16.9% Digestibilidad In Vitro MS: 49.7%				

Fuente de información: Revista Viveros Terra forestal SAS

Las especies seleccionadas para el presente fueron escogidas gracias al manejo que se les ha dado en varias fincas de la región del Guavio obteniendo buenos resultados entre las que seleccionamos están:

- **Kikuyo** (*Pennisetum clandestinum*) Especie herbácea.
- **Trébol blanco** (*Trifolium repens*) Especie herbácea.
- **Trébol rojo** (*Trifolium pratense*) Especie herbácea.
- **Raigras** (*Lolium multiflorum*) Especie herbácea.
- **Aliso** (*Alnus acuminata*) Especie arbórea

4.6 Problemática de las Malezas en las Praderas

El mal manejo de la maleza es uno de los factores que más incidencia tiene en la producción ganadera ya que éstas reducen la capacidad de carga de las praderas de forma importante al generar una disminución en la producción de forraje y lo afectan negativamente desde el punto de vista nutricional.

La proliferación de malezas es básicamente efecto de una carga inadecuada de las praderas; cuando la carga es demasiado baja se puede desperdiciar el pasto, el cual no sería consumido en el estado apropiado, tornándose leñoso y de poca aceptabilidad para el ganado. Por el contrario, el pastoreo en época de escasez tiende a debilitar el pasto, pues introduce una demora en la recuperación de las praderas que reduce el forraje y brinda oportunidad a la proliferación de malezas al no existir un pasto vigoroso que les compita.

En Colombia, estudios hechos por CORPOICA (1995), han reportado dentro de este gran grupo taxonómico especies como *Senecioinaequidens* DC, *Sonchusoleraceus*, *Conyzabonariensis* (L.) Cronq., *Gnaphalumamericanum* Mill. Y *Cirsiumvulgare* L., entre las cuales se destacan principalmente las dos primeras. A pesar de que en Colombia aún no se conocen cifras exactas acerca de las pérdidas económicas y de los costos adicionales que ocasionan estas especies por efecto de su presencia y control, es notorio el daño actual y el que pueden ocasionar en el futuro si se tiene en cuenta su rápida dispersión, las altas densidades de población, su asociación en comunidad con otras malezas y la abundancia relativa que presentan en las praderas de clima frío (CORPOICA, 2004).

Estas especies de maleza son de gran significado agrícola por cuanto compiten con las especies forrajeras y disminuyen el rendimiento de éstas, impiden el libre movimiento del ganado, su consumo causa algunas enfermedades (caída del pelo o lana) llegando a causarles la muerte, y en

algunos casos, dan mal olor a la leche. Además de estos efectos competitivos directos, algunas especies tienen propiedades alelopáticas por su alto contenido de alcaloides y terpenos.

4.7 Factores Degradación de Praderas

De acuerdo De acuerdo con Chamorro (2013) pag 63 a la degradación de las praderas puede ser causada por varios de los siguientes factores:

- Siembra de pastos en suelos no aptos para su cultivo o uso de especies no compatibles en las asociaciones.
- Mal manejo del pastoreo: alta carga animal y largos períodos de ocupación de las praderas. El sobrepastoreo y la escasa o nula fertilización de mantenimiento aceleran el proceso de degradación de las praderas. Por otra parte, el subpastoreo contribuye en la acumulación de forraje maduro y de baja calidad nutritiva y favorece la proliferación y ataque de insectos plagan las praderas.
- Invasión por malezas. Uno de los principales problemas de los sistemas de producción ganadera de la región Caribe y de los Valles interandinos lo constituyen las malezas, por la buena fertilidad de sus suelos, su amplia diversidad y agresividad y ante todo por las prácticas inadecuadas de manejo, lo que ha favorecido su amplia diseminación e incremento en los costos de control.
- Inadecuado manejo de la fertilización: En la fase de establecimiento de las praderas es común la aplicación de algún tipo de fertilizante; sin embargo, en una alta proporción de las explotaciones no se cuenta con planes de fertilización de las praderas en su etapa productiva, y en algunos casos solo se aplican fuentes de nitrógeno. El manejo de estas praderas corresponde a sistemas extractivos de producción, donde la productividad decae

rápidamente al igual que su persistencia y en general mantiene bajas cargas animales, por lo que no son sistemas competitivos.

- Compactación del suelo: La compactación está asociada con presencia de capas de muy baja aireación y alta densidad aparente, y puede estar asociada con fenómenos de endurecimiento y acumulación de arcillas, o como resultado del manejo del suelo, factores que repercuten en las propiedades físicas y en la profundidad efectiva del sistema radicular, a través del cual la planta absorbe el agua y los nutrientes presentes en la solución del suelo.

De acuerdo con Chamorro (2013) pag 63,64 , los principales factores asociados con la compactación del suelo son:

- Acumulación de arcilla por fenómenos de eluviación - iluviación.
- Realización de labores agrícolas, cuando los niveles de humedad del suelo son altos o por laboreo excesivo del suelo.
- Sobrepastoreo con altas cargas animales y pastoreos frecuentes.

La compactación del suelo afecta la productividad de las praderas, por su efecto en los siguientes parámetros:

- Reducción del espacio poroso en el suelo, lo que limita la disponibilidad de aire.
- Disminución en la velocidad de infiltración de agua en el suelo aumentando la escorrentía.
- Pérdida en la profundidad efectiva del suelo limitando el desarrollo radicular de las especies forrajeras.
- Menor producción y calidad nutritiva del forraje en las praderas.
- Reducción en la capacidad de carga de las praderas.

- Presencia de áreas erosionadas en los potreros e incremento en las poblaciones de malezas en las praderas.
- Pérdidas de suelo y de nutrientes por erosión eólica y escorrentía.

4.8 Técnicas de Mantenimiento de Praderas

El mejoramiento de las praderas tiene por objeto mejorar las condiciones físicas y químicas del suelo, para crear condiciones aptas para el crecimiento y desarrollo de las especies forrajeras y así favorecer la estabilidad de las especies sembradas y reducir la incidencia de malezas.

De acuerdo a (CUESTA) “La renovación de praderas está asociada con la aplicación de prácticas agronómicas, tales como laboreo o mecanización, fertilización, control de malezas y siembra de especies forrajeras, para aumentar la población y producción de las gramíneas o para mejorar la diversidad de especies forrajeras en las praderas mediante la inclusión de leguminosas”.

Según Chamorro (2013) existen algunas alternativas de labranza que siendo implementadas nos aseguran un éxito en el mejoramiento de pradera .

Es importante estar atentos a las densidades de forrajes existentes en las áreas de producción, por tanto si llegásemos a encontrar sobrepastoreo de acuerdo a Chamorro (2013) pag 65 afirma *“cuando hay excesos de forraje en las praderas se puede remover utilizando altas cargas animales, pero cuando el forraje está sobremaduro o acolchonado, se pueden utilizar equipos para cortar el material y facilitar los trabajos de renovación de la praderas”*.

Recomendaciones de Rincon & Arroyave, (2007) pag 45 “se pueden utilizar equipos y herramientas para el manejo de los forrajes cuando hay excesos para el mejoramiento de las praderas”, entre ellos podemos destacar los siguientes.

- Desbrozadora: ideal cuando las praderas presentan altos niveles de malezas
- El rastrillo californiano: ideal cuando existe compactación del suelo muy superficial.

- El renovador de praderas: ideal para romper capas compactas del suelo, aireándolo para que haya un buen flujo de nutrientes.
- El subsolador: ideal para mejorar la infiltración del agua, el drenaje y la penetración de raíces.

Sin dejar atrás el uso de equipos de tracción animal como arado de bueyes para las zonas y áreas de ladera. *“Otra alternativa para el mejoramiento de praderas es la siembra de la leguminosa en franjas; después de remover el exceso de vegetación se pueden preparar franjas alternas en las praderas del ancho del implemento (2,5 m), mediante un pase de arado de cincel y dos pases de rastrillo. En las franjas preparadas se pueden sembrar leguminosas estoloníferas o leguminosas volubles con máquina o manualmente en surcos o al voleo”* (Viveros, Diego Rosendo chamarro, 2013, pág. 71).

4.9 Adecuación del Terreno y Preparación del Suelo.

Es importante adecuar las áreas de las praderas para obtener óptimos resultados por ello se debe adecuar el terreno identificando las limitaciones y problemas del área donde se va a realizar la siembra, controlando las malezas o pasturas naturales no deseadas y eliminando los obstáculos como troncos, piedras, etc., que afecten posteriormente áreas productivas. La pendiente juega un papel importante pues identificando bien este factor podremos tener la posibilidad de mecanizar el terreno, identificar las zonas bajas mal drenadas o pedregosas e identificar la posibilidad de agua en el lote.

“El control de la vegetación se puede hacer mecánicamente, usando machete o guadaña; socolando, mediante el corte de ramas y arbustos; o también puede hacerse una tumba mecanizada de la maleza empleando un rolo para tumbar e incorporar al suelo material vegetal. Otra forma es la biológica, utilizando el ganado (sobre pastoreo) o la química mediante el uso de herbicidas”.

(Q, Luis H Franco; Q, David Calero; C, Carlos V Duran, 2007, pág. 3) .

De acuerdo a (Acosta, Pardo, Durán, & Gualdrón, 1995) “La preparación del suelo se hace para adecuar las condiciones físicas del suelo, reducir total o parcialmente la competencia entre las especies forrajeras y la vegetación existente. Con esta se rompen las capas duras superficiales y se evita su formación, facilitando la aireación y aumento en la capacidad de retener humedad, estimulando la actividad bacteriana. El suelo compactado no permite el desarrollo de raíces, la absorción de nutrientes y reduce la capacidad de utilización y almacenamiento de agua”,

(Q, Luis H Franco; Q, David Calero; C, Carlos V Duran, 2007)“*Cuando se va a sembrar un potrero con especies nuevas, deben conocerse los antecedentes del área para poder detectar la incidencia de malezas. Estas se presentan en sitios con tradición de cultivos, especialmente donde las prácticas de control han sido deficientes y en zonas muy lluviosas*”.

“Cuanto más agresiva sea la especie que se va a sembrar, menos intensa deberá ser la preparación del suelo y el control de la competencia”. (Ayarza & Spain, 1991).

En la preparación del suelo podemos utilizar implementos de tracción mecánica como arados de cincel, arados de disco y de vertedera, rastrillos de discos, palas y escardillos entre otros la arada, la rastrillada, palas, uso de escardillos y surcadora. También se usan implementos de uso manual para el establecimiento de las pasturas como son azadón, palas y picas, aunque los usos de estas herramientas dificultan el rendimiento en la preparación del terreno. Otro Implemento y uno de los más usados es el de tracción animal o arado recomendado especialmente para las zonas de ladera.

4.10 Labranza

La labranza depende de varios factores como es la compactación de suelos, malezas, plagas

entre otros. El método más convencional es la arada seguida de una rastrillada con discos, para lograr una superficie más o menos nivelada libre de residuos de vegetación. El fin de la arada es eliminar totalmente la vegetación que existe en el área, tiene algunos limitantes en cuanto a la pérdida de semilla en sitios con altas precipitaciones por el arrastre y tapado, también se pueden perder semillas pequeñas por el sellamiento de la superficie del suelo.

De acuerdo a (Q, Luis H Franco; Q, David Calero; C, Carlos V Duran, 2007) *“En suelos francos y de buena estructura, la preparación se puede hacer utilizando el rastrillo; esta labor deja la superficie rugosa con terrones de diferente tamaño, que impiden el sellamiento del suelo y el arrastre de la semilla. Para suelos arenosos, la preparación se puede hacer también con el rastrillo, arado de cinceles o escardillos”*.

Se debe realizar una buena planificación para determinar el tipo de labranza a utilizar para evitar costos que afecten la economía del productor.

De acuerdo a (Acosta, Pardo, Durán, & Gualdrón, 1995) “teniendo en cuenta las características del terreno, las condiciones de suelo y clima de la zona. Las labores de labranza deben contribuir a mantener o mejorar las condiciones del suelo, permitiendo el establecimiento exitoso de la pastura y creando un sistema sostenible. La perturbación mínima pero suficiente para sembrar la semilla se denomina **no-labranza**.”

4.11 Siembra y fertilización

Es importante saber seleccionar las especies a sembrar cuando se trata de cultivos, estas especies deben ser aptas a las condiciones climáticas del ecosistema, de lo contrario difícilmente se puede establecer.

De acuerdo a (Q, Luis H Franco; Q, David Calero; C, Carlos V Duran, 2007, pág. 10) *“la selección que se hace de la especie o variedad es muy importante para evitar fracasos futuros en el establecimiento (una especie no adaptada no se establece). El material utilizado en la siembra puede ser semilla sexual o material vegetativo”*.

Hay que tener conocimiento sobre el origen y calidad de la semilla, para ello se pueden realizar algunas pruebas de germinación para determinar los valores y porcentajes de germinación con ello se optimiza buena producción y buena calidad de las especies sembradas. Con un conocimiento previo del origen o procedencia de la semilla se verifica que cuenten con todas las condiciones sanitarias y de pureza y que se encuentren certificadas por los entes competentes, en el caso del Colombia el ICA Instituto Nacional Agropecuario.

4.11.1 Material vegetativo

Se puede utilizar material vegetativo cuando no haya disponibilidad de suministro de semillas. Algunas áreas por estar demasiado aisladas de la zona urbana se les dificulta acceder a semillas certificadas, por lo que tanto pueden acceder a conseguir material vegetativo de la zona previamente determinando la calidad de este el cual debe estar libre de daños causados por patógenos o plagas, provenir de plantas vigorosas en crecimiento activo, con puntos de crecimiento (nudos o yemas viables), sin pudrición en el momento de la siembra y no puede estar deshidratado.

“Este material puede provenir de estacas enraizadas o no, porciones de tallos separados de la planta madre con o sin enraizamiento previo, estolones con puntos de crecimiento viables, macollas, cepas o cespedones. La cantidad necesaria de material vegetativo varía según la especie”. (Q, Luis H Franco; Q, David Calero; C, Carlos V Duran, 2007, pág. 11)

4.11.2 Semilla

Como se mencionó anteriormente la semilla debe estar libre de impurezas, debe ser una semilla de buena calidad. *“Se puede utilizar la técnica de escarificación para acelerar la germinación, esta técnica consiste en que a través de un proceso físico o químico se logre adelgazar o romper la testa de la semilla y así facilitar la penetración del agua”*. (Manual de Establecimiento de Pasturas, 2007, pág. 12)

De acuerdo a Q, Q, & C,(2007) *“Una práctica muy conveniente es la inoculación de las semillas de leguminosas con bacterias fijadoras de nitrógeno del género Rhizobium, denominado peletizado. Es un método efectivo y económico”*.

“Las semillas inoculadas no se deben dejar por más de un día antes de sembrar y no deben recibir calor. Cuando se siembra material vegetativo este se puede rociar con una solución de agua, melaza e inoculante. También se puede inocular el suelo aplicando una solución de agua y Rizobio”. (Peters, M., Franco, L. H., Shimidt, A. Hincapié, B., 2003, pág. 113)

Es adecuado realizar las siembras cuando inician las para facilitar la germinación, teniendo en cuenta no sembrar cuando hay lluvias demasiado fuertes pues se perdería las semillas por escorrentía y lavado del suelo. Igualmente es importante conocer la densidad de siembra para saber qué tanta semilla se utilizará por cantidad de área.

La densidad de siembra de acuerdo a (Spain, j., M.; Navas, G.E.; Lascano, C.; Franco, L.H.; Hayashi, H., 1984) *“Puede ser densa utilizando las tasas recomendadas para cada especie, o rala, que es una estrategia de establecimiento de pasturas, consistente en sembrar inicialmente una baja población de plantas “madres” a una distancia mayor que la normal, o franjas, para que con los estolones o semillas producidas por estas plantas iniciales cubran las áreas intermedias en un*

tiempo razonable”.

La semilla pura germinada SPG o Valor cultural VC nos sirve para determinar la calidad de la semilla al realizar la prueba de germinación.

$$\text{Por tanto } SPG = \frac{\text{PUREZA (\%)*GERMINACIÓN (\%)}}{100}$$

De acuerdo a las variedades de pastos y forrajes las tasas de siembra varían y se deben calcular en semilla pura Germinable (SPG).

Para convertir la semilla comercial (SC) en semilla pura germinable se utiliza la siguiente fórmula:

$$SPG = \frac{\text{Kg SC}}{\% \text{ Germinación SC}}$$

Por recomendación de (Q, Luis H Franco; Q, David Calero; C, Carlos V Duran, 2007) Algunas fórmulas prácticas tasas de siembra por hectárea. Para especies tipo *Brachiaria (decumbens, dictyoneura, brizantha, ruziziensis o humidicola)* se utiliza la siguiente fórmula

$$\frac{\text{Kg de semilla}}{\text{ha}} = \frac{240}{SPG}$$

4.11.3 Sistemas de Siembra

Es necesario realizar primero un estudio de suelos para determinar la calidad de estos y lograr hacer las respectivas correcciones para dejarlos en un estado óptimo.

De acuerdo con (Instituto Nacional Tecnológico de Nicaragua, 2016) pag 33 *“para decidir que especies de pastos y forrajes de han de establecer es necesario seleccionar los más adecuado para la tierra y el medio ambiente, considerando la precipitación y la época de lluvia en la región, el tipo de suelo (textura, acidez y fertilidad), el estado del campo (terreno en pendiente, combinado con piedras) y la forma de utilizar”*.

Los sistemas de siembra más utilizados son el sistema tradicional o al voleo, la siembra a “chuzo” o siembra puntual, la siembra en hileras o surcos y la siembra en bandas o franjas. Se debe tener en cuenta que cada sistema puede utilizar más o menos semillas y en algunos sistemas de siembra se debe utilizar maquinarias como sembradoras tal para el caso del sistema de siembra en hileras o surcos. De acuerdo a (Q, Luis H Franco; Q, David Calero; C, Carlos V Duran, 2007)pag 16, *“Cuando se siembran asociaciones de gramíneas y leguminosas y el método utilizado no es al voleo, se pueden utilizar diferentes patrones de siembra como 1:1 (un surco de gramínea por uno de leguminosa), 1:2 (uno de gramínea por dos de leguminosa); 2:2 (dos de gramínea por dos de leguminosa)”*.

En fincas donde el tamaño y sus características topográficas no permiten el uso de maquinaria se usa la siembra al voleo manual.

Cuando se siembran grandes extensiones, se puede usar la siembra al voleo mecánico (con tractor), en este caso se puede utilizar una voleadora de fertilizante, haciendo una mezcla con el fertilizante y la semilla esparciendo los dos al tiempo en franjas de más de tres metros.

Una técnica de siembra para ahorrar tanto semillas como fertilizantes es el sistema en surcos, con este método de siembra se incrementa la eficiencia del uso de la semilla y del fertilizante, dando como resultado menores necesidades de insumos.

De acuerdo a (Q, Luis H Franco; Q, David Calero; C, Carlos V Duran, 2007, pág. 22) *“Las prácticas posteriores a la siembra incluyen, entre otras, resiembras si son necesarias, la deshierba oportuna, el control de plagas como las hormigas arrieras cortadoras de hojas, los grillos y el uso estratégico de pastoreos tempranos de diferente intensidad y duración”*.

Las resiembras se pueden realizar al mes siguiente de la siembra y se realiza de forma manual en aquellos lugares donde no hubo germinación de la semilla o algunas zonas despobladas o áreas que pudieron ser atacadas por plagas como hormigas y aves, esta resiembra se realiza esparciendo semillas sobre estas áreas o reemplazando el material vegetativo que no haya rebrotado.

Es necesario determinar la cobertura altura y balance de las pasturas para determinar cuando están listas para el pastoreo. para corregir desbalances entre gramínea y leguminosa en una pastura asociada, se hace un pastoreo temprano que puede ser con un alto número de animales durante pocos días, en el caso de especies agresivas, para controlar el crecimiento de la gramínea y así favorecer la leguminosa, o con pocos animales por varios días para beneficiar a la gramínea. (Manual de Establecimiento de Pasturas, 2007, pág. 22).

4.11.4 Manejo y Control de Malezas en el Establecimiento de Praderas

Como en todo cultivo la arvenses compiten por agua, luz y nutrientes convirtiéndose en malezas para los cultivos. Estas compiten en las primeras etapas del establecimiento de las praderas con forrajes.

“Hay factores que favorecen la incidencia o presencia de malezas en el establecimiento como son la inadecuada preparación del suelo, mal control de malezas en la etapa inicial, semillas, maquinaria o material vegetal contaminado con otras especies, siembra de materiales no adaptados al medio y animales que pueden diseminar semillas en las excretas” (Acosta, Pardo,

Durán, & Gualdrón, 1995).

Es necesario estar atentos a los métodos de control de malezas bien sean mecánicos, manuales o químicos para que se logren establecer bien las praderas, por lo general es fácil encontrar malezas perennes por lo que se deben hacer estos controles rápidamente para que los pastos dominen sobre estas.

Cuando las malezas son pocas el arranque manual es efectivo y puede ser practicado durante todo el año, dependiendo de la disponibilidad de mano de obra, se debe evitar que estas produzcan semilla.

El manejo y control de malezas en el establecimiento de especies forrajeras adaptadas deben ser sistemáticos y continuos; teniendo en cuenta las prácticas culturales, mecánicas, manuales y químicas. Con el uso racional de estas prácticas se logra el éxito en el establecimiento de una pastura. (Q, Luis H Franco; Q, David Calero; C, Carlos V Duran, 2007, pág. 22)

5. ANÁLISIS DE MERCADO

5.1 Definición de Producto

La leche en crudo es el producto final de este proyecto. Este producto va a ser comercializado a los compradores de leche de la región quienes posteriormente la procesaran en quesos y cuajadas.

5.2 Descripción del mercado

La demanda de leche en crudo por campesinos procesadores de quesos y cuajadas que surten pequeñas microempresas de arepas de maíz que se encuentran en la región permite que haya una buena oferta de leche en crudo. A pesar de que la región cuenta con una fábrica procesadora de lácteos como lo es la empresa Alpina S.A es imposible llegar a ese mercado producto de la distancia

y mal estado de las vías que conducen desde la Vereda Guacamayas hasta el municipio de Sopo donde queda la fábrica, sin contar que esta demanda requiere de leche en frío y no se cuenta con los equipos y transporte adecuados.

5.3 Análisis del Canal de Distribución

Es un canal de distribución que no permite apreciar mejoramiento en la calidad de la leche cruda, con precios bajos y variables sin garantía alguna. Con el mejoramiento de las praderas en un futuro cercano, se va cumpliendo el primer estadio para la implementación de una cadena de recolección de leche cruda con destino a empresas serias procesadoras de lácteos como puede ser Alpina S.A la cual se encuentra cerca de la región.

5.4 Análisis de la competencia

Las actividades económicas principales del municipio de Gachalá son minería y la agricultura, la producción ganadera en carne en un segundo renglón y la producción lechera en un tercer renglón, por lo tanto se puede determinar que no existe competencia debido a que la producción actual de leche en crudo es consumida por los mismos habitantes locales y se presenta en ocasiones escasez de este producto.

5.5 Análisis de Precio y Demanda

El precio de la leche en crudo en el municipio de Gachalá y en la región del Guavio es relativamente bajo, encontrando un margen de precios desde los 500 pesos hasta los 900 pesos en los últimos diez años teniendo un aumento relativamente insignificante. Aun así, el precio está sujeto a varios factores como pueden ser condiciones climáticas como un verano fuerte y extenso o algunas festividades tradicionales donde se incrementa el número de población en el municipio creciendo la demanda por el consumo de leche en crudo lo que ocasiona que se incremente el precio en estas épocas.

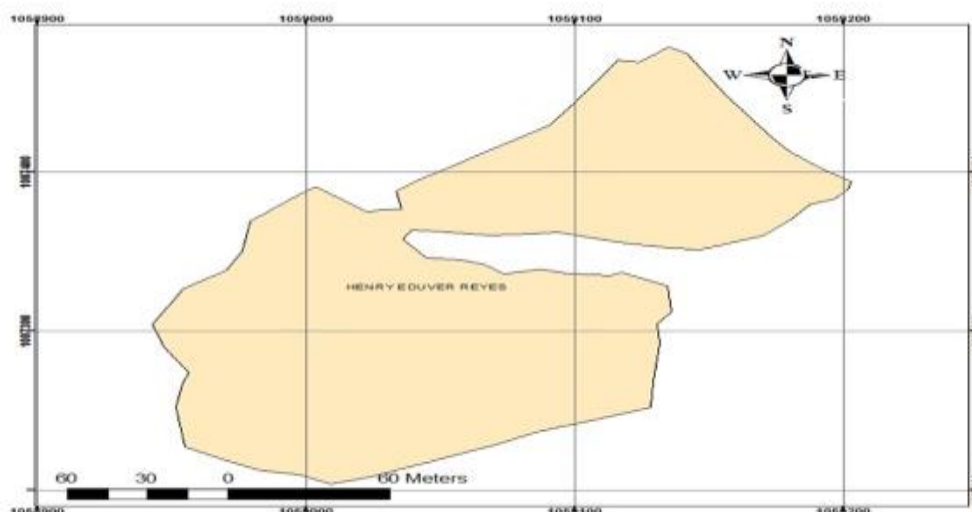
La Demanda de leche ha ido creciendo gracias a un aumento de microempresas en la región que están dedicadas a la producción de arepas de maíz, por lo que requieren insumos como quesos y cuajadas para su producción final. Esto permite que haya más oportunidades de venta de leche en crudo pues existen campesinos dedicados a la fabricación de quesos y cuajadas y a su vez son los proveedores de estas microempresas. Es conveniente dejar claro que la producción no es constante, por la baja calidad del producto, (leche no procesada) el productor está sujeto al precio por litro que fije el intermediario de turno, con una pequeña diferencia entre uno y otro.

6. ESTUDIO TÉCNICO

6.1 Tamaño del Proyecto

La finca el Paraíso de la Vereda Guacamayas en el municipio de Gachalá Cundinamarca, cuenta con un área de 12,4 hectáreas, que corresponden a zonas tractorables donde se puede llevar a cabo la instalación de un sistema silvopastoril con especies mejoradas en combinación con árboles de aliso (*alnus acuminata*) para obtener un rendimiento creciente año por año y lograr una auto sostenibilidad en un término de cinco años.

Ilustración 2. Polígono Finca El Paraíso Vereda guacamayas municipio de Gachalá Cundinamarca.



Fuente; Centro de documentación planeación CORPOGUAVIO

6.2 Diagnóstico Finca el Paraíso De La Vereda Guacamayas

Se revisaran diferentes variables para poder evaluar las diferentes condiciones que presenta la finca el Paraíso, entre ellas cual ha sido el manejo de la finca y que mejoras se pueden realizar. Se evaluará el estado de las áreas a trabajar, los factores internos y externos que limiten el desarrollo del proyecto y la situación actual del ganado y su manejo.

6.2.1 Manejo de los Animales en el ordeño

Los trabajadores de la finca el Paraíso realizan prácticas de ordeño de forma manual, ellos cuentan empíricamente con el conocimiento de buenas prácticas pecuarias realizando esta práctica con mucha sanidad. En lo observado en cuanto al ordeño alistan bastante agua limpia y fresca acompañada de pasto de corte y sales minerales, este pasto es picado y ofrecido al ganado antes y después del ordeño, limpiando previamente los comederos. El pasto es brindado con el fin de que el ganado no moleste al momento del ordeño y no se echen en el lodo o al piso, siempre ordeñan en la sala de ordeño, aunque no es embaldosada que es lo más conveniente está en concreto y es lavada con anterioridad, es una zona segura para el ordeñador las vacas y los terneros esta techada

y es cómoda para el ordeñador. Los utensilios de ordeño son desinfectados con yodo cloro y agua. La ubre de la vaca son lavadas con agua fresca y limpia y desinfectadas con un trapo empapado en yodo, cada vez que ordeñan una vaca diferente desinfectan el trapo, al momento de iniciar el ordeño hacen el despunte que consiste en ordeñar los primeros tres o cuatro chorros de leche que se encuentran en la punta del pezón debido a que estos contienen grandes niveles de grasa y de bacterias evitando la contaminación de la leche, es así como se inicia un ordeño limpio. La leche al ser vaciada en las cantinas pasa a través de un filtro, verifican la temperatura de la leche y posteriormente es enviada a una pila de agua fresca para su enfriamiento y se verifica que baje la temperatura. Es así como se obtiene un ordeño limpio.

Aunque los trabajadores realizan estas prácticas de forma empírica, desconocen los términos y los beneficios de las buenas prácticas pecuarias, son amables y generosos con el ganado, no se observó ningún tipo de maltrato.

6.2.2 Sanidad del Ganado

El ganado de la Finca el Paraíso cuenta con las vacunas pertinentes de acuerdo a lo reportado por la UMATA de la alcaldía de Gachalá, los ciclos de vacunación se realizaron en los tiempos oportunos y de acuerdo al cronograma del Instituto Colombiano Agropecuario ICA donde se vacuno contra la fiebre aftosa, brusella y carbón cumpliendo con los planes de vacunación obligatorio, “Plan Obligatorio y Control Sanitario” ordenados por el ministerio de Agricultura.

6.2.3 Estado Corporal del ganado

El estado corporal EC de las vacas lecheras es una práctica de manejo clave para manejar la alimentación de estas. Saber estimar el estado corporal del ganado en el secado, ingreso al preparto, al parto y al pico de producción nos permite diagnosticar deficiencias nutricionales bien sea por sub o sobre alimentación y ajustar el manejo de la alimentación de acuerdo a la necesidad.

En la finca el Paraíso el ganado se le evaluó su estado corporal externamente viendo su pelaje, respiración y estados de alerta.

El ganado presenta un pelaje liso y brillante, sus ojos siempre están alerta, posee movimientos corporales normales y la respiración de los animales no es agitada. Se les realizó una prueba de hidratación por medio del pliegue de la piel, por observación en la coloración de la orina y la textura de sus heces nos muestran indicadores de que se encuentran en un estado de salud animal óptimo. Se recomienda realizar pruebas de laboratorios para determinar su verdadero estado de salud.

6.2.4 Densidad animal UGG (Unidades Gran Ganado)

Actualmente se cuenta con una densidad de ganado de 1.5 cabezas por hectárea, promedio manejado para el área involucrada.

Tabla 6. Densidad animal UGG

Cantidad de ganado	Nº Ha	UGG/Ha
1,5	1	1,5
1,5	12,4	18,6 aprox 19

6.3 Ventajas y desventajas de la Finca el Paraíso (Diagnóstico o Línea de Base)

6.3.1 Ventajas

La finca el paraíso cuenta con algunas ventajas tanto topográficas y de infraestructura ya que pudimos encontrar buenas instalaciones como al área de ordeño apta para los animales y cómoda para el ordeñador, también cuenta con buenas corrientes hídricas, el acceso al agua es fácil, y llega a todos los puntos necesarios de la finca. El ganado como se describió anteriormente cuenta con

un buen estado corporal EC y buena producción, el acceso a la finca es fácil ya que tiene entrada carretable, sus suelos son de buena calidad ideales para plantar praderas con especies mejoradas, el terreno permite el uso de maquinaria es un área tractorable lo que facilitaría la siembra, sus trabajadores son muy comprometidos a la hora del manejo de los animales teniendo una buena relación con ellos evitando el maltrato animal. Realizan empíricamente buenas prácticas ganaderas.

6.3.2 Desventajas

Entre las desventajas que se observó en la finca el paraíso encontramos como prioritaria el aspecto administrativo, pues los dueños de la finca no cuentan con poder de gestión dejando perder oportunidades que brindan algunos programas del Gobierno como lo hace la Corporación Autónoma Regional del Guavio donde a través de su programa “Negocios verdes” llegan a poblaciones rurales brindando oportunidades tanto de capacitación técnica como aporte de insumos, mejoramiento de praderas, instalación de sistemas silvopastoriles entre otros. La finca se maneja de una forma muy empírica los dueños de la finca no realizan análisis técnicos económicos, no tienen una estructura de planificación en cuanto al manejo de la finca como un hato lechero serio tipo empresarial, carecen de registros de los bienes y servicios que ofrece la finca, no tienen una negociación formal sobre la venta de la leche en crudo, administrativamente no tienen un sistema gerencial administrativo por tanto sus empleados no poseen manual de procesos y funciones lo que limita el rendimiento en las actividades diarias de la finca. Otra desventaja que presenta la finca el paraíso es en cuanto al manejo del ganado no manejan ningún tipo de suplementación alimentaria, a pesar que se encuentran en buen estado corporal, el ganado existente no posee un potencial genético que saque provecho a las necesidades económicas. El manejo de sus praderas no es el adecuado al igual que el manejo del recurso hídrico y no posee buena densidad de ganado U.G.G.

6.4 Estrategias para optimizar los recursos

A pesar de las desventajas administrativas que posee la finca el Paraíso se pueden explotar algunas oportunidades que se presentan para mejorar el rendimiento y producción de la finca, para ello se debe aprovechar las oportunidades que brindan los entes gubernamentales asistiendo a las capacitaciones y participando de sus programas, la buena calidad de la leche que se produce en la finca se debe ofertar haciendo uso de las vías de acceso que se encuentran en buen estado. También hay que optimizar la mano de obra de la región para aprovechar el tiempo y realizar las actividades necesarias en el menor tiempo posible. Hacer uso de personal capacitado, proveedores de insumos que brinden asesorías técnicas

Se debe fortalecer la finca en las ventajas que posee como lo es el recurso hídrico, el cual debe ser bien usado y estratégicamente adecuado para que llegue agua a los sitios que se requiera. Se debe plantear metas a largo, corto y mediano plazo con el fin de lograr una finca autosuficiente productora de la mejor calidad de leche en crudo.

Se debe organizar la administración de la finca donde haya planificación para la toma de decisiones en el manejo de todas las actividades inherentes a la producción lechera, para ello es oportuno aumentar la densidad animal U.G.G, mejorar la genética y la nutrición de los animales por medio de la instalación de praderas con especies mejoradas, ir negociando el precio de la leche a un costo razonable por su calidad.

Se debe prever algunos factores externos que pueden amenazar el buen funcionamiento y producción de la finca, entre esos factores encontramos el alza de avalúos predial, aumento de impuestos, veranos fuertes y extensos, abundancia de leche y competencia. Para ello se debe realizar un Plan de Emergencia que dé solución a estos posibles casos. Se deben crear planes específicos en el mejoramiento de praderas controles de fertilización, controles de reproducción,

controles y manejo de inversiones, plan de imprevistos entre otros para cumplir con el objetivo principal.

6.5 Criterio De Observación

Las observaciones encontradas en el **estado y manejo** de los potreros de la finca, estos están delimitados con cercas muertas “alambre de púa” en regular estado, el manejo del pastoreo del ganado es de forma rotacional sin medición de intervalos o periodos en cada uno de ellos. La rotación la realizan cuando estiman que es momento de trasladar el ganado a otro potrero para evitar el pisoteo o maltrato del suelo, es una técnica de simple observación sobre los potreros, se pastorea hasta la altura mínima de pastoreo que pueden ser los 10 cm.

La finca esta seccionada en diez potreros, estos presentan unas características homogéneas en la producción de pasto “kikuyo” con escasez de pastos muy insignificantes en algunas zonas producto del pisoteo de los animales cuando se realizan actividades ganaderas como baño y vacunación ya que no cuentan con un lugar apropiado para estas actividades.

En términos generales la finca cuenta con potreros pastados, presentan poca invasión de malezas debido a las prácticas culturales y tradicionales que el campesino utiliza en la región con herramientas como azadón, pala y guadaña. En la finca no se observa la presencia de especies arbóreas como sistema de sombríos lo que puede ocasionar que el ganado presente estrés y sea una de las causantes de la baja producción. En los límites con las otras fincas encontramos cercas vivas con algunas especies de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y pinos (*Pinus patula*) estos son aprovechados para la elaboración de postes para cercas. La finca cuenta con cauces de agua, pero no tienen un adecuado manejo, puesto que no hay bebederos en cada uno de los potreros presentándose el pisoteo descontrolado del ganado en la búsqueda del agua. La finca presenta

condiciones aptas para el desarrollo e implementación de un sistema silvo pastoril en mejoramiento de praderas.

7. MEJORAMIENTO DE PRADERAS

El mejoramiento de praderas nos permite elevar la producción de leche; para producir más leche hay que empezar por mejorar los potreros con buenas prácticas agrícolas, para ello realizaremos lo siguiente:

1. Selección de las áreas a mejorar.
2. Análisis y muestras de suelos.
3. Preparación del terreno.
4. Siembra de las especies forrajeras seleccionadas.

Es importante saber el lugar de la finca donde se inicia con el mejoramiento de las praderas, para ello se ubica el ganado en áreas de buena pastura mientras se inicia con los procesos de mejoramiento; para lograr una buena germinación en las semillas sembradas es necesario tener en cuenta la siembra en el inicio de lluvias.

En cada uno de los 10 potreros se tomarán muestras de suelo para determinar estructura, textura, ph, materia orgánica, fosforo, potasio, magnesio, aluminio, cobre, zinc, exámenes físicos y biológicos. Las muestras de suelo NO se deben tomar en áreas que presenten sombra por árboles, sitios donde el ganado duerme, cerca de los comederos, ni cerca de los caminos que se encuentren en los potreros. Conociendo la calidad de los suelos se pueden programar la cantidad de abonos y enmiendas necesarias para aplicar.

Para iniciar con la preparación del terreno a sembrar las especies mejoradas se tractora el terreno (retobo) transcurridos 15 días se encala el terreno “al voleo” dejando casi blanco el terreno,

entre los 20-25 días después se aplica abono orgánico, la aplicación de enmiendas y abonos depende del resultado del análisis de suelos. Luego viene la siembra de semillas de Raygrass y Trébol, la cual se realiza al voleo. Se debe distribuir uniformemente la semilla; Luego de sembrar se debe regar de tres a cuatro veces por día, a la semana ya habrá germinado el Raygrass, posteriormente empezará a germinar los tréboles logrando una postura uniforme.

7.1 Selección y Tipo de Asociación de las Especies Forrajeras Mejoradas a Utilizar

De acuerdo a las características observadas y descritas anteriormente por su adaptación a la zona y sus propiedades nutricionales (ver tablas N° 1, 2, 3, 4 y 5) se seleccionaron las siguientes:

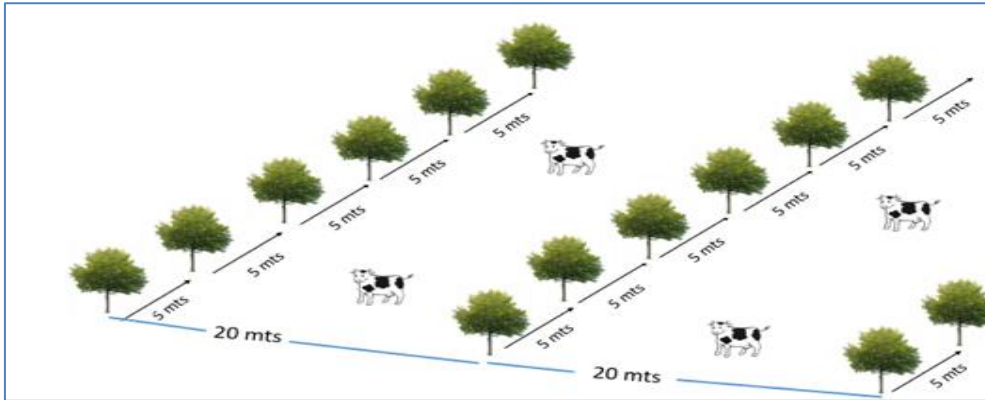
- Raygrass Inglés o Perene (*Lolium perenne L.*)
- Raygrass Italiano o Anual (*Lolium Muultiflorum Lam.*)
- Trébol Rojo Gigante o Carreton(*Trifolium pretense L.*)
- Trébol Blanco (*Trifolium repens*) .

Estas especies fueron escogidas llegando así a la conclusión de que son una gran fuente de alimento para los animales.

7.2 Especies Arbóreas o de Cobertura

Debido a la buena humedad presente en los suelos del área en estudio, la altura sobre el nivel del mar y la presencia de plantas en buen estado de desarrollo y sanidad en el sector, se utilizará el Aliso (*Alnus acuminata*) en un sistema de siembra manual en distancia entre hileras de cinco (5) metros a veinte (20) metros para obtener un sistema silvo pastoril de sombra.

Ilustración 3. sistema de siembra silvopastoril de sombra.



Fuente: Autores del proyecto

7.2.1 Componente forestal

Para el desarrollo del componente forestal se define un área destinada al cultivo del Aliso (*Alnus acuminata* H.B.K.) es de 12,4 hectáreas, la especie se escogió por sus efectos restauradores sobre el suelo debido al acolchado (cobertura de hojarasca), conservación, control de la erosión, protección de cuencas debido a que estabiliza pendientes y reducción de gases efecto invernadero. En la tabla 7 podremos detallar las distancias de siembra en diferentes sistemas silvopastoriles como son Sombra, Ramoneo, cerca viva y bancos forrajeros.

Tabla 7. Distancias Utilizadas en la Siembra de Aliso (*Alnus Acuminata*) en sistemas pastoriles.

ITEM	SISTEMA SILVOPASTORIL	Distanciamiento		Densidad	
		Arboles (m)	Surcos (m)	Total Arboles	Superficie
1		5	10	200	Ha
		5	15	133	Ha

	SOMBRA- RAMONEO	5	20	100	Ha
		10	15	66	Ha
		10	20	50	ha
2	CERCA VIVA	2	0	50	100 m lineales
		2,5	0	40	100 m lineales
		5	0	20	100 m lineales
3	BANCOS FORRAJEROS	1	1	10000	Ha

Fuente: Ficha Técnica Aliso (*alnus acuminata*) Vivero Terra Forestal SAS.

La tabla 7 nos permite identificar las distancias de siembra utilizadas en los distintos sistemas silvopastoriles con alisos, entre estos sistemas encontramos en el ítem 1 el sistema pastoril de sombra o ramoneo donde la distancia de siembra entre árboles es de 5 metros hasta 10 metros y distanciamiento de surcos entre 10, 15 hasta 20 metros de acuerdo a las necesidades y características del terreno. Otro sistema silvopastoril con aliso es el sistema de cerca viva ítem 2 en la tabla 7, donde la siembra de árboles se realiza a una distancia de 2 metros, de 2,5 metros y hasta 5 metros, por ser tipo cerca no se utilizan surcos y van de forma lineal, por último en el ítem 3 encontramos el sistema silvopastoril de banco forrajero donde la distancia de siembra de árboles es de un metro y la distancia entre surcos de un metro, este sistema permite tener una gran densidad de siembra logrando hasta tener 10 mil árboles en una hectárea.

Para nuestro caso utilizamos el sistema silvopastoril sombra y ramoneo que consiste en sembrar árboles a una distancia de 5 metros entre surcos de 20 metros dándonos una densidad de área de 100 árboles por hectárea, se determinó de la siguiente manera:

$$N = M / (a * A)$$

N= número de árboles requeridos

M= área a emplear en m²

A= Largo en m

a= ancho en m

$$N = \frac{10.000 \text{ m}^2}{20\text{m} * 5\text{m}} = \frac{10.000\text{m}^2}{100\text{m}^2} = 100$$

$N = 100 \text{ árboles ha}$

$$N = 100 * 12,4 \text{ ha} = 1.240 \text{ árboles.}$$

Se establecerá un sistema silvopastoril de sombra con un trazo en hileras separadas a 20 metros y 5 metros de distancia entre árboles para un total de 100 individuos por hectárea y 1.240 en la totalidad del proyecto, luego se realizan actividades propias para el establecimiento del área forestal tales como: ahoyado de 0.30m de largo por 0.30 metros de ancho y 0.40 metros de profundo donde se aplicarán enmiendas para la posterior siembra. Se debe tener en cuenta para las plántulas de Aliso su tasa de mortalidad, llegando al 17%, correspondiente a 17 plántulas más por hectárea. Después de haber establecido el sistema por medio de fajas o hileras y de contar con las plantas de Aliso (*Alnus acuminata*), y los pastos mejorados en el terreno se prosigue al cuidado de la misma ya que como sabemos al momento de contar con una plantación necesitamos un control de la eliminación de plantas no deseables en la plantación; en el que nos favorezca el buen crecimiento y desarrollo de las plantas, así como el del pasto. La limpia de las plantas de Aliso (*Alnus acuminata*) se realizará en los primeros tres años ya que como sabemos en esta etapa es cuando muestra un crecimiento rápido. Estas limpias se realizarán de forma química con herbicidas que nos apoyan a eliminar estas malezas; este control de malezas se realizará cuatro veces al año.

A partir de estos tres años de crecimiento que cuente la planta la limpia se realizará dos veces cada año de igual forma con herbicidas.

7.3 Fertilización

Para obtener plantas de buen aspecto biológico y fisiológico se realizará la fertilización del Aliso (*Alnus acuminata*), con el fertilizante 16-16-16. Este tipo de fertilizante es mezclado en 20 litros de agua, luego se prosigue a la fumigación y la fertilización que se realizará tres veces en los tres primeros años de desarrollo de la planta, y dos veces en los siguientes dos años. El Aliso (*Alnus acuminata*) es también una alternativa económica adicional a la práctica de la ganadería ya que su madera es utilizada en ebanistería, y en la elaboración de palillos, lápices, fósforos y cajas. Sirve para recuperación de suelos y mejoramiento de pastos, ya que es una especie fijadora de nitrógeno. (Bartholomaeus, Arnes, 1990) pág. 32

7.4 Componente de praderas

Para mejorar una hectárea necesitamos 75 libras de semilla distribuidas en los siguientes porcentajes de asociación

- Raygrass Inglés o Perene (*Lolium perenne* L.) participación en la asociación del 63 % donde se utilizara un promedio de 47,25 libras de semilla.
- Raygrass Italiano o Anual (*Lolium Muultiflorum* Lam.) .) participación en la asociación del 27 % donde se utilizara en promedio 20,25 libras de semilla
- Trébol Rojo Gigante o Carreton (*Trifolium pratense* L.) .) participación en la asociación del 5 % donde utilizaremos 3,75 libras de semilla.
- Trébol Blanco (*Trifolium repens*) participación en la asociación del 5% donde utilizaremos 3,75 libras de semilla.

TOTALES 100% 75,00 libras de semilla por hectárea.

El cálculo por hectárea de las especies herbáceas es el siguiente:

Tabla 8. Cálculo por hectárea de especies herbáceas.

Nombre	Nombre científico	To/Ha	%	M2
Raygrass inglés	<i>Lolium perenne</i>	180	63	6.300
Raygrass italiano	<i>Lolium multiflorum</i>	180	27	2.700
Trébol rojo	<i>Trifolium pratense</i>	45	5	500
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	45	5	500
				10.000

To/ha= Tonelada por hectárea

%= porcentaje de participación en la asociación

M²= metros cuadrados

Tof= toneladas de forraje

Los datos de rendimiento de To/Ha para cada herbácea se toman de acuerdo a lo especificado en la ficha técnica de la casa productora donde se adquirieron y seleccionaron las semillas certificadas, como lo es la semilla certificada de la casa productora Agromundo y de ACOSEMILLAS Asociación Colombiana de Semillas y Biotecnología.

La producción calculada por especie es la siguiente:

Tabla 9. Calculo de Producción por especie forrajera.

Nombre	Nombre científico	To/Ha	M2	Tof
Raygrass inglés	<i>Lolium perenne</i>	180	6.300	113,4
Raygrass italiano	<i>Lolium multiflorum</i>	180	2.700	48,6
Trébol rojo	<i>Trifolium pratense</i>	45	500	2,25
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	45	500	2,25
Total por hectárea	Todas		10.000	166,5

La siembra de las varias especies herbáceas seleccionadas será por voleo manual, con posterior mantenimiento de la humedad necesaria a la germinación y el crecimiento inicial del pasto.

8. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

Para la implementación del mejoramiento de pradera, el programa prevé el tractorado inicial para garantizar la descompactación y el retobo (fragmentación de la capa orgánica del suelo). Después de la solarización del mismo, aplicación de las enmiendas, sobre todo con base en cal dolomita para la corrección del pH resultante del análisis de suelo. Sigue el hoyado para las especies arbóreas (Aliso) y su respectiva siembra. Plantados los árboles, se procede a la siembra por voleo de las especies herbáceas y su cuidado hasta la germinación. El abonado de las praderas consiste en alguna corrección y adición de elementos faltantes ya que el abonado principal está constituido por los orines (urea orgánica) y el estiércol (materia orgánica y nitrógenos), producido por el ganado vacuno que rota en los potreros. Lo importante es la irrigación en la fase de germinación del pasto, sea con riego por aspersores, sea aprovechando para la siembra las épocas de lluvia locales. En la tabla 10 se muestra la programación de actividades para la implementación de mejoramiento de praderas.

Tabla 10. Cronograma de actividades instalación del sistema pastoril Finca El paraíso vereda Guacamayas municipio de Gachalá Cundinamarca.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
Capacitación	X						
Análisis suelo	X						
Arado	X						
Corrección suelo	X						
Siembra arboles		X					
Siembra pastos			X				
Mantenimiento				X	X	X	
Pastoreo							X

Se realizan unas recomendaciones para el material vegetal como:

- Utilizar los pastos que contengan mayores contenidos de proteínas para los animales según estudios realizados y según las condiciones climatológicas.
- Utilizar variedades que sean doble propósito o multipropósitos en la finca.

- Hacer una buena distribución de las plantas en la finca para evitar problemas por competencia de luz, nutrientes y agua.
- Realizar una selección de semillas, para que no haya pérdidas en el establecimiento (Semilla Certificada).
- Conseguir las plántulas de Aliso en viveros certificados para evitar alta mortalidad e infecciones en la fase de siembra.
- Hacer un manejo adecuado de la plantación, podas, plateo y fertilización con abono orgánico si hay necesidad.
- Llevar el estricto cumplimiento de la vacunación de los animales como así mismo todo lo referente a la sanidad animal.

9. PROCESO DE MEJORAMIENTO DE PRADERAS

9.1 Producción estimada

La producción estimada con base en el programa de implementación del Sistema Silvopastoril y con base en los datos de producción actual **de las especies herbáceas**. (ver tabla N°11

Tabla 11. Producción proyectada con sistema silvopastoril.

No. Ha	ACTUAL			PROYECTADO			Aumento %
	To/Ha	No. Anim.	Lts. leche	To/Ha	No. Anim.	Lts. leche	
1	41,0	1,5	10,5	166,5	6,1	61,0	406,0
12,4	508,4	18,6	130,20	2064,6	75,64	756,4	406,0

De acuerdo a la tabla N° 11 una hectárea produciría 166,5 Toneladas de forraje con las praderas mejoradas sembradas con raigrasses y tréboles.

Producción lechera proyectada 10 litros diarios por animales en cada hectárea.

6,1 es el número de animales proyectados a sostener en una hectárea.

61 litro de leche proyectados a producir en 12,4 hectáreas

Producción lechera actual: 7 litros diarios por animales en cada hectárea

Valor actual Litro leche cruda = \$900

Calculo actual de litro de leche producidos por animales en una hectárea= 10,5 litros

La producción de leche en pesos se estima así:

$P_{la} = \text{Producción lechera actual diaria por animales en cada ha}$

$V_{lt\ la} = \text{Valor litro de leche actual}$

$P_{la} = 7 \text{ litros}$

$A_{Ha\ st} = 1,5 \text{ animales/ha}$

$V_{lt\ la} = \$900$

$d = \text{dias}$

$P_{la\ ha} = A_{Ha\ st} * P_{la}$

$P_{la\ ha} = 10,5 \text{ litros}$

$P_{la\ ha} * V_{lt\ la} =$

$10,5 \text{ litros} * \$900 = \9450 diarios

$\$9450 \text{ diarios} * 365 \text{ dias (año)} = \$3.449.250 \text{ anuales actuales}$

Los cálculos presentados tienen como base un consumo diario de pasto verde de 75 kilogramos por animal con un desperdicio del 30% y una producción lechera actual de 7 litros diarios y una producción lechera proyectada de 10 litros diarios promedio con una primera fase de inseminación artificial programada para mejoramiento de las razas existentes.

Esto se reproduce a un incremento (calculando el litro de leche cruda al por mayor de \$ 900.00) de 10,5 lts de leche x \$900.00 = \$ 9.450 diarios, entonces:

\$ 9.450 diarios * 365 días (un año) = \$ 3.449.250.00 anuales actuales

La producción de leche en crudo proyectado a producir con el mejoramiento de praderas se estima así:

$P_{lp\ sp} =$ Producción lechera proyectada diaria **por animales** en cada ha sistema pastoril

$A_{Ha\ sp} =$ animales a sostener en una ha con sistema pastoril

$P_{lp\ ha\ sp} =$ Producción lechera proyectada diaria en una hectárea

$V_{lt\ lsp} =$ \$900 (valor actual)

$P_{lp\ sp} =$ 10, litros

$A_{Ha\ sp} =$ 6,1 animales/ha

$P_{lp\ ha\ sp} =$ 61 litros / ha

$P_{lp\ ha\ sp} * V_{lt\ lsp} =$ 61 litros * \$900 = \$54.000 diarios

54.000 diarios * 365 días (año) = \$20.038.500 anuales actuales por hectárea

61 lts de leche x \$900.00 = \$ 54.900.00 diarios entonces:

\$ 54.900.00 diarios * 365 días (un año) = \$ 20.038.500.00 anuales actuales por hectárea.

El proceso propuesto, puede aumentar la productividad del área de estudio de un cuatrocientos seis por ciento (406,0%) (Número de animales por hectáreas) y la rentabilidad en un quinientos ochenta punto nueve por cientos (580,9%) (cantidad de leche cruda por hectáreas) respecto a las actuales actividades, volviendo viable la permanencia de las familias en la parte rural con un mejoramiento inmediato de la calidad de vida y un incentivo para los jóvenes que, de otra manera, están destinados a emigrar hacia los cinturones de pobreza de la capital de la república.

Ilustración 4 indicador de Producción en pesos



9.2 Aumento de Productividad del área de estudio

Tabla 12. Productividad del área de estudio.

	ACTUAL	PROYECTADO	
No. Ha	No. Animales	No. Animales	Aumento %
1	1,5	6,1	406,0
12,4	18,6	75,64	406,0

$P = \text{Productividad}$

$A_{st} = \text{Animales por ha en sistema tradicional}$

$A_{sp} = \text{Animales por ha en sistema silvopastoril}$

$$P = \frac{A_{sp}}{A_{st}} * 100$$

$$P = \frac{6,1}{1,5} * 100$$

$$P = \frac{610}{1,5} = 406,6 \%$$

Igualmente se puede calcular la Productividad simplemente realizando una regla de tres en número de animales por hectáreas entonces:

1,5 animales Ha _____ 100% productividad

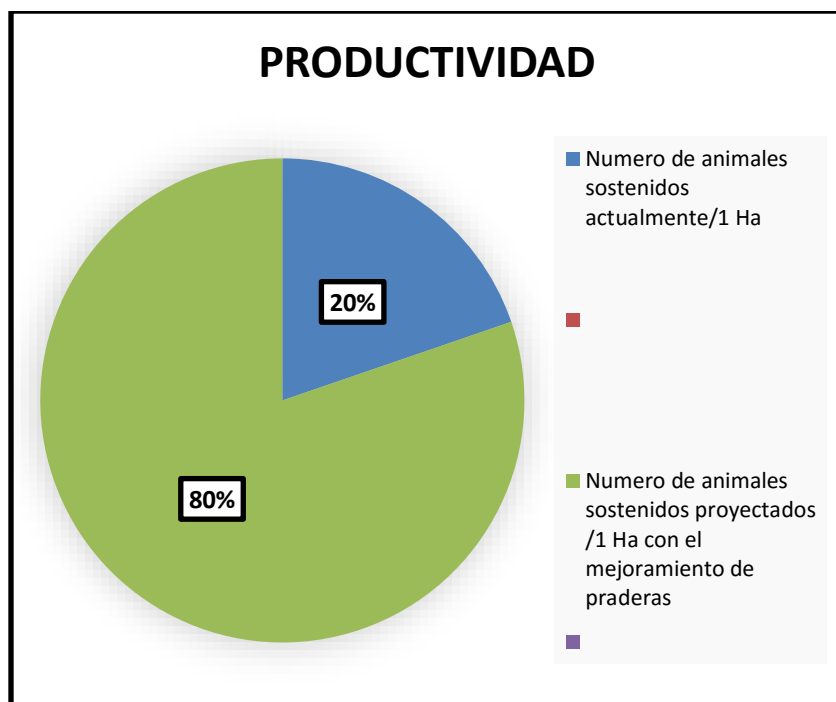
entonces,

6,1 animales Ha _____ X% productividad

$$\frac{6,1 \text{ animales ha} * 100\% \text{ productividad}}{1,5 \text{ animales ha}} = \frac{610\% \text{ productivada}}{1,5 \text{ animales}}$$

$$= 406 \% \text{ productividad en animales}$$

Ilustración 5 indicador de Productividad



9.3 Aumento rentabilidad área de estudio

Tabla 13. Rentabilidad del área de estudio.

	ACTUAL	PROYECTADO	
No. Ha	Litros de leche	Litros de leche	Aumento %
1	10,5	61,0	580,9
12,4	130,20	756,4	580,9

$R = \text{Rentabilidad}$

$L_{st} = \text{litros de leche por ha en sistema tradicional}$

$L_{sp} = \text{litros de leche por ha en sistema silvopastoril}$

$$R = \frac{L_{sp}}{L_{st}} * 100$$

$$R = \frac{61}{10,5} * 100$$

$$R = \frac{6100}{10,5} = 580,9\%$$

Igualmente se puede calcular la Rentabilidad simplemente realizando una regla de tres en cantidad de leche cruda por hectáreas entonces:

10,5 lts de leche Ha _____ 100% rentabilidad

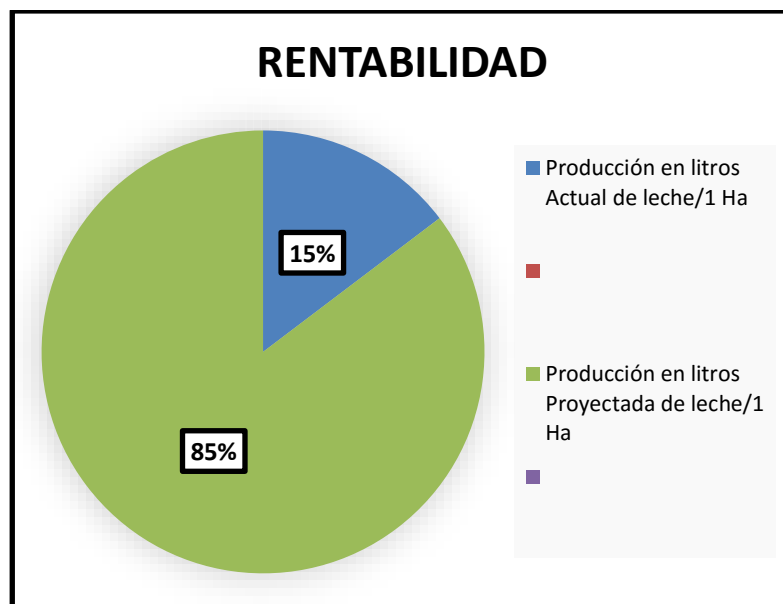
entonces,

61 lts leche Ha _____ X% rentabilidad

$$\frac{61 \text{ lts leche ha} * 100\% \text{ rentabilidad}}{10,5 \text{ lts de leche ha}} = \frac{6100\% \text{ rentabilidad}}{10,5 \text{ lts de leche}}$$

$$= \mathbf{580,9 \% \text{ rentabilidad en leche}}$$

Ilustración 6 indicador de Rentabilidad



Los resultados de productividad y rentabilidad son datos que resultan de la proyección en número de animales y cantidad de leche producida relacionado a lo que se tiene y produce la finca actualmente. Por tanto, si para los dueños de la finca 1,5 vacas en una hectárea representanta el 100% actualmente, proyectándonos a tener 6,1 vacas en la misma hectárea con el mejoramiento de praderas lograríamos tener un 406% de PRODUCTIVIDAD en animales a relación de lo que existe hoy en día. (1,5 vacas Ha). Igualmente pasa con la RENTABILIDAD.

9.4 Manejo Social

En la finca El Paraíso, se recomienda la creación de una organización de productores bajo la forma de Sociedad de Acciones Simplificada (S.A.S.) para potencializar la capacidad de inversión y, sobre todo, tener mayor fuerza en la comercialización de la leche cruda, contando con un mayor volumen en oferta y un mayor control interno sobre el manejo de calidades y producción y una futura, pero necesaria mecanización del ordeño, igualmente se recomienda crear una Organización no gubernamental Asociación de lecheros de la vereda para poder acceder a los programas de emprendimiento para el sector agropecuario incluidos en los planes de acción de la Gobernación

de Cundinamarca y del municipio de Gachalá lo que facilitaría económicamente el desarrollo del presente sistema silvopastoril.

10. ESTUDIO ECONÓMICO

10.1 Inversión Pre- operativa

Esta inversión es la inicial o en la cual se busca obtener un estudio pre operativo de la factibilidad de la inversión. Junto a la factibilidad y las licencias de funcionalidad.

Tabla 14. Inversiones en Activos Intangibles.

INVERSIÓN EN ACTIVOS INTANGIBLES	
DETALLES DE INVERSIÓN	COSTO (\$)
Estudio de Prefactibilidad (33,33%)	999.900
Estudio de Factibilidad (66,67%)	2.000.100
Gastos de Organización	320.000
Montaje y puesta en marcha	160.000
Transporte	203.000
Entrenamiento de personal	400.000
Imprevistos	0
TOTAL GASTOS PREOPERATIVOS	4.083.000

10.2 Inversión Fija

Para determinar las necesidades de inversión en activos fijos del proyecto, deben consultar los requerimientos de obra física, remodelación, adecuaciones, instalaciones, maquinaria, equipos, muebles y enseres, vehículos etc., especificados en términos monetarios. Así mismo, se establecen los valores correspondientes de los activos diferidos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

Tabla 15. Inversión en maquinaria y equipos.

INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPOS

Descripción	Unidad	Cantidad	V/Unidad (\$)	Total (\$)	Vida útil en años	Depreciación
Guadaña	Unidad	1	750.000	750.000	10	75.000
Carretilla	Unidad	4	95.000	380.000	10	38.000
Impulsador	Unidad	1	115.500	115.500	5	23.100
Equipo ordeño	Unidad	1	14.911.000	14.911.000	10	1.491.100
Jeringa automática	Unidad	1	320.000	320.000	5	64.000
Báscula	Unidad	1	420.000	420.000	5	84.000
Inversión en Maquinaria y Equipos				16.896.500		1.775.200

Tabla 16. Inversión en Herramientas.

INVERSIÓN EN HERRAMIENTAS						
Descripción	Unidad	Cantidad	V/Unidad (\$)	Total (\$)	Vida útil	Depreciación
Maceta	Unidad	2	22.000	44.000	10	4.400
Martillo	Unidad	2	14.500	29.000	10	2.900
Alicates	Unidad	1	11.000	11.000	10	1.100
Pate cabra	Unidad	2	18.000	36.000	10	3.600
Garlancha	Unidad	4	12.500	50.000	10	5.000
Pala	Unidad	4	12.500	50.000	10	5.000
Balde Imusa	Unidad	2	60.000	120.000	10	12.000
Dosificador purga	Unidad	1	130.000	130.000	10	13.000
Inversión en Herramientas				470.000		47.000

Tabla 17. Inversión en Muebles, enseres y equipos de administración.

INVERSIÓN EN muebles, enseres y equipos de administración						
Descripción	Unidad	Cantidad	V/Unidad (\$)	Total (\$)	Vida útil	Depreciación
Silla plástica	Unidad	4	60.000	240.000	5	48.000
Silla	Unidad	1	80.000	80.000	5	16.000
Escritorio	Unidad	1	400.000	400.000	5	80.000
Archivador	Unidad	1	200.000	200.000	5	40.000
Impresora	Unidad	1	185.000	185.000	5	37.000

Computadora 4Gb-1Tb	Unidad	1	2.200.000	2.200.000	5	440.000
Inversión en muebles, enseres y equipos				3.305.000		661.000

Este tipo de inversión fija está calculada para la totalidad de la finca El Paraíso.

10.3 Inversión Agrícola y Forestal

La inversión inicial Agrícola y Forestal se calculada para las 12,4 hectárea

Tabla 18. Inversión Agrícola y forestal.

Descripción	Unidad	Cantidad	V/Unidad (\$)	Total (\$)
Semilla trébol rojo	Kg.	5	8.500	42.500
Semilla trébol blanco	Kg.	5	8.500	42.500
Semilla Ray grass it.	Bulto 25 Kg.	10	350.000	3.500.000
Semilla Ray grass ing.	Bulto 25 Kg.	5	350.000	1.750.000
Plántulas Aliso	Unidad	117	1.800	210.600
Vacas	Unidad	75	1.800.000	135.000.000
Cerca viva	Unidad	1	1.383.000	1.383.000
Inversión Agrícola y Forestal				141.928.600

10.4 Costo de Materiales

Los costos de materiales hacen referencia al valor por hectárea

Tabla 19. Costos de Materiales.

COSTO MATERIALES		
Descripción	Unidad	Valor (\$)
Fertilizantes pasto praderas	bultos	431.200
Fertilizantes especie arbóreas	Frascos 100 ml	214.000
Adecuación terreno	Unidad	450.000
Análisis de suelo completo	unidad	125.000
Costo Materiales por hectárea		1.220.200

10.5 Costos de mano de obra

Los costos de mano de obra se refieren a la implementación del sistema silvopastoril por hectárea.

Tabla 20. Costos mano de Obra.

COSTOS MANO DE OBRA				
Descripción	Medida	Cantidad	V/Unidad (\$)	Total (\$)
Hollado y siembra	Jornal	4	30.000	120.000
Siembra de pastos	Jornal	5	30.000	150.000
Abonado	Jornal	2	30.000	60.000
Resiembra	Jornal	1	30.000	30.000
Mantenimiento	Jornal	10	30.000	300.000
Costos Mano de Obra				660.000

Teniendo en cuenta que en las doce punto cuatro (12,4) hectáreas que está conformada la zona del proyecto los costos por hectáreas de la implementación del sistema silvopastoril son los siguientes:

Tabla 21. Costos por Hectárea.

RESUMEN INVERSIÓN FIJA POR HECTÁREA	
Descripción	Valor (\$)
Inversión en Activos Intangibles	329.250
Inversiones en Maquinaria y Equipos	1.362.620
Inversión en Herramientas	37.900
Inversión en muebles, enseres y equipo.	266.500
Inversión Agrícola y Forestal	11.445.850
Costos de Materiales	1.220.200
Costos de Mano de Obra	660.000
Total costos por hectárea	15.322.320

El costo total de implementación del Sistema Silvopastoril por hectárea en la zona de influencia del proyecto es de **quince millones tres cientos veinte y dos mil trescientos veinte pesos (\$ 15.322.320)**. Este valor por hectárea, proyectado a la totalidad del área en cuestión nos arroja un valor total de **ciento ochenta y nueve millones novecientos noventa y seis mil setecientos sesenta y ocho pesos (\$ 189.996.768)** para lograr un aumento de la productividad del cuatrocientos seis por ciento (406%) respecto a la situación actual (**Ver tabla N° 11, 11.1 y 11.2**)

10.6 Costos operacionales

Los costos de materiales e insumos son calculados por animal, mientras que los costos de mano de obra están por valor anual.

Tabla 22. Materiales e insumos.

Materiales e insumos				
Descripción	Cantidad	V. unitario	V. total mes	V. total año
Insumos veterinarios	75	17.668	1.325.100	15.901.200
Fertilizantes pasto	75	14.373	1.077.975	12.935.700
Arriendo predio	75	30.000	2.250.000	27.000.000
Mantenimiento	75	2.550	191.250	2.295.000
Totales			4.844.325	58.131.900

Tabla 23. Costos operacionales materiales e insumos.

Costos mano de obra				
Cargo	Cantidad	Remun. Anual	Prestaciones	Total año
Administrador	1	8.852.600	4.769.700	13.622.300
Médico veterinario	1	2.400.000	0	2.400.000
Temporal	2	3.600.000	0	3.600.000
Contador	1	3.600.000	0	3.600.000
Totales		18.452.600	4.844.325	23.222.300

Los costos operacionales proyectados a cinco (5) años son los siguientes:

Tabla 24. Costos operacionales mano de obra (consolidado costos operacionales).

Operación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materiales	58.131.900	61.619.814	65.317.000	69.236.020	73.390.181
Mano obra	23.222.300	24.615.426	26.092.351	27.657.892	29.317.365
Totales	81.354.200	86.235.240	91.409.351	96.893.912	102.707.546

10.7 Proyecciones de producción

Este proceso de implementación del sistema silvopastoril en la finca El Paraíso de la vereda Guacamayas en el municipio de Gachalá, departamento de Cundinamarca, nos arroja un ingreso bruto proyectado a cinco años por hectárea y en la totalidad de la finca de:

Tabla 25. Proyecciones de productividad.

Producción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Diaria/Ha	54.900	58,194	61.685	65.386	69.309
Anual/Ha	20.038.500	21.240.810	22.515.025	23.865.890	25.297.785
Anual/finca	248.477.400	263.386.040	279.186.310	295.937.000	313.692.530

Los costos y gastos para el mantenimiento de la finca en sus programas productivos, calculando que el proceso de abonado de las praderas y los árboles se desarrolla con los sub productos de la explotación tales como humus de compostaje y orines del ganado, tampoco la reposición de ganado vacuno hembra al final de su ciclo productivo nos genera costos por el hecho que los animales se crían en la finca, producto del mismo programa de inseminación necesario para la producción de leche cruda, son los siguientes:

Para un consolidado proyectado de:

Tabla 26. Egresos ingresos y ganancias en pesos Proyectadas a cinco años.

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	248.277.400	263.386.000	279.186.300	295.937.000	313.692.500
Egresos	81.354.200	86.235.240	91.409.351	96.893.912	102.707.546
Depreciac.	2.483.200	2.632.192	2.790.123	2.957.530	3.134.981

Ganancia	164.440.000	174.518.568	184.986.826	196.085.558	207.849.973
-----------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Dentro de los ingresos de la finca, no se han considerado las ganancias derivadas de la venta del terneraje producto del proceso ni las ganancias de la venta de ganado vacuno de descarte, siendo nuestra propuesta enfocada exclusivamente a la implementación de un sistema silvopastoril y el cálculo de su viabilidad y sostenibilidad. Para la parte ganadera específica, se necesita un estudio de razas, capacidad productiva que no entra en la presente propuesta; en nuestro caso la productividad está calculada con base en un sistema de inseminación controlada básica, servicio que presta actualmente de forma gratuita la administración municipal de Gachalá.

Respondiendo al aumento en productividad del 406% en capacidad de carga en animales y del 580,9% en producción de leche cruda (**ver tabla 10,10.1 y 10.2**) calculado con anterioridad dando una alta viabilidad a nuestra propuesta en bien del mejoramiento de la calidad de vida de los propietarios, vecinos que quieran aplicarlas y para garantizar la permanencia de los jóvenes en el campo.

11. FORMAS DE FINANCIAR EL PROYECTO

11.1 Por Participación Institucional

La CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL GUAUVIO CORPOGUAUVIO ha venido desarrollando con la comunidad capacitación y asesoría en cuanto al manejo y establecimiento de prácticas silvopastoriles para tal fin, la comunidad ha sido invitada a talleres y vistas en otras partes de la región donde se han implementado sistemas silvopastoriles.

La Alcaldía municipal de Gachalá realizó un convenio con la ASOCIACION DE GANADEROS DE GACHALA para implementar estas prácticas silvopastoriles en las fincas ya que así lo determina su Plan de Acción 2016-2019.

Actualmente la Asociación de Ganaderos del Municipio de GACHALA en convenio con la Gobernación de Cundinamarca tiene un programa de apoyo a sus asociados donde capacitan productores ganaderos con un plan de mejoramiento genético han ido mejorando la ganadería de sus usuarios solamente es inscribirse como asociado para acceder a estos beneficios.

En cuanto al manejo de la sucesión vegetal y la regeneración natural de los potreros estos no requieren insumos externos sino la adopción de prácticas ganaderas amigables con el ambiente. Para el establecimiento del banco de proteína se requieren de recursos financieros, no obstante, se puede buscar cooperación de la CARDER, y la instauración de árboles puede ser a través de los programas que desarrolla la Corporación Autónoma Regional Del Guavio CORPOGUAVIO.

11.2 FINAGRO Fondo Para El Financiamiento Del Sector Agropecuario

FINAGRO cuenta con diversos programas con incentivos entre ellos tenemos el programa Colombia Siembra 2016 y el ISA - Incentivo al Seguro Agropecuario. El Seguro Agropecuario es una herramienta de protección ante riesgos climáticos, debido a que la actividad agropecuaria conlleva diferentes tipos de riesgos a los cuales se ven expuestos los productores agropecuarios. A través del Programa Especial de Fomento y Desarrollo, Agropecuario, para financiar proyectos desarrollados por población campesina, podrán ser beneficiarios del crédito asociaciones o agremiaciones de productores, cooperativas no financieras y las ONG, que desarrollen proyectos en actividades productivas agropecuarias, forestales, acuícola, de pesca, turismo rural, artesanías rurales entre otras, el monto de financiación es hasta el 100% del valor de los costos directos del

proyecto, el plazo para capital de trabajo es hasta 24 meses según el flujo de caja del proyecto y el de la inversión mayor de 24 meses hasta 12 años según el flujo de caja del proyecto. Los bancos autorizados para dar este tipo de crédito son Banco Agrario, Banco de Colombia, Banco Ganadero, Banco de Bogotá, Banco Cafetero y Banco de Occidente quienes colocaron el mayor número de créditos con recursos. (FINAGRO, 2107)

12. CONCLUSIONES

- Cuando tenemos Servicios Ambientales existe un gran ahorro de recursos, siendo una ventaja financiera pues se evitan gastos innecesarios en la protección fertilización y producción de los programas agropecuarios.
- El mejoramiento de praderas y la instalación de sistemas silvopastoriles traen beneficios ambientales pues gracias a las propiedades de las diferentes especies utilizadas podemos evidenciar los beneficios y servicios ambientales de árboles como el aliso.
- Todos los servicios ambientales producidos por el aliso son ahorro de dinero pues mejora la calidad y productividad de la finca gracias a la protección de cuencas hidrográficas como ríos, quebradas, zanjas y demás cuerpos de agua, igualmente tiene beneficios edáficos al restaurar los suelos degradados por las malas prácticas ganaderas, ya que aporta gran cantidad de materia orgánica en la caída de sus hojas ricas en nitrógeno incorporándose al suelo mejorando su estructura y fertilidad además de la simbiosis que realizan sus raíces colonizando los suelos pobres. Otro servicio Ambiental es el control de la erosión eólica cuando se utiliza como cortina rompe vientos.
- La viabilidad financiera del proyecto parece ser costosa en la proyección total del proyecto en sus 12,4 hectáreas, pero se debe tener en cuenta la rentabilidad que proporcionará el proyecto al estar totalmente instaurado igualmente existen programas

agropecuarios por diferentes entidades como **FINAGRO** que a través del Programa Especial de Fomento y Desarrollo, Agropecuario, para financiar proyectos desarrollados por población campesina podrán ser beneficiarios del crédito asociaciones o agremiaciones de productores, cooperativas no financieras y las ONG, agrupando campesinos que desarrollen proyectos en actividades productivas agropecuarias, forestales entre otros más.

- En la viabilidad técnica la adopción e implementación de tecnología como especies mejoradas generan un impacto económico positivo en la empresa ganadera. El mejoramiento del recurso principal en la producción ganadera no es un gasto sino una inversión. Cada peso que se invierta en optimizar los forrajes se verá reflejado en el mejoramiento de la finca y calidad de vida del ganado.

- El proyecto permite pronosticar que, para el caso particular de la finca El Paraíso en la vereda Guacamayas un mejoramiento de praderas programado y controlado permite el aumento de la capacidad de carga de los potreros y de la calidad de los mismos, lo cual se ve reflejado en el aumento de la producción lechera y por ende en los beneficios económicos directos para la finca y sus propietarios.

- Se reconoce la importancia que tienen los créditos agrarios en las actividades de mejoramiento de los proyectos agropecuarios. Los niveles de intensificación que cada ganadero aplique en su potrero para incrementar su producción de leche, dependerá en última instancia del precio que el productor reciba por litro producido y de los costos que tengan los distintos componentes de producir ese litro de leche (mano de obra, intereses, equipo y maquinaria, costo de dietas, insumos y manejo del potrero o praderas etc.).

- Es obvio que el pastoreo por sí solo no cubre las necesidades del ganado lechero para mantener una producción de leche en forma rentable. Por otro lado, utilizando

esquemas de producción en pastoreo apoyados con una suplementación nutricional, un mejoramiento de praderas y orientada en forma profesional se puede lograr que el oficio de producción de leche en potrero sea un buen negocio.

- El precio de la leche cada vez está más sometido al control del comprador, el productor solamente puede aumentar sus beneficios mejorando la calidad del producto, reduciendo sus costes de producción o mejorando la productividad, como es el caso proyectado en la vereda Guacamayas, finca el Paraíso.

13. RECOMENDACIONES

El incremento en la producción de cualquier empresa puede tener consecuencias negativas para el medio ambiente a menos que se tomen los pasos necesarios para asegurar que la base de recursos naturales (tierra, vegetación, agua, aire y biodiversidad) pueda mantenerse mientras se continúa incrementando la producción de alimentos.

Se recomienda crear una ONG Organización No gubernamental con vecinos de la finca para que puedan acceder a los programas agropecuarios desarrollados por la gobernación de Cundinamarca, la Corporación Autónoma regional del Guavio CORPOGUAVIO y la Alcaldía municipal, ya que dentro del plan de acción de estas entidades públicas está avalado el apoyo al sector agropecuario facilitando materiales y asesorías técnicas para el desarrollo de los mismos.

Realizar capacitaciones en el uso de BPA Buenas Practica Agrícolas con el fin de brindar un mejor servicio al consumidor.

Como complemento del mejoramiento de praderas en la finca El Paraíso de la vereda Guacamayas, se recomienda la implementación de cercados eléctricos, ya que cuando los rumiantes tienen áreas específicas de utilización del pasto disminuyen su selectividad, y logran un aprovechamiento integral de los componentes de las praderas, gramíneas y leguminosas,

permitiendo un rebrote homogéneo de las especies en oferta, menor presencia de malezas y menores pérdidas por pisoteo. El uso de la cerca eléctrica evita daños ocasionados por los tradicionales alambres de púas en piel y pezones, los cuales inciden directamente en los niveles de producción. Los costos de instalación de cercado eléctrico oscilan entre un 40% y 55% de los costos de una cerca en alambre de púas.

14. GLOSARIO

Al Voleo. Método de siembra manual que consiste en depositar las semillas mediante un lanzamiento que realiza el sembrador en la tierra ya preparada.

Asociaciones Forrajeras. Combinación de especies forrajeras gramíneas con especies forrajeras leguminosas con el fin de aprovechar el aporte nutricional y la fijación de nitrógeno atmosférico de éstas últimas, potencializando la producción ganadera.

Capacidad de Carga. Es el nivel de población que puede soportar un medioambiente dado sin sufrir un impacto negativo significativo. La capacidad de carga puede variar a lo largo del tiempo, en función de los factores de los que depende: cantidad de comida, hábitat, agua y otras infraestructuras vitales. La capacidad de carga esta medida en Unidades Animales por Hectárea (UM/Ha).

Degradación de Suelos. Consiste en el deterioro de la calidad del suelo y, consecuentemente, de su aptitud productiva. Ese deterioro le impide cumplir plenamente las funciones para con las plantas. Por lo general se inicia con la desaparición de la vegetación natural que los cubre y con la roturación excesiva. Ambas prácticas exponen al suelo a la radiación solar directa, lo oxigenan excesivamente y facilitan la muerte de muchos de sus pequeños habitantes. Todo conduce a acelerar la biodegradación del humus, con lo cual desaparecen los agregados, y con ellos la trama porosa que éstos habían generado. El agua y el aire ya no circulan con facilidad, la superficie del

suelo se apelmaza y hasta puede tornarse impermeable, con lo cual el agua de las lluvias, en lugar de almacenarse en su interior, se pierde por escurrimiento superficial y se hacen frecuentes los encharcamientos y anegamientos cada vez que llueve. Los rendimientos de los cultivos declinan y la explotación se hace cada vez menos rentable.

Enmiendas. Cualquier sustancia o producto orgánico o mineral, natural o sintético, capaz de modificar y mejorar las propiedades y las características físicas, químicas, biológicas o mecánicas del suelo. Las enmiendas favorecen el enraizamiento, ya que desarrollan y mantienen un sistema radicular joven y vigoroso, durante todo el ciclo de cultivo.

Ensilaje. Consiste en la conservación de los forrajes cuya finalidad es el almacenamiento del pasto, permitiendo una administración más adecuada a través de la época de escasez. El proceso de ensilaje radica en almacenar en recipientes llamados silos la producción forrajera sobrante, o bien conservar aquella producción sembrada con fines de ser suministrado en época de escasez del producto.

Escorrentía. Es la lámina de agua que circula en una cuenca de drenaje, es decir la altura en milímetros de agua de lluvia escurrida y extendida dependiendo la pendiente del terreno. Normalmente se considera como la precipitación menos la evapotranspiración real. Se forma cuando las precipitaciones superan la capacidad de infiltración del suelo. Esto sólo es aplicable en suelos de zonas áridas y de precipitaciones torrenciales. La escorrentía superficial es una de las principales causas de erosión a nivel mundial. Suele ser particularmente dañina en suelos poco permeables, como los arcillosos, y en zonas con una cubierta vegetal escasa.

Especies de Ciclo Anual. Son aquellas en las cuales pasa un año desde que la semilla germina hasta que la planta produce semillas. Crecen a partir de una semilla, florecen y mueren después de producir nuevas semillas.

Especie Híbrida. Se considera al descendiente del cruce entre especies, géneros o, en casos raros, familias, distintas. Como definición más imprecisa puede considerarse también un híbrido aquel que procede del cruce entre progenitores de subespecies distintas o variedades de una especie.

Especies Perennes. Son aquellas especies cuyo ciclo vegetativo es superior a dos años. Pueden distinguirse las herbáceas y las leñosas. Estas últimas desarrollan uno o varios troncos que sobreviven durante la estación desfavorable.

Fertilizante. Cualquier sustancia orgánica o inorgánica, natural o sintética que aporte a las plantas uno o varios de los elementos nutritivos indispensables para su desarrollo vegetativo normal.

Forraje. Hierba que se da al ganado como alimentación y que puede ser seco y conservado, abarcando diferentes especies de pastos, gramíneas, cereales, etc.

Ganadería de Doble Propósito. Método de ganadería que combina la producción lechera y la cárnica.

Gramíneas. Especie herbácea a la cual pertenecen los pastos.

Hato Lechero. Conjunto de animales que son puestos al pastoreo para ser destinados a la producción lechera.

Heno. Es el producto que se obtiene de la deshidratación en el campo de un forraje verde. Es posible usar tanto gramíneas como leguminosas, pero al mismo estado de desarrollo las leguminosas proporcionan un heno de mayor valor nutritivo.

Laboreo. Trabajo y mecanización de la tierra para su preparación antes de la etapa de cultivo.

Leguminosas. Especies vegetales ricas en proteínas y con propiedades de fijación del nitrógeno atmosférico.

Malezas. Especies vegetales sin ningún aporte nutricional significativo para los animales y que roban nutrientes del suelo a las especies valiosas.

Mejoramiento de Praderas. Práctica agrícola consistente en el cambio de la composición de las especies forrajeras existentes en un terreno destinado especialmente para el pastoreo pecuario. Se basa principalmente en el equilibrio de las forrajeras de tipo gramíneas que aportan fibra y de las forrajeras de tipo leguminosas que aportan proteína a los animales que se alimentan de ellas, con el subsiguiente aumento en el crecimiento y desarrollo de los animales y mejoras en la productividad de las granjas.

Pastizales. Los son "comunidades vegetales" en las que distintas especies interactúan entre sí y con el ambiente en que se encuentran. Dicha interacción se refiere a competencias por espacio, luz, agua y nutrientes entre las plantas que componen un pastizal, ya sean de la misma especie o no.

Potrero. Denominación dada al área de suelo o praderas demarcadas artificiales (cercas, muros, etc.) o naturalmente (ríos, árboles, etc.) dentro de una finca para su pastoreo controlado y ordenado.

Praderas. Zona caracterizada por la presencia de vegetación de tipo herbácea. Se encuentra limitada por una pluviosidad que llega a 600 mm la cual es insuficiente para el desarrollo de bosques y con una temperatura media de 20 °C. Entre más húmeda es la zona más abundan las hierbas altas.

RayGrass. Especies de gramíneas pertenecientes al género *Lolium*.

Recuperación de Praderas Degradadas. Reparación de terrenos destinados a la alimentación pecuaria, los cuales han perdido una porción importante de su forraje y de sus nutrientes debido a diferentes factores entre los cuales están el sobrepastoreo, los ataques no controlados de plagas, la

excesiva compactación superficial por pisoteo del ganado, etc. Entre las prácticas de recuperación de praderas se encuentran actividades como el mejoramiento de praderas, la implantación de cercados eléctricos, la aplicación de enmiendas y fertilizantes, entre otras.

Rumen. Primera de las cuatro cavidades de que consta el estómago de los rumiantes. El rumen se puede considerar como un fermentador de temperatura constante que presenta condiciones anaerobias (potencial de oxígeno: 10-22M). Debido al taponamiento producido por la saliva, el pH se mantiene constante en torno a 6.5. Este taponamiento salivar es importante ya que durante la fermentación ruminal se generan ácidos orgánicos que tienden a bajar el pH. En conjunto, puede considerarse el rumen como un sistema de cultivo continuo cuya tasa de crecimiento está controlada por el aporte nutritivo derivado de la alimentación del animal.

Unidad de Gran Ganado (U.G.G). Es una unidad de medida ganadera por hectárea que corresponde a un animal cebado de 450 kilos de peso, o una vaca parida con su cría.

15. BIBLIOGRAFIA

COPORACION AUTONOMA DEL GUAVIO. (1998). *Zonificación ambiental jurisdicción*

CORPOGUAVIO (Vol. 1). Gachalá: EDICUNDI.

CUESTA , P., ECHEVERRIA , H., CAJAS , S., MARTINEZ, J., & SANCHEZ, S. (s.f.).

Procesos tecnológicos para la renovación de praderas degradadas.

CORPOICA. (Octubre de 2004). Revista corpoica volumen N° 5. CORPOICA .

SANCHEZ , R. (2005). Estudios y resultados sobre la asociación de praderas y manejo

nutricional del ganado en los llanos orientales . *Llanos orientales CORPOICA* .

CORPOICA .

- ASOCIACION HOLSTEIN DE COLOMBIA. (2006). LA RAZA . *Asociacion Holsteion de Colombia* , 1-6.
- CHAMBERLAIN, A., & WILKISON, J. (2002). Alimentacion vaca Lechera.
- SOLLA ALIMENTOS CONCENTRADOS. (2005). *Evaluacion de la condición corporal de vacas Lecheras* .
- CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA. (2007). *Caracterización económica y Empresarial Guavio* . Bogotá : Camara de comercio de Bogotá .
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (2006). *Estadísticas agropecuarias Vol 20*. Bogotá.
- SARMIENTO, E. (2007). *CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS DE LA ZONA RURAL DEL GUAVIO*. CUNDINAMRCA . UBALA: PATRIMONIO NATURAL.
- Recuperado el 05 de MAYO de 2015
- HOLMANN, F. (2003). *Evolución de los Sistemas de Producción de Leche en el Trópico Latinoamericano y su interrelación con los Mercados: Un Análisis del Caso Colombiano*. Cali: CIAT.
- INGEOMINAS. (2007). Mapa Geológico de Colombia. Bogota, Colombia.
- ESTUDIO DEL IMPACTO FINANCIERO DEL MEJORAMIENTO DE PRADERAS MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ESPECIES FORRAJERAS NATIVAS CON ESPECIES FORRAJERAS MEJORADAS. (2007).
- <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/5148/12002012.pdf?sequence=1>.
- Obtenido de
- <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/5148/12002012.pdf?sequence=1>
- Madrid, J. L. (junio de 2005). Manual de manejo de pastos cultivados para zonas altoandinas. Perú.

- FNC-Cenicafé, Penagos, C. O., Restrepo, R. H., Delgado, D. G., Bautista, J. G., Valencia, F. A., . . . Ortega, O. M. (2005). El Aliso o Cerezo *Alnus acuminata* H.B.K ssp. *acuminata*. *Guías Silviculturales para el manejo de especies forestales con miras a la producción de madera en la zona andina colombiana*.
- FINAGRO. (02 de 02 de 2107). *FONDO PARA EL FINANCIAMIENTO DEL SECTOR AGROPECUARIO*. Obtenido de FIANGRO: <https://www.finagro.com.co/productos-y-servicios/incentivos-y-subsidios>
- Universidad Nacional de Colombia. (2005). *ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL*. Gachala: Universidad Nacional de Colombia.
- CARDENAS ROCHA, E. (2006). Alternativas forrajeras para clima frío en Colombia. Bogotá: Universidad nacional de Colombia.
- Rincon, A. L., & Arroyave, A. A. (2007). ESTUDIO DEL IMPACTO FINANCIERO DEL MEJORAMIENTO DE PRADERAS MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ESPECIES FORRAJERAS NATIVAS CON ESPECIES FORRAJERAS MEJORADAS. Bogotá, Colombia.
- Acosta, A., Pardo, B., Durán, C., & Gualdrón, A. y. (1995). Establecimiento de Pasturas en Suelos Ácidos de Colombia.
- Ayarza, M. A., & Spain, J. M. (1991). Manejo del Ambiente Físico Químico en el establecimiento de pasturas mejoradas.
- Peters, M., Franco, L. H., Shimidt, A. Hincapié, B. (2003). Especies forrajeras Multipropósito. *Opciones para productores de Centro America*, 113.
- Spain, J., M.; Navas, G.E.; Lascano, C.; Franco, L.H.; Hayashi, H. (1984). The Gradual replacement of native savanna on an Oxisol in Eastern Colombia. 283.

FORESTAL SAS, VIVERO TERRA. (s.f.). *Terraforestalblog.files.wordpress.com*. Obtenido de vivero terra forestal sas: <https://terraforestalblog.files.wordpress.com/2014/11/aliso.pdf>

Instituto Nacional Tecnológico de Nicaragua. (2016). Manual del protagonista Pasto y Forrajes. *Pastos y Forrajes*, 33.

Q, Luis H Franco; Q, David Calero; C, Carlos V Duran. (2007). Manual de Establecimiento de Pasturas.

Universidad Nacional de Colombia. (2005). *ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL*. Gachala : Universidad Nacional de Colombia .

FORESTAL SAS, V. T. (s.f.). *Terraforestalblog.files.wordpress.com*. Obtenido de vivero terra forestal sas: <https://terraforestalblog.files.wordpress.com/2014/11/aliso.pdf>

UNAD, UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA; Viveros, Diego Rosendo Chamorro. (2013). *dateca.unad.edu.co*. Obtenido de datateca.unad.edu.co: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201202/Modulo_Pastos_y_Forrajes_2013_Agosto_1.pdf

Bartholomaeus, Arnes. (1990). *El manto de la Tierra Flora de los Andes, Guia de 150 especies de la flora Andina*. (B. y. Corporacion Autonoma Regional de las cuencas de los Rios Ubaté, Ed.) Bogotá.

16. ANEXOS.

Anexo 1. Registro Fotográfico

PANORAMICAS FINCA EL PARAISO



Fotos: José Urbano Urrego

SIEMBRA DE ALISOS



Fotos: José Urbano Urrego

MANTENIMIENTO DE CERCAS



fotos : Wilton Salomón Beltrán Peñuela

PASTURAS



Fotos: José Urbano Urrego



Fotos: José Urbano Urrego

GANADO PRESENTE EN LA FINCA EL PARAISO



Fotos:Wilton Salomón Beltrán Peñuela

AFOROS



Fotos:Wilton Salomón Beltrán Peñuela.