

**ANÁLISIS DEL POTENCIAL, SOSTENIBILIDAD Y RENTABILIDAD EN LA CRÍA
DE GANADO CHAROLÁIS MEDIANTE EL SISTEMA DE PASTOREO RACIONAL
VOISIN EN LA FINCA CARRIZAL DEL MUNICIPIO DE BOJACÁ
(CUNDINAMARCA)**

MIGUEL FRANCISCO CRUZ MOLINA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE EMPRESAS

FACATATIVÁ

2024

**ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE SOSTENIBILIDAD Y RENTABILIDAD EN LA CRÍA
DE GANADO CHAROLÁIS MEDIANTE EL SISTEMA DE PASTOREO RACIONAL
VOISIN EN LA FINCA CARRIZAL DEL MUNICIPIO BOJACÁ (CUNDINAMARCA)**

MIGUEL FRANCISCO CRUZ MOLINA

TRABAJO DE GRADO

PARA OPTAR EL TÍTULO ADMINISTRADOR DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

DIRIGIDO POR:

ALEXANDER NIVIA OSUNA, Z, MSC

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE EMPRESAS

FACATATIVÁ

2024

Dedicatoria

Dedico este trabajo de grado a Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de este camino. Su luz y sabiduría me han acompañado en los momentos de desafío y en los de alegría.

A mis padres, quienes han sido mi mayor fuente de inspiración y apoyo incondicional a lo largo de mi vida. Su amor, sacrificio y enseñanzas me han guiado en cada paso de este camino académico.

A mi pareja, por su amor, comprensión y apoyo constante. Gracias por estar a mi lado y por motivarme a alcanzar mis metas.

Asimismo, quiero dedicar este esfuerzo a mis profesores y mentores, especialmente por su valiosa orientación y por haber compartido su conocimiento y experiencia, lo que ha enriquecido mi formación profesional.

Finalmente, dedico este trabajo a todos los ganaderos y agricultores que, con su dedicación y esfuerzo, contribuyen al desarrollo sostenible del sector agropecuario, produciendo los alimentos que llegan a nuestras casas.

Resumen

El trabajo de grado tiene como objetivo evaluar la cría de ganado Charoláis en la Finca Carrizal, ubicada en el municipio de Bojacá (Cundinamarca), a partir de la implementación del sistema de pastoreo racional Voisin. Asimismo, se focaliza en estimar esta práctica ganadera como una alternativa de uso adecuada para la aplicación en fincas bovinas que deseen aumentar la producción en sus animales y hacer el manejo apropiado de pasturas y sus recursos naturales. Además, busca determinar la viabilidad económica y la sostenibilidad, considerando una gestión responsable y respetuosa con el medio ambiente.

Se aborda la producción de ganado Charoláis, caracterizado por su gran tamaño y robustez, por tanto se convierte en una opción llamativa para la producción de carne de alta calidad. El Sistema de Pastoreo Racional Voisin se ha presentado como una técnica innovadora, cuyo propósito es la optimización en el uso de los pastizales como también para el mejoramiento de la salud del suelo y el mantenimiento del bienestar animal, a través de un manejo adecuado del tiempo de pastoreo y descanso. La indagación incluye un análisis detallado de los costos de producción, ingresos generados y la rentabilidad del sistema, así como la identificación de prácticas que contribuyen a la sostenibilidad del entorno.

Los resultados indican que la implementación de este sistema no solo mejora la productividad del ganado, sino que también promueve la conservación de los recursos naturales, asegurando la viabilidad económica del proyecto a largo plazo.

Este trabajo contribuye al conocimiento sobre la cría de ganado Charoláis en Colombia y ofrece recomendaciones para la adopción de prácticas ganaderas sostenibles que beneficien tanto a los productores como al medio ambiente.

Abstract

The aim of this degree project is to evaluate the breeding of Charolais cattle on the Carrizal Farm, located in the municipality of Bojacá (Cundinamarca), based on the implementation of the Voisin rational grazing system. It also focuses on estimating this livestock practice as a suitable alternative for application on cattle farms that wish to increase production in their animals and make appropriate management of pastures and natural resources. It also seeks to determine the economic viability and sustainability, considering a responsible and environmentally friendly management.

It deals with the production of Charolais cattle, characterised by their large size and robustness, thus becoming an attractive option for the production of high quality meat. The Voisin Rational Grazing System has been presented as an innovative technique, the purpose of which is to optimise the use of pastures as well as to improve soil health and maintain animal welfare through proper management of grazing and resting time. The research includes a detailed analysis of production costs, income generated and the profitability of the system, as well as the identification of practices that contribute to the sustainability of the environment.

The results indicate that the implementation of this system not only improves livestock productivity, but also promotes the conservation of natural resources, ensuring the long-term economic viability of the project.

This work contributes to the knowledge on Charolais cattle breeding in Colombia and offers recommendations for the adoption of sustainable livestock practices that benefit both producers and the environment.

Tabla de contenido

Resumen	4
Abstract	5
1. Introducción	10
2. Planteamiento del Problema	11
3. Formulación de Problema	12
4. Justificación	13
5. Objetivos.....	14
5.1 Objetivo General	14
5.2 Objetivo Específicos.....	14
6 Marco Referencial	15
6.1 Sistemas de Pastoreo y Bondades de la Raza Charoláis.....	15
7 Marco Teórico	17
7.1 Sistemas de Producción Bovinos, Sistemas de Pastoreos, Características y Beneficios de la Raza Charoláis y Sistema de Alimentación Pastoreo Racional Voisin	17
7.1.1 Sistemas Productivos Bovinos.....	17
7.1.2 Sistemas de Pastoreo Bovino.....	19
7.1.3 Características y Beneficios de la Raza Charoláis.....	20
7.1.4 Sistema de Alimentación Pastoreo Racional Voisin.....	21
7.1.5 Aprovechamiento de Forrajes.....	22
7.1.6 Principios para el Aprovechamiento de Forrajes.....	23
8 Marco Conceptual	24
9 Realización del Análisis de los Factores que Potencian los Sistemas de Producción Bovino, y sus Alternativas de Modelos Tecnológicos Eficientes en la Finca Carrizal del Municipio de Bojacá (Cundinamarca).....	26
9.1 Análisis DOFA Estratégico de la Finca Carrizal del Municipio de Bojacá (Cundinamarca).....	26
9.2 Análisis FODA Estratégico de la Implementación de Ganado Charoláis en el Sistema de Pastoreo Racional Voisin	29
9.3 Análisis Comparativo de los Sistemas de Pastoreos para la Alimentación Animal....	33
9.4 Análisis Comparativo de Razas Bovinas para Potenciar los Sistemas de Producción	36
10 Realización del Análisis Técnico para la Implementación de un Modelo Tecnológico de Producción Basado en el Biotipo Racial Especializado Implementando el Sistema Racional Voisin en la Finca Carrizal en el Municipio de Bojacá (Cundinamarca).....	37
10.1 Diagnóstico Actual de la Finca Carrizal.....	37
10.1.1 Inventario de la Finca Carrizal	37

10.1.2	Ubicación Geográfica de la Finca Carrizal	39
10.1.3	Características Socioculturales	40
10.2	Diagnóstico de la Implementación de la Cría de Ganado Charoláis en un Sistema de Pastoreo Racional Voisin en la Finca Carrizal de Bojacá (Cundinamarca)	41
10.2.1	Implementación del Sistema de Pastoreo Racional Voisin en la Finca Carrizal	41
10.2.2	Recursos e Instalación Requerida para el Funcionamiento del Sistema de Pastoreo Racional Voisin en la Finca Carrizal en el Municipio de Bajoca (Cundinamarca)	42
10.2.3	Planos de la finca Carrizal con Divisiones en Parcelas, Sistema Vial, y Sistema Hidráulico Funcionamiento del Sistema de Pastoreo Racional Voisin	43
10.3	Sistema de Rotación de los Animales por los Potreros en la Finca Carrizal	49
10.4	Estabulación de los Terneros En la Finca Carrizal	51
10.5	Normatividad Vigente para el Manejo Animal	53
11	Determinación de la Viabilidad Económica en la Implementación de un Modelo de Producción Basado en el Pastoreo Racional Voisin en la Finca Carrizal en el Municipio de Bojacá (Cundinamarca)	56
11.1	Inversión para la Cría de Ganado Charoláis Implementado en el Sistema de Pastoreo Racional Voisin en la Finca Carrizal	56
11.2	Costos para la Cría de Ganado Charoláis Implementado en el Sistema de Pastoreo Racional Voisin en la Finca Carrizal	58
11.3	Ingresos Durante un Año de Funcionamiento de la Cría de Ganado Charoláis en el Sistema de Pastoreo Racional Voisin en la Finca Carrizal en el Municipio de Bojacá (Cundinamarca)	59
11.4	Viabilidad Económica en la Implementación de un Modelo de Producción Basado en el Pastoreo Racional Voisin en la Finca Carrizal del Municipio de Bojacá (Cundinamarca) ...	61
11.4.1	Presupuesto de Sueldos en el Año 1 de la Cría de Ganado Charoláis Implementado en el Sistema Racional Voisin	61
11.4.2	Plan de Amortización del Préstamo a Largo Plazo de la Cría de Ganado Charoláis Implementado en el Sistema Racional Voisin	62
11.4.3	Estado de resultados para la Cría de Ganado Charoláis Implementado en el Sistema de Pastoreo Racional Voisin	63
11.4.4	Flujo de Caja proyectado en la Cría de Ganado Charoláis Implementado en el Sistema de Pastoreo Racional Voisin	64
11.4.5	VPN – TIR en la Cría de Ganado Charoláis Implementado en el Sistema de Pastoreo Racional Voisin	65
12	Conclusiones	66
13	Referencias	67

Lista de Tablas

Tabla 1. Sistemas productivos bovino	17
Tabla 2. Sistemas de Pastoreo	19
Tabla 3. Características y beneficios de la raza Charoláis	20
Tabla 4. Sistema de alimentación pastoreo racional Voisin	22
Tabla 5. Aprovechamiento de Forrajes	22
Tabla 6. Principios para el Aprovechamiento de Forrajes	23
Tabla 7. Análisis DOFA estratégico de la finca Carrizal	27
Tabla 8. Análisis DOFA estratégico del ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin	30
Tabla 9. Cuadro comparativo de los sistemas de pastoreos para la alimentación animal...	34
Tabla 10. Cuadro comparativo de los biotipos raciales bovinos	36
Tabla 11. Inventario actual de la finca Carrizal.....	37
Tabla 12. Características socioculturales del municipio de Bojacá (Cundinamarca)	40
Tabla 13. Implementación del sistema de pastoreo racional Voisin en la finca Carrizal ..	41
Tabla 14. Recursos e instalación requerida para el funcionamiento del sistema de pastoreo	42
Tabla 15. Recursos y cantidad para la instalación del sistema de pastoreo racional Voisin	45
Tabla 16. Recursos y cantidad para la instalación del sistema vial	47
Tabla 17. Recursos y cantidad para la instalación del sistema hidráulico	48
Tabla 18. Normatividad vigente en el manejo animal	53
Tabla 19. Inversión para la cría de ganado Charoláis implementado en el sistema de pastoreo racional Voisin en la finca Carrizal.....	56
Tabla 20. Costos para la cría de ganado Charoláis implementado en el sistema de pastoreo racional Voisin en la finca Carrizal.....	58
Tabla 21. Ingresos en un año de funcionamiento de la cría de ganado Charoláis en la implementación del sistema de pastoreo racional Voisin en la finca Carrizal	60
Tabla 22. Presupuesto de sueldos en 1 año de la Cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin	61
Tabla 23. Plan de amortización del préstamo a largo plazo de la Cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin	62
Tabla 24. Estado de resultados para Cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin.....	63
Tabla 25. Flujo de caja en la Cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin	64
Tabla 26. VPN – TIR en la Cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin	65

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa del municipio de Bojacá y la ubicación de la finca Carrizal.....	39
Figura 2. Plano de la finca Carrizal.....	43
Figura 3. Plano de la finca Carrizal, con división del área en parcelas.....	44
Figura 4. Plano de la finca Carrizal, con división del área para el sistema vial	46
Figura 5. Plano de la finca Carrizal, con división del área para el sistema hidráulico	47
Figura 6. Plano de la finca Carrizal, con división del área, la numeración y el sistema de rotación que se debe manejar.....	49
Figura 7. Plano de la finca Carrizal, con división del área para la estabulación de los terneros	51

1. Introducción

Los modelos de pastoreo han permitido incrementar la producción de ganado de carne a nivel mundial, impulsando la incorporación de tecnologías innovadoras y la adopción de modelos de producción más eficientes. Estos modelos no solo han buscado la maximización de los indicadores productivos y económicos, sino también se han focalizado hacia la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente. En este sentido, la implementación de prácticas que priorizan la conservación de los recursos naturales se ha vuelto esencial para garantizar la viabilidad a largo plazo de las ganaderías.

Por otro lado, hay diferentes biotipos raciales especializados con el objetivo de poder atender las demandas a los requerimientos de mercados tanto de leche como de carne, en términos de calidad y producción, lo que ha permitido el desarrollo de una gran variedad de las siguientes razas bovinas: Aberdeen Angus, Hereford, Shorthorn, Galloway, Red poll, Charoláis, Holstein, Limousine, Simmental, Pardo suizo, Chianina, Piamontés, Marchigiana, entre otras. Esto ha permitido que los sistemas sean eficientes, para que puedan mantenerse en las grandes cadenas de mercados.

Adicionalmente, el uso de sistemas de pastoreo se presenta como una alternativa viable para mejorar la eficiencia en la producción de los sistemas, a partir de la identificación de ciertos factores dentro de su modelo tecnológico, siendo su principal componente nutricional, la alimentación, basado en forrajes implementados orientado a los sistemas de pastoreo convencionales.

Este enfoque no solo optimiza la utilización de forrajes, sino que también contribuye a la regeneración de los ecosistemas, permitiendo un equilibrio entre la producción ganadera y la conservación del medio ambiente maximizado así mismo indicadores económicos.

2. Planteamiento del Problema

En Colombia, la producción de carne enfrenta desafíos significativos que afectan su eficiencia y sostenibilidad. La baja eficiencia productiva de los sistemas de carne se debe en parte a la falta de adopción de modelos tecnológicos innovadores, que podrían mejorar la gestión de los recursos naturales y aumentar la productividad.

Además, uno de los grandes inconvenientes que presentan los sistemas de producción bovina corresponde al componente nutricional, relacionado principalmente con la calidad y la disponibilidad de los forrajes, lo que repercute negativamente ya que los forrajes son su principal fuente de alimentación. Asimismo, esto afecta directamente la productividad y la eficiencia de los sistemas de ganaderos, dado que los animales no pueden alcanzar su máximo potencial de crecimiento y producción.

Por lo anterior, el problema principal radica en la falta de adopción y aplicación efectiva del pastoreo, lo cual se refleja en la ineficiencia en la subdivisión de áreas de pastoreo, la carencia de suministro constante de agua limpia y fresca, y la subóptima gestión de las pasturas, lo que limita su potencial para maximizar la productividad de la pradera y el mejoramiento de la salud del suelo y el bienestar animal.

Por este motivo, se hace necesario aplicar metodologías óptimas que busquen la maximización de los indicadores productivos y económicos de los sistemas, mejorando la disponibilidad y calidad de los forrajes, dado a que este está relacionado directamente con el desarrollo fisiológico de los animales, logrando así, el incrementando de la productividad y la economía de los sistemas de ganaderos.

3. Formulación de Problema

¿Cuál es el nivel de viabilidad económica y sostenibilidad de la cría de ganado Charoláis en la Finca Carrizal del municipio de Bojacá (Cundinamarca), a partir de la implementación del Sistema de Pastoreo Racional Voisin?, considerándose como pilar del proceso productivo, la gestión ganadera responsable y respetuosa hacia el entorno natural.

4. Justificación

La propuesta se justifica por la necesidad de abordar los desafíos que enfrenta la producción de carne en Colombia, específicamente por la falta de adopción de sistemas de producción eficiente y sostenible. Por lo cual, existen biotipos raciales que se destacan por sus ventajas comparativas y por su aptitud hacia la producción de carne, lo que favorecería la cadena cárnica a través de un producto de alta calidad y con rendimientos eficientes.

De tal forma, la raza Charoláis se convierte en una alternativa más prometedora debido a su eficiencia productiva relacionada con la conversión del alimento en carne, como también en las características de calidad excepcional de su carne, y su resistencia a enfermedades, su adaptabilidad a diferentes climas y a los diversos sistemas productivos.

La integración del sistema de pastoreo racional Voisin en la producción de ganado Charoláis representa un avance significativo hacia la sostenibilidad. Este sistema no solo optimiza la utilización de los recursos forrajeros, sino que también promueve la salud del suelo y la biodiversidad, al permitir un manejo más eficiente de las praderas. Al implementar prácticas de pastoreo que respeten los ciclos naturales del crecimiento de las praderas, se puede mejorar la calidad del forraje disponible, lo que a su vez potencia el rendimiento cárnico del ganado.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Determinar la oportunidad de producción cárnica basada en la cría de ganado Charoláis y la implementación de un sistema de pastoreo racional Viosin en la Finca Carrizal ubicada en el municipio de Bojacá (Cundinamarca), a partir del enfoque en la gestión ganadera responsable, la sostenibilidad y la viabilidad económica.

5.2 Objetivo Específicos

- Realizar un análisis de los factores que potencian los sistemas de producción bovino, y sus alternativas de modelos tecnológicos eficientes en la finca Carrizal del municipio de Bojacá (Cundinamarca).
- Realizar el análisis técnico para la implementación de un modelo tecnológico de producción basado en el biotipo racial especializado implementando el sistema racional Voisin en la finca Carrizal en el municipio de Bojacá (Cundinamarca).
- Determinar la viabilidad económica de un modelo de producción en la cría de ganado Charoláis implementando el sistema de pastoreo racional Voisin en la finca Carrizal en el municipio de Bojacá (Cundinamarca).

6 Marco Referencial

6.1 Sistemas de Pastoreo y Bondades de la Raza Charoláis

Los sistemas de pastoreo son fundamentales para la producción bovina eficiente y sostenible, especialmente cuando se trabaja con razas de alta calidad como la Charoláis (*Aso charoláis, 2017*). Esta raza se destaca por su rusticidad y capacidad de adaptación a un medio difícil, aprovechando escasos recursos de forrajes en zonas adversas en su climatología (*Rivera, 2023*).

Entre los sistemas de pastoreo racionales más comunes se hallan:

- Pastoreo rotacional: implica la rotación de los animales entre diferentes áreas de pastoreo para evitar el sobre-pastoreo y permitir la recuperación de las praderas (*Lasso, 2018*).

- Pastoreo continuo: implica la permanencia de los animales en una misma área de pastoreo durante todo el año (*García, 2016*).

- Pastoreo en corrales: implica la alimentación de los animales en corrales con forrajes (*Ortiz, 2022*).

Sin embargo, el sistema de pastoreo racional Voisin, es uno de los más efectivos y sostenibles ya que se basa en la rotación de praderas y la utilización de cercas eléctricas para controlar el pastoreo del ganado. Este sistema permite una mejor utilización de los recursos forrajeros, una mayor producción de carne, y una mejora en la calidad del suelo y del medio ambiente, para la producción de carne de alta calidad.

Además, la implementación de sistemas de pastoreo racionales como el Voisin puede tener beneficios adicionales, como: Mejora en la calidad de la carne (*Hernández, 2019*). Reducción en la emisión de gases de efecto invernadero (*González, 2018*). Mejora en la biodiversidad y conservación del medio ambiente (*Rodríguez, 2017*). Mejora en la eficiencia en el uso de los recursos (*Sánchez, 2020*). Mejora en la salud animal (*Gutiérrez, 2019*). Mejora en la rentabilidad económica (*Hernández, 2020*).

Es importante destacar que, la implementación de sistemas de pastoreo racionales como el Voisin requiere una planificación y un manejo adecuado, incluyendo la selección de la raza adecuada, la gestión de los pastizales, la alimentación y el manejo de los animales.

En primer lugar, la implementación de prácticas mejoradas de cría de ganado Charoláis pueden elevar la productividad del sector agropecuario en la región. La raza Charoláis, conocida por su capacidad para producir carne de alta calidad, destacada por su rusticidad y capacidad de adaptación a un medio difícil, aprovechando escasos recursos forrajeros en zonas de extrema condición climática, puede contribuir al aumento de la oferta de productos ganaderos de excelencia. Este impacto positivo se traduce directamente en una mejora de la rentabilidad para los ganaderos locales, fortaleciendo así, la base económica del sector.

7 Marco Teórico

7.1 Sistemas de Producción Bovinos, Sistemas de Pastoreos, Características y Beneficios de la Raza Charoláis y Sistema de Alimentación Pastoreo Racional Voisin

7.1.1 Sistemas Productivos Bovinos

Los sistemas de producción han venido evolucionando en distintos modelos, lo cual ha facilitado la incorporación de diferentes técnicas que adecúan la implementación y desarrollo de los sistemas.

En la siguiente Tabla se evidencian los distintos sistemas de producción bovina.

Tabla 1.

Sistemas productivos bovinos

Característica	Descripción
Sistema de pastoreo extensivo	Se basa en la utilización de grandes áreas de pastoreo, lo que permite a los animales alimentarse de manera natural. Este enfoque es común en muchos países, pero presenta limitaciones en términos de eficiencia y sostenibilidad. Según Voisin, (1959) La dependencia de grandes extensiones de tierra puede llevar a la sobreexplotación de los recursos y a la degradación del suelo, lo que plantea desafíos para la producción a largo plazo.
Sistema de pastoreo intensivo	Se centra en la rotación frecuente de los animales en áreas más pequeñas. Este método ha demostrado ser eficaz para mejorar la producción de carne, ya que permite un mejor manejo de los recursos forrajeros (Rodríguez, 2018). Sin embargo, es crucial considerar los impactos ambientales que puede generar; así como, la salud animal, para asegurar que este sistema sea verdaderamente sostenible (Voisin, 1959).

Sistema de feedlot	Implica el engorde de ganado en corrales, es otra opción viable para la producción de carne de alta calidad. Este enfoque permite un control más preciso sobre la alimentación y el crecimiento del ganado (<i>Sánchez, 2020</i>). Los costos asociados y la sostenibilidad a largo plazo son factores que deben ser evaluados cuidadosamente para evitar problemas económicos y ambientales (<i>Chaverra, 2019</i>).
Sistema de cría y engorde	Es un sistema que busca maximizar la producción de carne de calidad. Este enfoque requiere atención especial a la nutrición y el manejo del ganado, pero también plantea preocupaciones sobre los impactos ambientales y la salud animal, que deben ser abordadas para garantizar un sistema responsable (<i>González, 2019</i>).
Sistema de producción orgánica	Es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la tierra, dándole énfasis a la fertilidad del suelo, la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables, no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente (<i>Rodríguez, 2018</i>). Los costos asociados a este tipo de producción y su viabilidad a largo plazo son aspectos que deben ser considerados por los productores.
Sistema de producción de carne de alta calidad	Requiere un enfoque especializado en genética y nutrición. Este sistema busca optimizar las características del ganado para obtener productos superiores (<i>Sánchez, 2020</i>). Es fundamental tener en cuenta los impactos ambientales y la salud animal, ya que estos factores pueden influir en la percepción del consumidor y en la sostenibilidad del sistema (<i>Chaverra, 2019</i>).
Sistema de producción de leche	La producción de leche también exige atención en la nutrición y la salud del ganado, la leche comienza con el parto y tiene por objetivo primario, alimentar a la cría (ternero). En la industria lechera cada litro que se destine al ternero, significa menores ingresos para el productor y, por lo tanto, el ternero es separado tempranamente de la madre y alimentado normalmente con sustitutos lácteos (<i>González, 2019</i>). Es importante destacar que, la salud y buenas prácticas pecuarias garantizan un buen desempeño en el pastoreo.
Sistema de producción mixta	El sistema de producción mixta combina la producción de carne y leche, ofreciendo una opción diversificada para los productores. Este enfoque puede ser beneficioso, pero también requiere una gestión cuidadosa de los recursos y la salud animal para evitar conflictos entre las diferentes demandas de producción (<i>Gutiérrez, 2019</i>).

7.1.2 *Sistemas de Pastoreo Bovino*

Los sistemas de pastoreo son métodos utilizados para manejar el pastoreo de los animales en áreas específicas. Existen diferentes tipos de sistemas de pastoreo, cada uno con sus ventajas y desventajas.

En la siguiente Tabla se evidencian los sistemas de pastoreos funcionales:

Tabla 2.

Sistemas de Pastoreo

Sistema de pastoreo	descripción
Sistema de pastoreo continuo	Consiste en que los animales pasten en la misma área durante todo el año, sin restricciones ni rotación. Esta práctica es fácil de implementar y requiere menos mano de obra, pero puede llevar a la sobrepastoreo y degradación del suelo, reducir la calidad del forraje, aumentar la erosión del suelo y disminuir la biodiversidad (Hernández J, 2020).
Sistema de pastoreo Alternado	Implica alternar entre diferentes áreas de pastoreo, para permitir que el forraje se recupere y se mantenga su calidad. Esta práctica permite la recuperación del forraje, mejora la calidad del forraje, reduce la erosión del suelo, puede aumentar la biodiversidad y es más sostenible que el pastoreo continuo. Sin embargo, requiere más planificación y mano de obra, puede ser más costoso que el pastoreo continuo y puede requerir más infraestructura (Rinehart, L, 2010).
El sistema de pastoreo dirigido en franjas	Consiste en que los animales pasten en franjas estrechas y largas, permitiendo que el forraje se recupere en las áreas no pastoreadas (Hogdson, J & Silva, S, 2000). Esta práctica permite la recuperación del forraje, mejora la calidad del forraje, reduce la erosión del suelo, puede aumentar la biodiversidad y es más eficiente que el pastoreo alternado. Sin embargo, requiere más planificación y mano de obra, puede ser más costoso que el pastoreo alternado y puede requerir más infraestructura.

El sistema de pastoreo rotativo	Implica mover los animales de un área de pastoreo a otra en un ciclo rotativo, permitiendo que el forraje se recupere y se mantenga su calidad. Esta práctica permite la recuperación del forraje, mejora la calidad del forraje, reduce la erosión del suelo, puede aumentar la biodiversidad y es más sostenible que los otros sistemas de pastoreo. Sin embargo, requiere más planificación y mano de obra, puede ser más costoso que los otros sistemas de pastoreo y puede requerir más infraestructura (Hogdson, J & Silva, S, 2000).
---------------------------------	---

7.1.3 Características y Beneficios de la Raza Charoláis

La raza Charoláis, es una de las razas bovinas más populares para la producción de carne gracias a sus excelentes características de crecimiento y calidad de carne a continuación, se presentan algunas de las bondades de la raza Charoláis en cuanto a biotipos raciales.

A continuación se evidencias las características y las bondades de la raza Charoláis:

Tabla 3.

Características y beneficios de la raza Charoláis

característica	Descripción
Peso	Las crías Charoláis nacen con un peso promedio de 45 kilos. Los toros Charoláis pueden pesar entre 1,000 y 1,200 kg, mientras que las vacas pueden pesar entre 700 y 900 kg (<i>Asocharoláis, 2012</i>).
Color	El pelaje de los Charoláis es blanco o crema, y puede tener manchas oscuras en la cabeza y las extremidades.
Crecimiento rápido	Los animales de la raza Charoláis tienen un crecimiento rápido y eficiente, lo que les permite alcanzar pesos de mercado en un tiempo relativamente corto (<i>Asocharolise, 2018</i>).
Alta calidad de carne	La carne de la raza Charoláis es conocida por su alta calidad, con características como ternura, marmóreo, jugosidad y sabor (<i>Sánchez, 2020</i>).

Baja grasa intramuscular	La carne de la raza Charoláis tiene una baja grasa intramuscular, lo que la hace más atractiva para los consumidores que buscan opciones más saludables (<i>Asocharoalise, 2018</i>).
Buena conformación	Los animales de la raza Charoláis tienen una buena conformación, con un cuerpo musculoso y una estructura ósea fuerte (<i>Rodríguez, 2018</i>).
Fertilidad	La raza Charoláis es conocida por su buena fertilidad, lo que permite una alta tasa de reproducción y un mayor número de terneros por vaca (<i>Asocharoalise, 2012</i>).
Buena eficiencia alimenticia	Los animales de la raza Charoláis tienen una buena eficiencia alimenticia, lo que les permite crecer y producir carne de alta calidad con una menor cantidad de alimento (<i>Asocharoalise, 2012</i>).
Resistencia a enfermedades	La raza Charoláis es conocida por su resistencia a enfermedades, lo que reduce la necesidad de tratamientos médicos y mejora la salud general de los animales (<i>Asocharoalise, 2018</i>).
Adaptabilidad	La raza Charoláis es adaptable a diferentes condiciones climáticas y de manejo, lo que la hace una opción viable para productores en diferentes regiones (<i>Asocharoalise, 2018</i>).
Buena longevidad	Los animales de la raza Charoláis tienen una buena longevidad, lo que les permite producir carne de alta calidad durante un mayor período de tiempo (<i>Asocharoalise, 2012</i>).
Valor económico	La raza Charoláis es una de las razas más valoradas en el mercado, gracias a su alta calidad de carne, rusticidad a climas y enfermedades, genética y su buena eficiencia productiva (<i>Asocharoalise, 2018</i>).

7.1.4 Sistema de Alimentación Pastoreo Racional Voisin

En primer lugar, se debe definir el concepto de sistema de pastoreo racional Voisin, se basa en la rotación de pasturas y la utilización de cercas eléctricas para controlar el pastoreo del ganado. Este sistema ha demostrado ser eficiente en la producción de carne y leche, así como en la conservación del suelo y la biodiversidad según Voisin (1959). A continuación, se presentó algunos sistemas de alimentación que se ajustan a los principios del sistema racional Voisin:

En la siguiente Tabla se evidencia los factores del sistema de pastoreo racional Voisin.

Tabla 4.

Sistema de alimentación pastoreo racional Voisin

Características	Descripción
Pastoreo rotacional	Este sistema implica la rotación de los animales en diferentes áreas de pastoreo para evitar la sobrepastoreo y permitir la recuperación del forraje (Cano, 1989).
Suplementación con forraje de alta calidad	Se puede suplementar la dieta de los animales con forraje de alta calidad, como heno o ensilaje, para mejorar la nutrición y la eficiencia (Chaverra, 2018).
Provisión de agua	El suministro de agua limpia y fresca a los animales (Gaviria 2023).
Uso de recursos locales	Se debe priorizar el uso de recursos locales y disponibles para reducir los costos y los impactos ambientales (Chaverra, 2018).
Manejo del suelo	Se debe implementar un manejo adecuado del suelo para evitar la erosión y la degradación (Gutiérrez, 2019).
Salud y conservación	La gestión de la sanidad animal y la conservación del medio ambiente (Gaviria, 2023).
Monitoreo y ajuste	Se debe monitorear constantemente el sistema de alimentación y ajustar según sea necesario para asegurar la eficiencia y la sostenibilidad (Estrada, 2002).

7.1.5 Aprovechamiento de Forrajes

El aprovechamiento de los forrajes es un aspecto crucial en la ganadería, se evidencia en la Tabla 5.

Tabla 5.

Aprovechamiento de forrajes

Característica	descripción
El aprovechamiento de forrajes	Utilización eficiente de las plantas forrajeras para la alimentación del ganado. Para maximizar la producción y la calidad del forraje, es fundamental implementar prácticas que favorezcan un rápido rebrote después del pastoreo o corte. Esto implica considerar factores como el índice de área foliar y las reservas de nutrientes en las plantas (Cano, 1989).
El índice de área foliar	Se refiere a la cantidad de superficie foliar disponible por unidad de área de suelo. Un índice alto permite una mejor captación de luz

solar, lo que a su vez promueve un crecimiento más vigoroso y un rebrote más rápido. Según Estrada (2002). Por lo tanto, es esencial gestionar el pastoreo de manera que se mantenga un equilibrio entre la cantidad de forraje consumido y la capacidad de regeneración de las plantas.

7.1.6 Principios para el Aprovechamiento de Forrajes

Existen varios principios que guían el aprovechamiento efectivo de los forrajes y se evidencian en la siguiente Tabla.

Tabla 6.

Principios para el Aprovechamiento de forrajes

Característica	Descripción
Ciclos de Pastoreo y Descanso	Se obtienen mejores rendimientos cuando se alternan períodos cortos de pastoreo con períodos prolongados de descanso. Esto permite que las plantas se recuperen adecuadamente y maximiza la producción de forraje.
Control de la Carga Animal	Es fundamental ajustar la carga animal a la capacidad de carga del terreno. Un exceso de animales puede llevar al sobrepastoreo, lo que perjudica el rebrote y la salud del forraje.
Monitoreo del Estado del Forraje	Evaluar constantemente el estado del forraje es clave para determinar el momento adecuado para el pastoreo. Según Voisin (1959). Esto incluye observar la altura del pasto y su estado de madurez, asegurando que se aproveche en el momento óptimo.

8 Marco Conceptual

El marco conceptual del trabajo de grado se enfoca en la cría de ganado Charoláis en la Finca Carrizal, Bojacá, (Cundinamarca), dentro del marco del Sistema de Pastoreo Racional Voisin, considerando una gestión ganadera responsable y respetuosa hacia el entorno natural. A continuación, se presentan los conceptos clave que se abordarán en el trabajo de grado:

Cría de ganado Charoláis: Se describe a la producción de ganado de la raza Charoláis, que se caracteriza por su gran tamaño, porte imponente, cuerpo ancho, pecho profundo y cuartos traseros considerablemente desarrollados, lo que le confiere una simetría equilibrada y una estructura ósea robusta que la distinguen de otras razas de carne (*AsoCharoláis, 2018*).

Sistema de Pastoreo Racional Voisin: Es un sistema de pastoreo que se enfoca en armonizar los principios del desarrollo de pastizales con las necesidades de los animales y la mejora de la salud del suelo a través de procesos bióticos. Según Voisin (1959) Se divide en cuatro leyes principales que regulan el tiempo de repaso, el tiempo de ocupación, el rendimiento máximo y el requerimiento regular.

Gestión ganadera responsable: Se refiere a la administración global del sistema de producción, que se enfoca en la gestión de pasturas, la sanidad animal, la conservación del medio ambiente y la administración global del sistema de producción, todo ello bajo la guía de las cuatro leyes del Sistema de Pastoreo Racional Voisin .

Sostenibilidad a largo plazo: Se refiere a la capacidad del trabajo de grado para mantenerse en el tiempo, sin comprometer los recursos naturales ni la capacidad de producción.

Viabilidad económica: Indica la capacidad del trabajo de grado para generar ingresos suficientes para cubrir los costos de producción y obtener ganancias a largo plazo.

Indicadores financieros: Hace alusión a los indicadores utilizados para evaluar la viabilidad económica del trabajo de grado, como el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

9 Realización del Análisis de los Factores que Potencian los Sistemas de Producción

Bovino, y sus Alternativas de Modelos Tecnológicos Eficientes en la Finca Carrizal del Municipio de Bojacá (Cundinamarca)

9.1 Análisis DOFA Estratégico de la Finca Carrizal del Municipio de Bojacá (Cundinamarca)

Este análisis DOFA tiene como objetivo identificar las debilidades de la finca, así como las oportunidades que podrían facilitar la transformación hacia un modelo de producción más sostenible. Además, se explorarán las fortalezas que la finca ya posee y las amenazas que podrían obstaculizar su desarrollo. A través de este enfoque, se busca proporcionar una visión clara de la situación actual de la finca y ofrecer recomendaciones estratégicas que permitan mejorar su competitividad y sostenibilidad en el mercado ganadero.

La planificación estratégica que permite evaluar la situación actual de una organización o proyecto. En el contexto de la Finca Carrizal, ubicada en el municipio de Bojacá, (Cundinamarca), la cual pretende proporcionar una visión clara y estructurada de la situación actual de la finca, lo que permitirá formular estrategias efectivas que mejoren su competitividad, este análisis se convierte en un recurso clave para identificar los factores internos y externos que influyen en la producción ganadera.

En la siguiente Tabla está establecido el análisis DOFA estratégico de la finca carrizal.

Tabla 7.

Análisis DOFA estratégico de la finca Carrizal

		INTERNO	
		FORTALEZAS	DEBILIDADES
MATRIZ FODA		- Capacidad para adaptarse a nuevas prácticas de manejo ganadero. - Adopción efectiva de sistemas de pastoreos. - Compromiso con la sostenibilidad ambiental en la producción ganadera.	- Ineficiencia en la subdivisión de áreas de pastoreo. - Mal suministro de agua limpia y fresca. - Inexistencia de tecnología para el manejo del ganado. - Resistencia al cambio en prácticas ganaderas tradicionales. - Falta de suministro adecuado de alimentos balanceados. - Inexistencia de infraestructura para el manejo del ganado.
		ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
E X T E R N O	OPORTUNIDADES	- Implementar sistema de pastoreo racional: aprovechar la capacidad del terreno para adaptación del sistema a implementar. Lo que puede mejorar eficiencia alimenticia y producción. F3-O1 - Desarrollo de certificaciones sostenibles: utilizar el compromiso con la sostenibilidad ambiental, para obtener certificaciones que eleven la reputación de la finca. F1-O4 - Aprovechamiento de la demanda de ganado de calidad: aumentar la	- Diversificación de productos: utilizar calidad genética de ganado para la obtener animales de alta producción. O1-D3 - Inversión en infraestructura: mejorar la infraestructura del manejo de ganado para facilitar la implementación de un sistema sostenible. D5-O1 - Mejorar la gestión del recurso hídrico: implementar un sistema de adaptación de agua para asegurar un suministro constante y de calidad. D2-O2
	- Implementación efectiva de Sistemas de Pastoreo. - Mejora en la gestión de pasturas y suministro de agua. - Mayor demanda de carne de ganado.		
	- Adición de razas sostenibles para la finca Carrizal. - Posibilidad de certificaciones sostenibles para la producción ganadera.		

demanda en la venta de ganado en la finca, promoviendo los productos de alta calidad. F1-O3

AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
- Cambios climáticos impredecibles que afectan la disponibilidad de Pasto. - Incremento en los costos de producción de alimentos para el ganado. - Posibles enfermedades que puedan afectar la salud del ganado - Inestabilidad económica que impacta los precios del ganado. - Cambios en las regulaciones ambientales que puedan afectar la producción ganadera.	- Monitoreo de salud animal: establecer un programa de salud, para prevenir enfermedades en los animales. F2-A2 - Adopción efectiva en sistemas de pastoreo para la reducción de costos: implementar un sistema de producción efectivo para evitar costos innecesarios. F2-A3 - Buenas prácticas ambientales para disminuir riegos ambientales: realizar adecuadamente una adopción de un pastoreo para prevenir daños en el ecosistema. F3-A3	- Plan de contingencia económica: planificar un estudio de viabilidad económica para prevenir situaciones adversas. D1–A3 - Manejo de prácticas sostenibles: Promover la adopción de prácticas sostenibles para el manejo de forrajes y prevención climática. D3-A4 - Falta de control en los pastoreos que pueden ocasionar enfermedades en el ganado: implementar un sistema de pastoreo adecuado para evitar enfermedades en los animales. D1A3

9.2 Análisis FODA Estratégico de la Implementación de Ganado Charoláis en el Sistema de Pastoreo Racional Voisin

Este análisis FODA busca resaltar estos factores y también proponer estrategias que permitan concientizar que la adopción del sistema de pastoreo y de la raza Charoláis es una buena opción para desarrollar sus fortalezas y oportunidades, al tiempo que mitigan sus debilidades y enfrentan las amenazas del entorno. A través de este enfoque, se espera contribuir a la sostenibilidad y el éxito a de la producción ganadera a través de la utilización de un modelo de producción eficiente.

A continuación se presenta un análisis DOFA de un biotipo de raza que se ha ido especializando como una de las mejores alternativas de uso y de tal manera sé que pueda implementar en la finca Carrizal. Utilizando ganado de la raza Charoláis en un sistema de pastoreo racional Voisin.

En la siguiente Tabla está establecido el análisis DOFA estratégico del ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin.

Tabla 8.

Análisis FODA estratégico del ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin

MATRIZ FODA	INTERNO	
	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	- Alta calidad genética del ganado Charoláis. - Experiencia y conocimiento en la cría de ganado por parte del equipo. - Aplicación de las leyes fundamentales del sistema de pastoreo racional Voisin. - Buena reputación en el mercado local por la calidad de la carne Charoláis. - Infraestructura adecuada para el cuidado y alimentación del ganado. - Programas de salud animal efectivos. - Capacidad para adaptarse a nuevas prácticas de manejo ganadero. - Alianzas estratégicas con proveedores ganaderos. - Adopción efectiva del pastoreo racional Voisin. - Compromiso con la sostenibilidad ambiental en la producción ganadera.	- Desconocimiento de los hacia virtudes de la raza charoláis. - Ineficiencia en la subdivisión de áreas de pastoreo. - Carencia de suministro constante de agua limpia y fresca. - Acceso a tecnología para el manejo del ganado. - Resistencia al cambio en prácticas ganaderas tradicionales. - Falta de suministro adecuado de alimentos balanceados. - Escasez de personal capacitado en el manejo del ganado Charoláis. - Limitaciones en la infraestructura para el manejo del ganado.
	OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO
		ESTRATEGIAS DO



E X T E R N O	- Alta calidad genética del ganado Charoláis. - Experiencia y conocimiento en la cría de ganado por parte del equipo. - Aplicación de las leyes fundamentales del sistema de pastoreo racional Voisin. - Buena reputación en el mercado local por la calidad de la carne Charoláis. - Infraestructura adecuada para el cuidado y alimentación del ganado. - Programas de salud animal efectivos. - Capacidad para adaptarse a nuevas prácticas de manejo ganadero. - Alianzas estratégicas con proveedores de insumos ganaderos. - Adopción efectiva del pastoreo racional Voisin. - Compromiso con la sostenibilidad ambiental en la producción ganadera.	- Promoción de alta genética: utilizar alta genética del ganado Charoláis resulta una opción de superioridad en la producción de carne en comparación a otras razas. F1-O1 - Capacitación y asesorías: ofrece capacitación y asesorías a otros ganaderos del alta genética de la raza Charoláis. - Alianzas estratégicas: fortalecer alianza con ganaderos para para obtener un nivel de competitividad alto. F4-O8 - Desarrollo de productos sostenibles: crear una línea de productos de alta calidad, con el compromiso de la sostenibilidad ambiental como diferenciador de mercado. F10-O6 - Innovación en prácticas de manejo: implementar nuevas tecnologías y prácticas de manejo que se alineen con las tendencias de mercado. Para mejorar la eficiencia y producción.	- Mejora en infraestructura: mejorar la infraestructura del manejo de ganado para facilitar la implementación de un sistema sostenible. D5-O1 - Optimización del pastoreo: Desarrollar un plan de manejo que optimice la subdivisión de áreas de pastoreo, utilizando el conocimiento en el sistema de pastoreo racional Voisin para maximizar la eficiencia y la salud del ganado. - Mejor suministro del recurso hídrico: Implementar el sistema de pastoreo facilitara el acceso del agua y reducirá costos. D2-O2 - Innovación en la alimentación: desarrollar un suministro adecuado de forrajes propicia al aumento de peso de los animales y aumenta las ganancias. - Producción de la sostenibilidad: integrar de un modelo sostenible en la producción ganadera permite la mejora de la salud del ganado y resalta la sostenibilidad ambiental, atrayendo a consumidores.
	AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA



-
- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Cambios climáticos impredecibles que afectan la disponibilidad de pasto. - Competencia de otras razas de ganado en el mercado. <ul style="list-style-type: none"> - Incremento en los costos de producción de alimentos para el ganado. - Posibles enfermedades que puedan afectar la salud del ganado Charoláis - Inestabilidad económica que impacta los precios del ganado. - Cambios en las regulaciones ambientales que puedan afectar la producción ganadera. - Dependencia de insumos externos para la producción ganadera. | <ul style="list-style-type: none"> - Diversificación de productos: utilizar calidad genética de ganado para la obtener animales de alta producción. Aumenta el atractivo a ganaderos. F1-A2 <ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento de la raza: busca el reconocimiento de la raza como ejemplares de alta calidad. - utilizando la buena reputación de la raza Charoláis destacando la calidad y sostenibilidad de la producción, ayuda a aumentar el interés de demanda. - Educación y conciencia: Desarrollar campañas de educación y concienciación sobre la calidad de la carne Charoláis y las prácticas sostenibles, lo que puede ayudar a mantener la demanda en un mercado competitivo y a contrarrestar la inestabilidad económica. - Estrategia de sostenibilidad: reforzar el compromiso con la sostenibilidad ambiental en el sistema de producción ganadero, ayuda a cumplir con regulaciones y atraer a consumidores que valoran calidad y producción. | <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de infraestructura: invertir en infraestructura para el manejo de ganado, incluyendo la subdivisión eficiente de áreas de pastoreo, ayuda a enfrentar gastos innecesario en la producción. D8 – A3 - Manejo de prácticas sostenibles: Promover la adopción de prácticas sostenibles para el manejo de forrajes y prevención climática. D5-A6 - Falta de control en los pastoreos que pueden ocasionar enfermedades en el ganado: implementar un sistema de pastoreo adecuado para evitar enfermedades en los animales. - Adopción de tecnologías: Buscar acceso a tecnologías pueden ayudar a mejorar la eficiencia y reducir la dependencia de insumos externos. A7 |
|---|--|--|
-

9.3 Análisis Comparativo de los Sistemas de Pastoreos para la Alimentación Animal

Lo que se presentara a continuación, son alternativas que de alguna u otra manera, han encontrado en los sistemas de pastoreo una alternativa de producción rentable y sustentable, que tiene como mensaje general el buscar un uso más racional y eficiente del suelo, planta y animal.

A través de prácticas de manejo adecuadas, se busca no solo maximizar la producción ganadera, sino también garantizar la salud del ecosistema y la biodiversidad. La implementación de técnicas de los modelos de pastoreo, la utilización de forrajes de alta calidad permitiendo la mejor calidad del forraje, aumentar la eficiencia en la conversión alimenticia y, al mismo tiempo, contribuir a la regeneración del suelo. Este enfoque integral es esencial para enfrentar los desafíos actuales de la ganadería, asegurando la viabilidad de la producción animal en armonía con el medio ambiente.

En la siguiente Tabla se ilustra el Cuadro comparativo de los sistemas de pastoreos para la alimentación animal.

Tabla 9.

Cuadro comparativo de los sistemas de pastoreos para la alimentación animal

Sistema de pastoreo				
Descripción a comparar	Sistema de Pastoreo Continuo	Sistema de Pastoreo Alternado	Sistema de Pastoreo Dirigido en Franjas	Sistema de Pastoreo Rotativo
Definición	Los animales pastan en la misma área durante todo el año, sin restricciones ni rotación.	Se alterna entre dos o 4 áreas de pastoreo para permitir que el forraje se recupere y se mantenga su calidad.	Los animales pastan en franjas estrechas y largas, permitiendo que el forraje se recupere en las áreas no pastoreadas.	Los animales son movidos de un área de pastoreo a otra en un ciclo rotativo, permitiendo que el forraje se recupere y se mantenga su calidad.
Problema	- Maximización del uso de pasturas. - Alta carga animal por unidad de superficie. - Impacto en la compactación del suelo.	- No es flexible en cuanto al periodo de descanso. - En hatos con animales de alta producción y terrenos con buena administración no es muy rentable.	- Establecimiento de rotaciones efectivas. - Manejo adecuado de la carga animal. - Evaluación de la sostenibilidad del sistema. - Necesidad de manejo intensivo y monitoreo constante.	- Subdivisión efectiva de áreas de pastoreo. - Suministro constante de agua. - Diversidad de especies forrajeras. - Gestión de sanidad animal y medio ambiente. - Necesidad de manejo intensivo y monitoreo constante.
Ventajas	- Fácil de implementar. - Requiere menos mano de obra.	- Permite ajustar la carga animal a comparación que el continuo.	- Permite la recuperación de forrajes. - Alta capacidad de carga/ha.	- Permite la recuperación del forraje. - Mejora la calidad del forraje.

	- Menor número de decisiones de manejo. - no se realiza control eléctrico de pasturas. - Menor costo de insumos para la implementación.	- Facilidad de utilizar fertilizantes. - Bajos costos en al establecer potreros.	- Mejor aprovechamiento del recurso forrajero. - Pastoreo uniforme. - Baja selectividad por parte de animal. - Bajo desperdicio de forraje. - Se optimiza la producción por forraje y por hectárea.	- Reduce la erosión del suelo. - Aumenta la biodiversidad. - Favorece la duración de praderas, disminuyendo los costos de alimentación. - Ofrece la oportunidad de conservar excelentes forrajes. - Permite el aumento de producción/ha.
Desventaja	- Puede llevar a la sobrepastoreo. - Reduce la calidad del forraje. - Menor control de animales. - Permite al ganado realizar la selección de la pastura.	- Periodo de ocupación largo. - Baja rentabilidad - Los días de ocupación y de recuperación serán iguales, lo que significa que el animal consuma todo el brote. - Baja persistencia de pastura.	- Requiere más planificación y mano de obra. - Puede ser costoso. - Personal capacitado.	- Requiere más planificación y mano de obra. - Puede ser costoso. - Requiere menos mano de obra. - Requiere que los animales se acostumbren a alambrado eléctrico. - Personal capacitado.

9.4 Análisis Comparativo de Razas Bovinas para Potenciar los Sistemas de Producción

En la siguiente Tabla se evidencia un análisis comparativo en el cual se muestran las diferentes características y bondades de razas de ganado bovino reconocidas. Este análisis tiene como objetivo proporcionar una visión clara y concisa de las particularidades de cada raza, facilitando así la selección adecuada según las necesidades de producción, el entorno y los objetivos económicos de los ganaderos.

En la siguiente Tabla se muestra el análisis comparativo de diferentes biotipos raciales.

Tabla 10.

Cuadro comparativo de los biotipos raciales bovinos

Descripción	Razas			
	Charoláis	Normando	Hereford	Simmental
Tamaño	Grande	Medio	Medio-Grande	Grande
Peso	600-1000 kg	400-600 kg	400-600 kg	600-800 kg
Carne	Carne Magra, fina. Sabor intenso	Magra, sabor delicado	De alta calidad, sabor intenso	De alta calidad, magra
Crecimiento	Rápido	Moderado	Moderado	Rápido
Resistencia	Alta	Alta	Alta	Alta
Adaptabilidad	Alta	Alta	Alta	Alta
Uso principal	Carne, producción intensiva	Carne, producción intensiva	Carne, producción extensiva	Carne, producción intensiva
Ventajas	Crecimiento rápido, carne magra, adaptabilidad a condiciones difíciles	Carne magra, sabor delicado	Carne de alta calidad, resistencia	Crecimiento rápido, carne de alta calidad
Desventajas	Sensibles al estrés	Puede ser sensible al estrés	Puede ser lenta en crecer	Puede requerir más alimento

10 Realización del Análisis Técnico para la Implementación de un Modelo Tecnológico de Producción Basado en el Biotipo Racial Especializado Implementando el Sistema Racional Voisin en la Finca Carrizal en el Municipio de Bojacá (Cundinamarca)

10.1 Diagnóstico Actual de la Finca Carrizal

10.1.1 Inventario de la Finca Carrizal

Actualmente la finca Carrizal es un terreno que cuenta en el siguiente inventario el cual se evidencia la siguiente Tabla.

Tabla 11.

Inventario actual de la finca Carrizal

Inventario	Descripción
Infraestructura	La finca Carrizal actualmente con cerca que rodea la finca la cual tiene la función de limitar el área correspondiente de 10.4 hectáreas.
	✓ Postes de madera.
	✓ Alambre de púa.
	✓ Grapas.
	✓ Candados para asegurar broches.
	✓ Enramada.
Ganado	Cuenta con un total de 35 cabezas de ganado macho en las que se encuentran las siguientes razas.
	✓ 21 Normando.
	✓ 3 Holsteín.
	✓ 6 Pardo suizo
	✓ 5 Girolando.
Accesorios para el control de animales	En la finca el control del ganado funciona amarrado. Se utilizan las siguientes herramientas.
	✓ Lazos.
	✓ Narigueras.
	✓ Pinza para nariz del ganado.
	✓ Cabezales.
	✓ Estacas de hierro.
	✓ Estacas de madera.

Forrajes	En la finca has tres diferentes cases de forrajes para la alimentación de los animales: ✓ Trébol rojo (<i>trifolium pratense</i>). ✓ Trébol blanco (<i>trifolium repens</i>). ✓ Kikuyo (<i>pennysetum clandestinum</i>).
Herramientas de trabajo	Las herramientas utilizadas para las labores de campo y mantenimiento son las siguientes: ✓ 4 Martillos. ✓ 6 Alicates. ✓ 4 Azadones. ✓ 3 Rastrillos. ✓ 5 Barras de hierro. ✓ 2 Macetas. ✓ 2 Barretones. ✓ 2 Hoyadoras. ✓ 2 Palas. ✓ 2 Palines. ✓ 3 Machete. ✓ 3 Serruchos. ✓ 3 Cuchillos. ✓ 1 Tensor de alambre. ✓ 2 Tijeras. ✓ 5 Aspersores.
Recursos para el sistema hidráulico	Para dar el suministro de agua a los animales la finca cuenta con los siguientes recursos. ✓ Dos aljibes. ✓ Motobomba de pulgada y media (1/2”). ✓ 3 Manguera de 200 metros. ✓ 8 Canecas de 150 litros. ✓ 15 Pipetas de 20 litros. ✓ 8 Baldes de 18 litros. ✓ Conectores de mangueras.
Documentación sanitaria	La finca cuenta con la siguiente documentación sanitaria. ✓ Historial de vacunación.

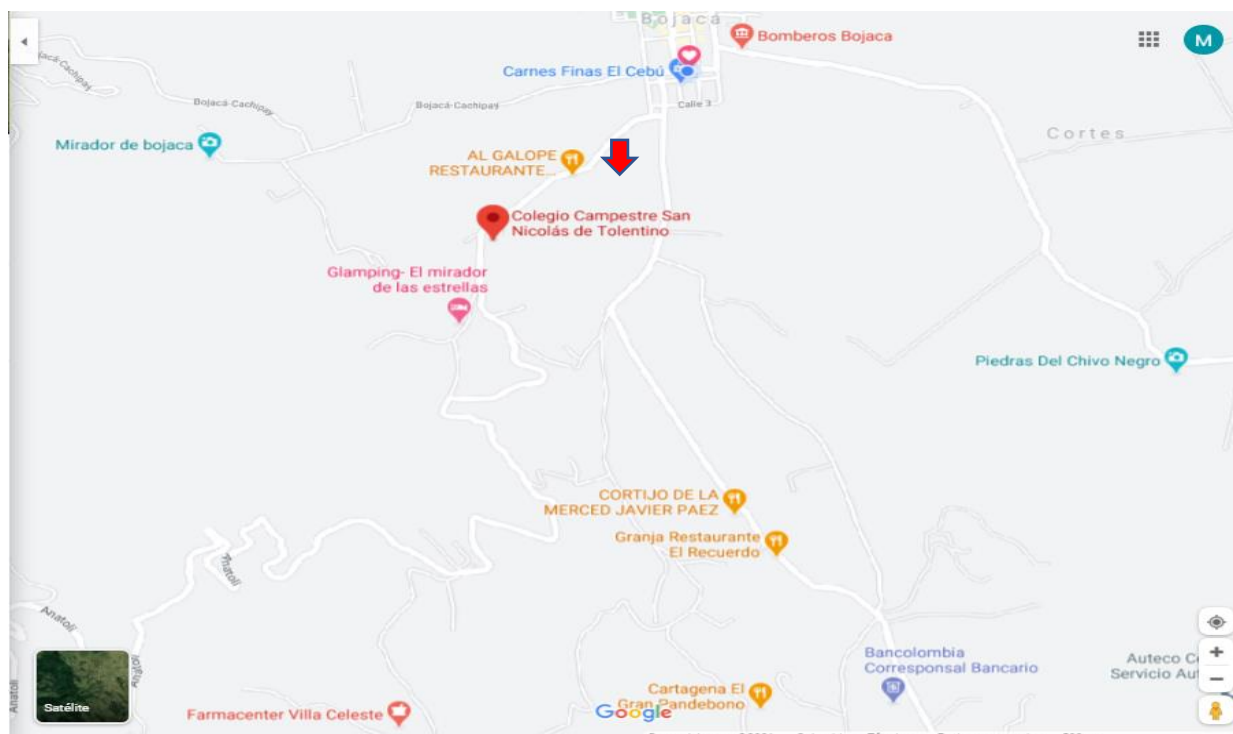
10.1.2 Ubicación Geográfica de la Finca Carrizal

✓ El municipio de Bojacá (Cundinamarca), se encuentra ubicado en la provincia de sabana de occidente a 40 kilómetros de Bogotá. La finca Carrizal se localiza en Bojacá (Cundinamarca), en la vereda Cubia la Chucua.

✓ La localización geográfica finca Carrizal del municipio de Bojacá, (Cundinamarca). Se distingue en la imagen 10 por una flecha roja la cual indica su ubicación.

Figura 1.

Mapa del municipio de Bojacá y la ubicación de la finca Carrizal



Nota: tomado de (google maps)

10.1.3 Características Socioculturales

Las características socioculturales del municipio de Bojacá, (Cundinamarca), son diversas y reflejan la identidad y tradiciones de su población. A continuación, se presentan algunos aspectos destacados en la Tabla 12.

Tabla 12.

Características socioculturales del municipio de Bojacá (Cundinamarca)

característica	Descripción
Población	Bojacá cuenta con una población total de 11.834 habitantes entre hombres, mujeres y niños de acuerdo al último censo realizado.
Entorno	La vereda en donde se ubica la finca Carrizal viven personas oriundas del municipio de Bojacá. Tiene una institución educativa para los niños de la zona. Es un lugar muy conocido por sus paisajes silvestres y por los diferentes caminos que limitan con otros municipios como Madrid, Mosquera, la Mesa.
actividades económicas	Las principales actividades económicas son las actividades agropecuarias, comidas, reliquias y artesanías.
Servicios públicos	La comunidad cuenta con servicio de energía, acueducto y se encuentra en lugares privilegiados gas natural, servicio a internet y el servicio de telefonía celular es muy regular.
Problemáticas en las actividades agropecuarias	El bajo acceso a financiación, la baja producción por toneladas de cultivo, la falta de programas de transferencia de tecnología, la escasez de mano de obra y los problemas en la comercialización de los productos agropecuarios son los principales problemas.
Recursos tecnológicos	La comunidad experimenta dificultades tecnológicas debido a la falta de desarrollo, para que las personas de la comunidad puedan desarrollar una economía deseable solo cuentan con labores culturales y la mayoría de las personas son adultos mayores.

10.2 Diagnóstico de la Implementación de la Cría de Ganado Charoláis en un Sistema de Pastoreo Racional Voisin en la Finca Carrizal de Bojacá (Cundinamarca)

10.2.1 Implementación del Sistema de Pastoreo Racional Voisin en la Finca Carrizal

Para la implementación de la cría de ganado Charoláis en un sistema de pastoreo racional Voisin demanda. Demostrado en la siguiente Tabla.

Tabla 13.

Implementación del sistema de pastoreo racional Voisin en la finca Carrizal

Rasgo	Descripción
Extensión del terreno	Terreno de una extensión 10.4 hectáreas de una forma irregular.
Guion de planificación De los forrajes	Guion de planificación en la división de 10 hectáreas del terreno, para el suministro de forraje para el ganado. - El terreno se dividirá en 14 potreros de 7.142 metros cuadrados 12 para el pastoreo de los animales y 2 para la estabulación de los terneros. - El tiempo de duración que el ganado va a pastorear en cada potrero es de 3 días aproximadamente, para un total de 36 días, del primer (1) potrero hasta llegar al potrero trece (12). Ese va a ser el tiempo de recuperación de los forrajes hasta ser cosechado nuevamente por los animales.
Guion para la estabulación de los terneros	Se van a utilizar dos potreros de 7.142 metros cuadrados para la estabulación de los terneros con el fin de control de ese fecales y orina, rotándolos cada semana y aseándolos para evitar diarreas y enfermedades.
Guion de planificación del sistema vial y el sistema hidráulico	Planificación de las 0.4 hectáreas para. - El sistema vial (camino para el paso de un potrero a otro). - Sistema hidráulico (sistema que lleva el agua a los animales) su instalación debe ser enterrado para ahorrar espacio.
Requerimiento de animales	El funcionamiento del sistema racional Voisin en la finca Carrizal se requiere, 19 hembras recién paridas con sus crías y 1 toro de la raza Charoláis, que deberán ser previamente seleccionados de acuerdo a estándares de biotipo raciales comunes de la raza Charoláis.

10.2.2 Recursos e Instalación Requerida para el Funcionamiento del Sistema de Pastoreo

Racional Voisin en la Finca Carrizal en el Municipio de Bajoca (Cundinamarca)

Para el funcionamiento del sistema de pastoreo racional Voisin es necesaria la instalación de recursos de la siguiente manera secuencialmente organizada letrado en la Tabla 14.

Tabla 14.

Recursos e instalación requerida para el funcionamiento del sistema de pastoreo

Secuencia	Descripción
Instalación de postes	• Instalación de postes para la división de los 14 potreros, en donde 12 van a ser para el suministrado el forraje para los novillas y 2 para la estabulación de los terneros. • Instalación de postes por donde va ir el sistema vial. • Instalación de postes por donde va a pasar el sistema hidráulico.
Instalación de manguera	La instalación de la manguera, para trazar la línea de los que se denomina la red hidráulica, para el suministro de agua a los animales, con el fin de cumplir con los conceptos del pastoreo racional Voisin, el cual expresa que el agua debe ir al animal y no el animal a el agua, como forma conservación de este recurso natural.
Instalación de alambre	• Instalación del alambre conductor de electricidad. El cual tiene como objetivo mantener en orden los animales. Y así respetar los tiempos de recuperación de los forrajes hasta que pueda ser cosechado nuevamente por los animales. • Instalación de cinta eléctrica por donde va a pasar el sistema vial. • Instalación de cinta eléctrica por donde va a pasar el sistema hidráulico.

10.2.3 Planos de la finca Carrizal con Divisiones en Parcelas, Sistema Vial, y Sistema

Hidráulico Funcionamiento del Sistema de Pastoreo Racional Voisin

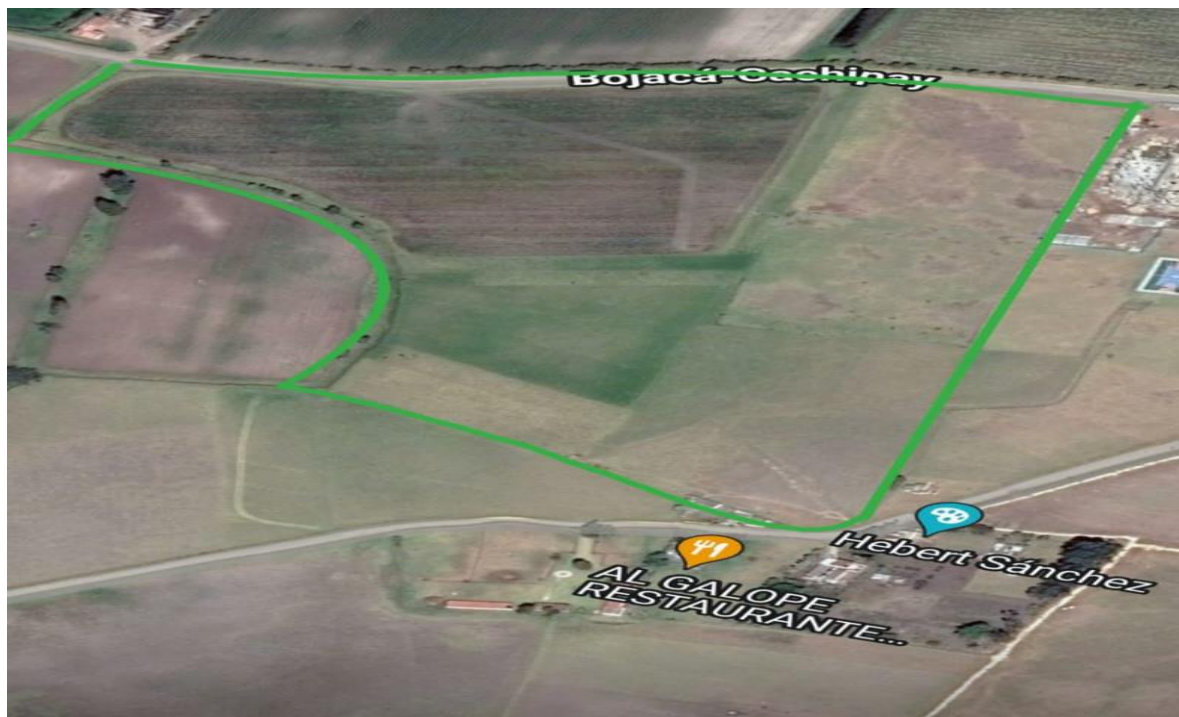
Para iniciar se debe planificar como van a ser divididas las 10 hectáreas de la finca Carrizal esto con el fin de acondicionar los 14 potreros, el sistema hidráulico para abastecer los bebederos que van a proveer agua a los animales, sistema vial para el paso de los animales de potrero a potrero.

10.2.3.1 Plano de la Finca Carrizal

El plano de la finca Carrizal demarcada con una línea verde en su totalidad ilustrado en la siguiente Figura.

Figura 2.

Mapa de la finca Carrizal



Nota: Tomado de (Mapa satelital GPS)

10.2.3.2 Plano de la Finca Carrizal con División del Área en Parcelas para Pastoreo, Estabulación de Terneros y los Recursos Necesarios para Cada Potrero

La parcelación del terreno para el pastoreo de los animales se demarcara con trazos blancos y la estabulación de los terneros con trazos rojos, sobre el siguiente plano.

Figura 3.

Plano de la finca Carrizal, con división del área en parcelas para el pastoreo de los animales y la estabulación de terneros



Nota: Tomado de (Mapa satelital GPS)

Se tiene se tiene el siguiente inventarió para la división de las parcelas o potreros
reflejado en la siguiente Tabla.

Tabla 15.

Recursos y cantidad para la instalación del sistema de pastoreo racional Voisin

Recursos	Cantidad
Estacas en madera	150
Hilo conductor de electricidad	25 rollos de 500 Mts
Impulsor de electricidad 8 kms	1
Aisladores eléctricos para estacas de madera	200
Esquinero eléctrico	30
Desviador eléctrico para rayos	1
Comederos	2
Bebederos circular portátil	2

10.2.3.3 Plano de la Finca con División del Área para el Sistema Vial y Recursos

El sistema vial en la finca Carrizal esta demarcado por una línea de color naranja demarcada sobre el siguiente plano.

Figura 4.

Plano de la finca Carrizal, con división del área para el sistema vial



Nota: Tomado de (Mapa satelital GPS)

Para la implementación del sistema vial en la finca Carrizal son necesarios los siguientes recursos y se muestran en la Tabla 16.

Tabla 16.

Recursos y cantidad para la instalación del sistema vial

Recursos	Cantidad
Estacas en madera	30
Hilo conductor de electricidad	5
Aisladores eléctricos para estacas de madera	30
Esquinero eléctrico	4

10.2.3.4 Plano de la finca Carrizal con División del Area para el Sistema hidráulico y

Recursos Necesarios para su Adecuación

El sistema hidráulico en la finca Carrizal se a demarcar por una línea azul sobre el siguiente plano.

Figura 5

Plano de la finca Carrizal, con división del área para el sistema hidráulico



Nota: Tomado de (Mapa satelital GPS).

Para la implementación del sistema hidráulico en la finca Carrizal es necesario el siguiente inventario que se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17.

Recursos y cantidad para la instalación del sistema hidráulico

Recurso	Cantidad
Manguera	8 rollos de 100 Metros de 1 ½"
Uniones T de cuatro puntas	4 de 1 ½"
Uniones T de tres puntas	6 de 1 ½"
Moto bomba	1 de 1 ½"
Válvulas de cierre y regulación:	14 de 1 ½"
Repuestos de manguera	24 de 1 ½"
pegante	2

10.3 Sistema de Rotación de los Animales por los Potreros en la Finca Carrizal

La siguiente figura muestra el número de cada potrero del 1 al 12 para el pastoreo, señalada por una flecha que indica el sentido en el que debe ir dirigida la rotación mostrado en la siguiente plano.

Figura 6.

Plano de la finca carrizal, con división del área, la numeración y el sistema de rotación que se debe manejar



Nota: Tomado de (Mapa satelital GPS)

La imagen anterior indica la forma en la que el ganado (vacas) debe hacer el recorrido por la finca, desde el potrero uno (1) hasta el potrero doce (12) de forma ordenada para el sistema de pastoreo. Explicado de la siguiente forma:

✓ se muestra una franja de color naranja, la cual indica el sistema vial, cuya función es mostrar el camino que deben tomar los animales para movilizarse de un potrero a otro, de manera sucesiva de acuerdo al orden de los números de forma ascendente.

✓ Va a tener una medida de dos (2) metros de ancho y un lardo de dos mil (2.000) metros. Esta va a dar la movilidad de los animales para que puedan entrar a cada potrero y dispongan del forraje que se les otorga.

✓ La finca debe estar dividida en 12 potreros enumerados previamente del 1 al 12, esto con el objetivo de indicar cuál va a ser el potrero con el que se va a iniciar la rotación del ganado y cuál va a ser el último potrero de dicha rotación y así de una manera consecutiva.

✓ La duración del ganado en cada potrero debe ser de 3 días, esto con el fin de respetar los tiempos de crecimiento y descanso del suelo, los forrajes, hasta que puedan ser cosechados nuevamente por el ganado.

✓ Se va a disponer de 2 bebederos redondos portátiles para el suministro de agua de los animales, estos van a ir rotando por cada potrero de igual manera que el ganado.

✓ Se dispondrá de 2 comederos portátiles para proveer de concentrado y sal al ganado. Este va a ir rotando de potrero a potrero de igual manera que el ganado.

10.4 Estabulación de los Terneros En la Finca Carrizal

La siguiente imagen identifica el área para la estabulación de los terneros, en dos potreros de 7.142 metros cuadrados cada uno demarcados por líneas rojas mostrado en el siguiente plano.

Figura 7.

Plano de la finca carrizal con división del área para la estabulación de los terneros



Nota: Tomado de (Mapa satelital GPS)

La imagen anterior indica los dos potreros que se proporcionaran para la estabulación de los potreros, Explicado de la siguiente forma:

- ✓ Para al estabulación de los terneros se dispone de dos potreros de 7.142 metros cuadrados demarcados con líneas rojas sobre el plano.

- ✓ Se deberá construir una enramada en medio de los dos potreros, en donde estarán encerrados los terneros en las noches durante sus dos primeros meses, para evitar pulmonías ya que en Bojacá se evidencian niveles bajos de temperatura, y se dejaran libres en hora de luz rebotándolos en los dos potreros.
- ✓ Se incorporaran manejo de excretas tanto en la enramada como en los potreros, para evitar enfermedades y posibles diarreas.
- ✓ Las vacas Charoláis tiene un producción láctea alrededor de los 8 litros de leche en cada ordeños. Se realizaran dos ordeños diarios para el suministro a los terneros en donde se dispondrán 2 litros por la mañana y dos litros por la tarde para cada ternero (mediante el ternero vaya creciendo el consumo de leche incrementara).
- ✓ Después de los dos meses se le incorporara concentrado de crecimiento como suplemento alimenticio.

10.5 Normatividad Vigente para el Manejo Animal

El sistema mismo adoptará la normativa vigente para la producción de Sistemas bovinos en Colombia, el cual se verá reflejado en la siguiente Tabla.

Tabla 18.

Normatividad vigente en el manejo animal

Reglamento	Define
Ley 101 de 1993	Establece las bases para el desarrollo agropecuario en Colombia y promueve la investigación, la tecnología y la innovación en el sector (<i>Ministerio DE Agricultura, 1993a</i>).
Decreto 1843 de 1991	Regula la producción, comercialización y exportación de carne bovina en Colombia (<i>Ministerio DE Agricultura, 1993 b</i>).
Resolución 000007 de 2017	Establece las normas sanitarias para la importación y exportación de animales y productos de origen animal en Colombia (<i>Ministerio DE Agricultura, 1993 c</i>).
Resolución 000013 de 2018	Establece las normas sanitarias para la movilización de animales en Colombia (<i>Ministerio DE Agricultura, 1993 d</i>).
Reglamento	Define
Ley 1753 de 2015	Establece el marco regulatorio para la protección de la salud y el bienestar animal en Colombia (<i>Ministerio de Agricultura, 2015 a</i>).
Decreto 1500 de 2007	Regula la producción, comercialización y uso de plaguicidas en Colombia (<i>Ministerio de Agricultura, 2015 b</i>).
Reglamento	Define
Artículo 2.13.5.1.1. Personas obligadas	Todo ganadero, persona natural o jurídica, registrará su hierro en la organización gremial ganadera correspondiente y solamente, si esta no tuviere sede en el departamento donde tiene domicilio el propietario del hierro, el registro se hará en la alcaldía municipal correspondiente. Para efectos del presente título, se entiende como ganadero al productor agropecuario dedicado a la cría, levante, ceba o comercialización de animales de las especies bovina y bufalina y sus derivados (<i>Agricultura, 2006 a</i>).
Artículo 2.13.5.1.2. Formato	El registro de hierros deberá realizarse en formato que contenga como mínimo: el lugar y fecha de expedición, el nombre e identificación del propietario del hierro, el

	monograma o las iniciales del hierro y la firma del solicitante. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural con la colaboración de la Federación Colombiana de Ganaderos, Fedegán, y con la Asociación Nacional de Industriales, expedirá mediante resolución el manual de buenas prácticas de manejo para que las pieles sufran el menor deterioro posible en el proceso de marcación, el cual incluirá un sistema de clasificación con fundamento en la calidad de las pieles. Asimismo, se implementará un plan de trabajo encaminado a la difusión y capacitación de los ganaderos, en relación con los procedimientos a seguir para la marcación del ganado bovino y bufalino (Agricultura, 2006 b).
Artículo 2.13.5.1.3. Registro de hierros	Cuando el ganadero registre su hierro en la Organización Gremial Ganadera que cumpla los requisitos establecidos por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural o en la Alcaldía Municipal a falta de aquella, esta deberá llevar una copia a la Secretaría de Agricultura Departamental o al ente que haga sus veces en la Gobernación del Departamento donde tiene domicilio el predio del ganadero (Agricultura, 2006 c).
Artículo 2.13.5.1.4. Registro de actividades ganaderas	El ganadero deberá adelantar el registro de las transacciones sobre animales en la Organización Gremial de Ganaderos correspondiente o en la alcaldía municipal respectiva a falta de aquella y la de sacrificio en la planta respectiva o alcaldía municipal según el caso (agricultura, 2007 d).
Artículo 2.13.5.1.5. Bono de venta	El documento para registrar las transacciones de ganado se denominará Bono de Venta. Las condiciones y forma de expedición serán determinadas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, mediante resolución (Agricultura, 2006 e).
Artículo 2.13.5.1.6. Guía Sanitaria de Movilización Interna	El documento que autoriza la movilización y transporte de ganado bovino y bufalino se denominará Guía Sanitaria de Movilización Interna – GSMI, y será expedida por la autoridad competente. En la determinación del horario de movilización se tendrá en cuenta, de manera especial, la realización de ferias y exposiciones, para que dichos eventos se puedan adelantar de acuerdo con los horarios establecidos para los mismos, sin perjuicio de la obligación de preservar la seguridad y protección de las personas y semovientes que se movilicen con destino a aquellos. Parágrafo. Para la expedición de la Guía Sanitaria de Movilización Interna – GSMI se verificará el cumplimiento de los requisitos del transportador, el medio de transporte,

	así como las condiciones sanitarias de los bovinos y bufalinos para su movilización (Agricultura, 2016 f).
Artículo 2.13.5.1.7. Obligatoriedad	Para la comercialización de ganado, todo ganadero está obligado a contar con el respectivo bono de venta, independientemente del medio utilizado para adelantar la transacción, sea este el de la subasta pública, internet o cualquier medio idóneo legalmente permitido (Agricultura, 2016 g).
Artículo 2.13.5.1.8. Registro de las Organizaciones Gremiales Ganaderas	Las Organizaciones Gremiales Ganaderas, entendiéndose por estas toda asociación, comité, federación u organización del sector, conformada por personas dedicadas al ejercicio de la actividad ganadera en sus diversas modalidades y tipos de explotación, podrán realizar el registro de hierros, la expedición de los Bonos de Venta y Guías de Transporte ganaderas, previa autorización del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Ministerio de Transporte, según el caso. Es importante tener en cuenta que la cría de ganado Charoláis en Colombia debe cumplir con las normas sanitarias y ambientales establecidas por las autoridades competentes. Además, se deben respetar los derechos de los trabajadores y se debe garantizar el bienestar animal en todas las etapas de producción.

11 Determinación de la Viabilidad Económica en la Implementación de un Modelo de Producción Basado en el Pastoreo Racional Voisin en la Finca Carrizal en el Municipio de Bojacá (Cundinamarca)

11.1 Inversión para la Cría de Ganado Charoláis Implementado en el Sistema de Pastoreo Racional Voisin en la Finca Carrizal

En la siguiente Tabla se nombra y se muestra el costo total de la mano de obra, recursos necesarios, para la instalación de cercas eléctricas para la división de potreros, sistema vial y el sistema hidráulico.

Tabla 19.

Inversión para la cría de ganado Charoláis implementado en el sistema de pastoreo racional Voisin en la finca Carrizal

Inversión		
Adecuación		
	Cantidad	Valores
Mano de obra adecuación		
División de potreros y sistema vial	1	\$ 920.000
Enramada	1	\$ 300.000
Sistema hidráulico	1	\$ 400.000
Recursos de adecuación		
División de potreros y sistema vial		
Postes de madera	230	\$ 1.380.000
Rollo de hilo conductor de electricidad	30	\$ 1.800.000
Aisladores eléctricos	2 Paquetes	\$ 140.000
Esquinero eléctrico	34	\$ 51.000
Enramada		

Poste de madera	15	\$ 165.000
Postes de guadua	15	\$ 120.000
Tejas térmicas	20	\$ 400.000
Poli sombra	1 Rollo	\$ 150.000
Broches para poli sombra	100	\$ 50.000
Tornillos, puntillas, sujetadores	1 caja	\$ 120.000
Sistema hidráulico		
Rollo de manguera	8 Rollos	\$ 560.000
Uniones T cuatro puntas	4	\$ 12.000
Uniones T tres puntas	6	\$ 24.000
Válvulas de cierre y regulación	14	\$ 84.000
Repuestos de manguera	24	\$ 24.000
Subtotal adecuación		\$ 6.700.000
Semovientes		
Semovientes		
Novillas Charoláis con crías	19	\$ 76.000.000
Toro Charoláis	1	\$ 5.000.000
Subtotal semovientes		\$ 81.000.000
Equipo		
Impulsor de electricidad	1	\$ 240.000
Desviador eléctrico para rayos	1	\$ 27.000
Comederos	2	\$ 260.000
Bebederos	2	\$ 254.000
Moto bomba	1	\$ 1.300.000
Subtotal maquinaria y equipo		\$ 2.081.000
Total inversión		\$ 89.781.000

11.2 Costos para la Cría de Ganado Charoláis Implementado en el Sistema de Pastoreo

Racional Voisin en la Finca Carrizal

Tabla 20.

Costos para la cría de ganado Charoláis implementado en el sistema de pastoreo racional

Voisin en la finca Carrizal

Costos		
Descripción	Cantidad	Valores
Costos fijos		
Arriendo	1	\$ 11.000.000
Servicios públicos	1	\$ 1.200.000
Mano de obra administrador tiempo completo	1	\$ 26.600.000
Mano de obra operario tiempo completo	1	\$ 25.650.000
Mano de obra Veterinario		\$ 1.400.000
Total costos fijos		\$ 65.850.000
Costos variables		
Concentrado para ternero	60 bultos	\$ 4.600.000
Concentrado para Bovino adulto	346,5 bultos	\$ 12.500.000
Sal ternero	56,7	\$ 124.740
Sal adulto	342 kg	\$ 752.400
Combustible	365 litros	\$ 1.536.000
Vacunas	1	\$ 1.500.000
Subtotal costos variables		\$ 21.013.140
Total de costos		\$ 86.863.140
Gasto operacional		
Reparaciones	1	\$ 3.000.000
Total gastos operacionales		\$3.000.000

11.3 Ingresos Durante un Año de Funcionamiento de la Cría de Ganado Charoláis en el Sistema de Pastoreo Racional Voisin en la Finca Carrizal en el Municipio de Bojacá (Cundinamarca)

Las novillas Charoláis producen 16 litro de leche en su primer parto según Aso charoláis (2018). Para el suministro de leche a los terneros se calcula alrededor de 3 litros en la mañana y 3 litros en la tarde para un total de 6 litros día.

Los 10 litros de leche sobrantes se van a vender a un valor comercial de 2.100 pesos por litro que paga el carro recolector, para un total de 21.000 pesos diarios por animal.

El otro ingreso, es el restante de los 7 meses de producción de leche que no consumen los terneros, por lo tanto se ilustra en la siguiente Tabla.

Ingresos en un año de funcionamiento de la cría de ganado Charoláis en la implementación del sistema de pastoreo racional Voisin en la finca Carrizal

[illegible]

11.4 Viabilidad Económica en la Implementación de un Modelo de Producción Basado en el Pastoreo Racional Voisin en la Finca Carrizal del Municipio de Bojacá (Cundinamarca)

Se tiene un capital neto de 30.000.000 de pesos y un préstamo de 70.381.000 de pesos para invertirlos en la implementación del sistema de pastoreo racional voisin.

En la siguiente tabla se muestra el balance inicial de la cría de ganado charoláis implementado en el sistema de pastoreo racional Voisin.

11.4.1 Presupuesto de Sueldos en el Año 1 de la Cría de Ganado Charoláis Implementado en el Sistema Racional Voisin

Tabla 22.

Presupuesto de sueldos en 1 año de la cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin

Cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin						
PRESUPUESTO DE SUELDOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS AÑO 1						
	Can	Sueldo mensual	Sueldo básico anual	Prestaciones	Cesantías	Totales
Administrador tiempo completo	1	\$ 1.400.000	\$ 16.800.000	\$ 8.400.000	\$ 1.400.000	\$ 26.600.000
Operario tiempo completo	1	\$ 1.350.000	\$ 16.200.000	\$ 8.100.000	\$ 1.350.000	\$ 25.650.000
veterinario	1		\$ 1.400.000			\$ 1.400.000

11.4.2 Plan de Amortización del Préstamo a Largo Plazo de la Cría de Ganado Charoláis

Implementado en el Sistema Racional Voisin

Tabla 23.

Plan de amortización del préstamo a largo plazo de la cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin

VALOR DE PRÉSTAMO	\$ 70.381.000
n	60
J	17%
i del periodo	1,444%
E.A.	18,78%

Cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin				
PLAN DE AMORTIZACIÓN DEL PRESTAMO A LARGO PLAZO				
MESES	SALDO	CUOTA	INTERES	ABONO A CAPITAL
0	\$ 70.381.000			
12	\$ 60.693.097	\$ 1.761.776	\$ 889.264	\$ 872.512
24	\$ 49.185.952	\$ 1.761.776	\$ 725.419	\$ 1.036.356
36	\$ 35.517.940	\$ 1.761.776	\$ 530.807	\$ 1.230.968
48	\$ 19.283.282	\$ 1.761.776	\$ 299.650	\$ 1.462.126
60	\$ (0)	\$ 1.761.776	\$ 25.085	\$ 1.736.691

GTOS FINANCIEROS 1	\$ 11.453.405,55
GTOS FINANCIEROS 2	\$ 9.634.163,91
GTOS FINANCIEROS 3	\$ 7.473.296,21
GTOS FINANCIEROS 4	\$ 4.906.650,24
GTOS FINANCIEROS 5	\$ 1.858.026,98

11.4.3 Estado de resultados para la Cría de Ganado Charoláis Implementado en el Sistema de Pastoreo Racional Voisin

Tabla 24.

Estado de resultados para Cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin

Cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin					
	Estado de resultados				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos operacionales	\$ 63.840.000	\$ 69.764.352	\$ 76.238.484	\$ 83.313.415	\$ 91.044.900
Ingresos no operacionales	\$ 83.790.000	\$ 91.565.712	\$ 100.063.010	\$ 109.348.857	\$ 119.496.431
Total Ingresos	\$ 147.630.000	\$ 161.330.064	\$ 176.301.494	\$ 192.662.273	\$ 210.541.331
Costos fijos	\$ 12.200.000	\$ 13.332.160	\$ 14.569.384	\$ 15.921.423	\$ 17.398.931
Costo variables	\$ 21.013.140	\$ 22.963.159	\$ 25.094.141	\$ 27.422.877	\$ 29.967.720
Mano de obra	\$ 53.650.000	\$ 58.119.045	\$ 62.960.361	\$ 68.204.960	\$ 73.886.433
Utilidad bruta	\$ 60.766.860	\$ 66.915.700	\$ 73.677.607	\$ 81.113.013	\$ 89.288.248
Gastos operacionales	\$ 3.000.000	\$ 3.278.400	\$ 3.582.636	\$ 3.915.104	\$ 4.278.426
Utilidad operacional	\$ 57.766.860	\$ 63.637.300	\$ 70.094.972	\$ 77.197.909	\$ 85.009.822
Gastos financieros	-\$ 11.453.406	-\$ 9.634.164	-\$ 7.473.296	-\$ 4.906.650	-\$ 1.858.027
Utilidad antes de impuestos	\$ 46.313.454	\$ 54.003.136	\$ 62.621.676	\$ 72.291.259	\$ 83.151.795
Provisión para impuestos	\$ 16.209.709	\$ 18.901.097	\$ 21.917.587	\$ 25.301.940	\$ 29.103.128
Utilidad neta	\$ 30.103.745	\$ 35.102.038	\$ 40.704.089	\$ 46.989.318	\$ 54.048.667
Reserva legal	\$ 3.010.375	\$ 3.510.204	\$ 4.070.409	\$ 4.698.932	\$ 5.404.867
Utilidades disponibles	\$ 27.093.371	\$ 31.591.834	\$ 36.633.680	\$ 42.290.386	\$ 48.643.800

11.4.4 Flujo de Caja proyectado en la Cría de Ganado Charoláis Implementado en el Sistema de Pastoreo Racional Voisin

Tabla 25.

Flujo de caja proyectado en la Cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin

Cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin						
Flujo de caja						
	año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Caja inicial		-\$ 76.263.140	-\$ 46.159.395	-\$ 11.057.356	\$ 29.646.733	\$ 80.551.155
Ingresos operacionales		\$ 147.630.000	\$ 161.330.064	\$ 176.301.494	\$ 192.662.273	\$ 210.541.331
Total ingresos		\$ 71.366.860	\$ 115.170.669	\$ 165.244.138	\$ 222.309.005	\$ 291.092.486
Egresos						
Costos fijos		\$ 12.200.000	\$ 13.332.160	\$ 14.569.384	\$ 15.921.423	\$ 17.398.931
Costos variable		\$ 24.013.140	\$ 26.241.559	\$ 25.094.141	\$ 27.422.877	\$ 29.967.720
Mano de obra		\$ 53.650.000	\$ 58.119.045	\$ 66.542.997	\$ 68.204.960	\$ 73.886.433
Pago de Impuestos		\$ 16.209.709	\$ 18.901.097	\$ 21.917.587	\$ 25.301.940	\$ 29.103.128
Gastos financieros		\$ 11.453.406	\$ 9.634.164	\$ 7.473.296	\$ 4.906.650	\$ 6.136.453
Total egresos		\$ 117.526.255	\$ 126.228.026	\$ 135.597.405	\$ 141.757.850	\$ 156.492.665
Neto disponible		-\$ 46.159.395	-\$ 11.057.356	\$ 29.646.733	\$ 80.551.155	\$ 134.599.822
Aporte	\$ 30.000.000					
Préstamo	\$ 70.381.000					
Saldo inicial de caja	\$ 100.381.000					
Inversión de implementación	-\$ 89.781.000					
Capital de trabajo	-\$ 86.863.140					
Flujo neto de caja	-\$ 76.263.140	-\$ 46.159.395	-\$ 11.057.356	\$ 29.646.733	\$ 80.551.155	\$ 134.599.822

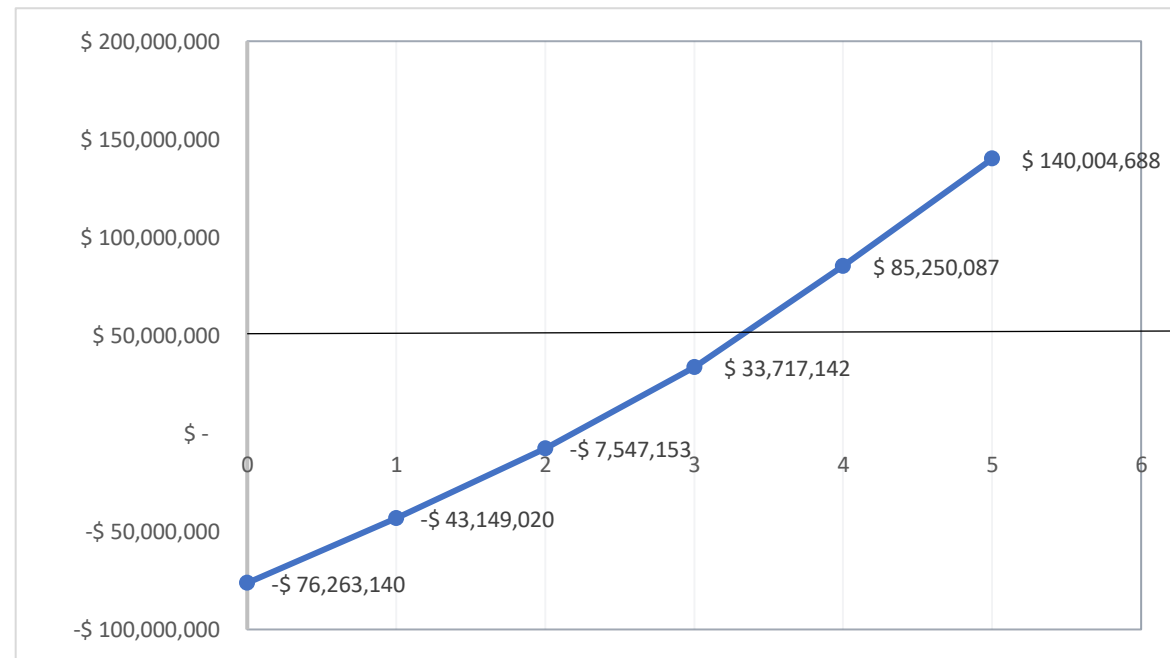
11.4.5 VPN – TIR en la Cría de Ganado Charoláis Implementado en el Sistema de Pastoreo Racional Voisin

Tabla 26.

VPN – TIR en la cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin

Cría de ganado Charoláis implementado en el sistema racional Voisin						
VAN-TIR						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo neto de caja		-\$ 46.159.395	-\$ 11.057.356	\$ 29.646.733	\$ 80.551.155	\$ 134.599.822
Reserva legal		\$ 3.010.375	\$ 3.510.204	\$ 4.070.409	\$ 4.698.932	\$ 5.404.867
Flujo acumulado de caja	-\$ 76.263.140	-\$ 43.149.020	-\$ 7.547.153	\$ 33.717.142	\$ 85.250.087	\$ 140.004.688

Tasa de descuento	16,16%
VPN	\$ 13.388.889
TIR	20%



12 Conclusiones

El análisis realizado en la Finca Carrizal sobre la cría de ganado Charoláis mediante el Sistema de pastoreo racional Voisin ha permitido obtener conclusiones significativas en relación con la sostenibilidad y rentabilidad de esta práctica agropecuaria.

En primer lugar, se ha evidenciado que la implementación del Sistema de Pastoreo racional Voisin no solo optimiza el uso de los recursos forrajeros, sino que también aumenta la salud del suelo y el bienestar animal. Este enfoque de manejo permite un equilibrio entre la producción ganadera y la conservación del medio ambiente, lo que es fundamental en el contexto actual de cambio climático y degradación de los ecosistemas.

En segundo lugar, los resultados económicos obtenidos demuestran que la cría de ganado Charoláis, bajo este sistema de pastoreo, es viable y rentable. Los análisis de costos e ingresos reflejan que, a largo plazo, los productores pueden obtener beneficios significativos, lo que incentiva la adopción de prácticas sostenibles en la ganadería.

Además, se confirma que la formación y capacitación de los ganaderos en el uso del Sistema de Pastoreo Racional Voisin son cruciales para maximizar los beneficios de esta metodología. La educación continua en técnicas de manejo y conservación de pastizales es esencial para garantizar la sostenibilidad del sistema y la rentabilidad de la producción.

Por último, este trabajo de grado contribuye al conocimiento sobre la cría de ganado Charoláis en Colombia y resalta la importancia de adoptar prácticas agropecuarias que no solo busquen la rentabilidad económica, sino que también promuevan la sostenibilidad ambiental. Se recomienda que futuras investigaciones se enfoquen en la evaluación de otros sistemas de pastoreo y su impacto en diferentes contextos agroecológicos, así como en la implementación de políticas que apoyen la transición hacia una ganadería más sostenible.

13 Referencias

- ÁLVARO URIBE VÉLEZ, J. M. (septiembre 13 2006.). *por el cual se dictan disposiciones sobre la comercialización, transporte, sacrificio de ganado bovino y bufalino y expendio de carne en el territorio nacional*. Bogotá, D. C: CXLII. N. 46390.
- Asocharolais. (2018). *Charolaise origenes*. colombia: Asocharolaise.
- Asocharolais-charbray. (2012).
- Blanca Dolly, T. (2006).
- Cano Bedoya G. (1989). *Módulo de pasto y forrajes*. Colombia: Politécnico Colombiano.
- Chaverra Lasso, A. (2018.). *Evaluación del uso del sistema de producción ganadero intensivo limpio con pastoreo racional voisin (PRV) en zona de ladera, sobre las características químicas y biológicas del suelo. Estudio de caso: finca Bendavales–Municipio*.
- Daniel Olivera P, D. G. (junio de 2020). *Guía para el desarrollo de las opciones de trabajo de grado*. Bogotá,: CIE.
- Estrada Álvarez, J. (2002). *Pastos y forrajes para el trópico colombiano*. Colombia: Universidad de Caldas.
- Franco, C. (2017). *Charolais*. Bogota: 11.
- Ganadero, C. (2014). *Charolais el mejor bos-taurus con mejor adaptabilidad al tropico colombiano*. Colombia: Fedegan.
- García Castillo, D. C. (2016).
- Gaviria Parra, J. P. (2023). *Prefactibilidad del proyecto ganadero en la Hacienda Virgen del Cobre bajo la modalidad Voisin*. Obtenido de Prefactibilidad del proyecto ganadero en la Hacienda Virgen del Cobre bajo la modalidad Voisin.
- González, J. e. (2018). *Impacto ambiental de la producción bovina*. Revista Chilena de Ciencias Agrícolas, 38(1), 34-47.
- Gutiérrez, J. e. (2019). *Salud animal en sistemas de pastoreo racional*. . Revista Peruana de Ciencias Veterinarias, 22(1), 12-25.
- Hernández, J. (2019). *Calidad de la carne de bovino producida bajo sistemas de pastoreo racional*. et al Revista Peruana de Ciencias Veterinarias, 22(1), 12-25.
- Hernández, J. (2020). *Rentabilidad económica de la producción bovina bajo sistemas de pastoreo racional*. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 33(1), 56-67.

Hogdson, J, & Silva, S. (2000). *Sustentabilidad de los sistemas de pastoreo: objetivos, conceptos y métodos*. Inglaterra: Doi.

HUERTAS ORIHUELA, J. E. (2017).

López, P. (2020). *Producción de leche bovina bajo sistemas de pastoreo racional*. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 33(1), 56-67. et al.

Mahecha, L, Gallego, L, & Peláez, F. (2002). *Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad*. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Colombia: Revista.

Ministerio de Agricultura. (2006). *Decreto 3149 de, art. 3*.

Ministerio de Agricultura. (2006). *Decreto 3149, art. 2*.

Ministerio de Agricultura. (2006). *Decreto 3149, art. 4*.

Ministerio de Agricultura. (2006). *Decreto 3149, art. 6*.

Ministerio de Agricultura. (2015). Obtenido de funcionpublica:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=61933>

Ministerio de Agricultura. (2016). *Decreto 1766, art. 1*.

Ministerio de Agricultura. (s.f.). *Decreto 3149 de 2006, art. 5, modificado por el Decreto 414 de 2007, art.1*.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, R. Y. (1993). Obtenido de funcionpublica:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66787>

Ministerio de Agricultura, R. Y. (2016). Obtenido de

www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77873

Ortiz, J. (2022). *Sistemas de alimentación para la producción bovina*. Revista.

P. CARLOS MARIO ALZATE O.P, P. E. (2013). *Reglamento particular estudiantil de pregrado de la VUAD*. BOGOTÁ, D.C.

Pesquero, L. G. (1993).

Rinehart, L. (2010). *Producción de bovinos. Consideraciones para productores de carne y de leche basados en pastoreo*. ATRAER.

Rivera Chipre, D. N. (2023).

Rojas , Vargas, Martinez, & Delgado. (2019). *Indicadores asociados a la sostenibilidad de pasturas: una revisión*. Cienc. Tecnol. Agropecuaria [online]. , vol.20, n.2, pp.387-430.

ISSN 0122-8706.

- Sierra, P. (2005)). *Fundamentos para el establecimiento de pasturas y cultivos forrajeros*. Medellín, Colombia: : Universidad de Antioquia.
- Silva, R, Barioni, L, & Moretti, A. (2017). *Intensificación sostenible de la producción ganadera brasileña mediante la restauración optimizada de pasturas*. Agricultural Systems.
- Tovar Pozo, J. M. (2018). *Estudio de viabilidad técnica, medioambiental y económico-financiera de una explotación de ganado de raza pura Charolais*.
- Voisin, A. (1959). *La productividad del pastoreo*. Editorial Universitaria.
- Zuazo, Pleguezuelo, Flanagan, & Tejero. ((2011)). *Uso sostenible de la tierra y suelo agrícola. En E, Sistemas agrícolas alternativos, estrés por sequía biotecnológica y fertilización ecológica sostenible*. Países Bajos: Lichtfouse Ed.