

Implementación de pastoreo racional Voisin (PRV) como un sistema de producción sostenible en ganadería de carne en Sabanalaraga, Casanare

Carmen Yarixa Prada Maldonado

Trabajo De Grado Para Optar El Titulo De  
Zootecnista

Directora

Ms(c) MVZ Laura Vanessa Álvarez Palomino

Universidad Industrial De Santander

Instituto Proyección Regional Y Educación A Distancia IPRED

Zootecnia

Bucaramanga

2022

## **Agradecimientos**

Doy gracias a Dios, por permitirme realizar este gran sueño, por brindarme la oportunidad de conocer a personas maravillosas que acompañaron y apoyaron en la buenas y malas durante este tiempo.

Agradezco infinitamente a mis padres Alfonso Prada y Zaida Maldonado por ser un gran ejemplo que los sueños se pueden realizar sin importar las dificultades que se presenten y que es más fácil y gratificante si vamos de la mano de una familia unida; por ser una luz en la oscuridad, por su incondicionalidad y sostenerme en los momentos de debilidad.

Agradezco a mis hermanos Neida Lorena, Karen Valentina y Luis Alejandro Prada Maldonado por su ejemplo de unión y de perseverancia.

Un especial agradecimiento a la Ms(c), MVZ y profesora Laura Álvarez, por su paciencia y dedicación como directora de trabajo de grado.

Un agradecimiento al Doctor Efraín Enrique Acevedo quien me impulsó en el inicio de la carrera y acompañó a pesar de la distancia, impartiendo su conocimiento y brindando una hermosa amistad.

Agradezco a la Universidad Industrial de Santander y a los excelentes profesionales que hicieron parte mi proceso académico, gracias a su empeño y dedicación hicieron posible que este sueño se cumpliera.

**Tabla de contenido**

Introducción .....	11
1. Objetivos .....	13
1.2 Objetivo general .....	13
1.2 Objetivos específicos .....	13
2. Marco teórico .....	14
2.1 Sistema de pastoreo extensivo .....	15
2.2 sistema de pastoreo alterno:.....	15
2.3 sistema rotacional .....	15
3. Metodología .....	19
3.1 Ubicación de la ganadería EcoBrahman.....	19
3.2 caracterización del sistema .....	20
3.2 Análisis de suelo .....	20
3.3 Análisis Bromatológico .....	21
3.4 Aforo.....	21
4. Resultados.....	23
4.1 Encuesta Productor .....	23
4.2 Análisis de suelo.....	24
4.3 análisis bromatológico .....	26

PASTOREO RACIONAL VOISIN	4
4.4 aforo.....	28
4.5 Cálculo capacidad de carga animal .....	33
4.6 manejo .....	35
4.7 evaluación de costos .....	36
5. Conclusiones .....	37
6 Recomendaciones .....	37
Bibliografía .....	39

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Análisis de suelo</i> .....	24
<b>Tabla 2</b> <i>análisis bromatológico de Brachiaria decumbens en pastoreo extensivo</i> .....	27
<b>Tabla 3</b> <i>bromatológico de brachiaria decumbens en pastoreo racional Voisin</i> .....	28
<b>Tabla 4</b> <i>Aforo 1 Promedio de producción de pasto por metro cuadrado</i> .....	31
<b>Tabla 5</b> <i>Aforo 2 comportamiento de pasturas, luego de 4 meses de implementación del sistema PRV</i> .....	31
<b>Tabla 6</b> <i>Gastos implementación sistema de pastoreo racional Voisin en la ganadería EcoBrahman</i> .....	36

**Lista de figuras**

Figura 1: Ubicación geográfica ganadería EcoBrahman .....	19
Figura 2: Gráfica interpretación de resultados .....	25
Figura 3: Selección de muestra.....	29
Figura 4: Corte de pasto .....	29
Figura 5: pesaje de las muestras de pasto.....	30
Figura 6: Área y distribución de los lotes.....	32
Figura 7: División de potreros .....	33

**Lista de anexos**

Anexo 1: Entrevista .....	44
Anexo 2: Distribución poteros sistema extensivo. ....	46
Anexo 3: Aforos lote la Esperanza. ....	47
Anexo 4: Aforo lote Santa rosita.....	49
Anexo 5: Aforo lotes la cancha y mi tesoro. ....	50
Anexo 6: Distribución pastoreo racional Voisin .....	51
Anexo 7:Aforos pastoreo racional Voisin.....	53

## Glosario

**Aforo:** técnica usada para conocer la cantidad de pasto por metro cuadrado presente en la pradera.

**Análisis de suelo:** estudio complejo que une diversos métodos analíticos con sus respectivas extracciones, básicamente remueve los nutrientes más importantes del suelo y mide su disponibilidad para que el productor pueda tomar medidas correctivas y eficientes.

**Bromatología de pasturas:** Consiste en tomar una muestra de pasto de uno o dos kilos, el cual será llevado al laboratorio para determinar el contenido de nutrientes que este posee.

**Capacidad de carga animal:** cantidad de animales que se pueden tener en un terreno, teniendo en cuenta, edad de los animales; tipo, cantidad y calidad de las pasturas.

**Pastoreo:** Es un sistema de producción animal ecológicamente sostenible que consiste en dejar libremente a los animales en un terreno, donde se alimenta directamente de las pasturas y forrajes que allí se encuentran.

**Pastoreo racional:** consiste en aprovechar al máximo las pasturas; haciendo un adecuado manejo de los pastos, teniendo en cuenta el tiempo de recuperación, tiempo de ocupación y capacidad de carga animal.

**Tiempo de ocupación:** Tiempo empleado para el pastoreo en una pradera.

**Tiempo de descanso de pasturas:** Es el tiempo comprendido entre 2 pastoreos y depende de las condiciones ambientales, climáticas y tipo de pasto.

### Resumen

**Título:** implementación de pastoreo racional voisin (PRV) como un sistema de producción sostenible en ganadería de carne en sabanalarga, casanare

**Autor:** Carmen Yarixa Prada Maldonado.

**Palabras claves:** Pastoreo racional VOISIN, Ganadería regenerativa, capacidad de carga.

### Descripción

La ganadería hace parte de la economía del país; sin embargo, puede producir un impacto poco favorable en el medio ambiente, (Ponce J. , 2020); para mitigar esta problemática, es recomendable implementar un sistema de pastoreo racional Voisin (PRV), con el cual obtenemos una relación óptima de suelo, planta, animal; aumentando la capacidad de carga (CC) (Viviana & Yaquelin, 2021 ). El PRV, permite aprovechar eficientemente las praderas, teniendo en cuenta el periodo óptimo de descanso,. (Alejandro, 2019). Este trabajo fue realizado en la ganadería EcoBrahman, ubicada en la vereda planadas, municipio de Sabanalarga, Casanare; donde se dividió la finca de 56,6 há en 24 lotes con tiempo de ocupación de 24 – 42 horas, y un periodo de descanso de 32 -34 días. Se realizaron aforos y bromatológicos para conocer la capacidad nutricional de los pastos. Se evaluó el comportamiento del pasto *Brachiaria decumbens*, en pastoreo extensivo y en pastoreo racional Voisin; Teniendo como resultado, el aumento en la capacidad de carga de la finca, ya que la producción de forraje verde aumento de una forma considerable. En conclusión, trabajar una producción ganadera con este sistema garantiza que este sea, productivo, rentable, sustentable y amigable con el medio ambiente

---

Trabajo de Grado

\*\* Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa Zootecnia. Directora: Laura Vanessa Álvarez Palomino Ms(c) Medica Veterinaria Zootecnista.

### Abstract

**Title:** implementation of rational grazing voisin (prv) as a sustainable production system in sabanalaraga casanare.

**Author:** Carmen Yarixa Prada Maldonado

**Key words:** Rational grazing VOISIN, regenerative livestock, sustainability, profitability, pasture rest time, carrying capacity.

### Description

Livestock farming is part of the country's economy; however, it can produce an unfavorable impact on the environment, (Ponce J., 2020); to mitigate this problem, it is advisable to implement a rational grazing system Voisin (PRV), with which we obtain an optimal relationship of soil, plant, animal; increasing the carrying capacity (CC) (Viviana & Yaquelin, 2021). The PRV, allows the efficient use of pastures, taking into account the optimal rest period, (Alejandro, 2019). This work was carried out in the EcoBrahman cattle ranch, located in the village of Planadas, municipality of Sabanalarga, Casanare; where the 56.6 ha farm was divided into 24 lots with an occupancy time of 24 - 42 hours, and a rest period of 32 -34 days. The nutritional capacity of the pastures was determined by bromatological and gauging tests. The behavior of the *Brachiaria decumbens* pasture was evaluated in extensive grazing and in Voisin rationed grazing, resulting in an increase in the carrying capacity of the farm, since the production of green forage increased considerably. In conclusion, working a livestock production with this system guarantees that it is productive, profitable, sustainable and environmentally friendly.

---

Undergraduate Work

\*\* Institute of Regional Projection and Distance Education. Zootechnics Program. Director: Laura Vanessa Álvarez Palomino Ms(c) Veterinarian Zootechnician Degree Work.

## Introducción

Según la FAO, La producción ganadera es responsable del 14,5 % de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Para mitigar esta problemática se pueden adoptar medidas más sustentables como, por ejemplo: mejoras en la dieta, planes sanitarios idóneos para los animales, aprovechamiento del estiércol y el uso eficiente de los recursos naturales, haciendo posible, que las emisiones de GEI (gases efecto invernadero) en el sector ganadero se puedan reducir entre un 14% y 41 %. (FAO, 2019). Sin embargo, en la mayoría de los países de América Latina la ganadería productora de carne se ha trabajado bajo un sistema de pastoreo extensivo, donde los animales no reciben la cantidad y calidad de alimento necesaria, debido a la poca o nula intervención del hombre en cuanto a manejo e inversión, dejando como resultado pérdidas económicas y deterioro ambiental (Duque M., 2018).

Lo anterior conlleva a hacernos la pregunta, ¿Cómo producir alimento de calidad, manteniendo el bienestar animal; sin producir daños al medio ambiente y de una forma más rentable para los productores? La principal preocupación hoy en día es la seguridad alimentaria para toda la población. En la actualidad en Colombia, según cifras del DANE, somos 50.000.000 de habitantes (UVA, 2020) y para enfrentar el desafío de suministro de alimentos a nivel mundial, los técnicos y profesionales del área agropecuaria buscan establecer sistemas ganaderos alternativos que promuevan una productividad animal altamente sostenible, rentable y que a su vez deje una huella ambiental positiva. (Filho P. M., 2021).

La productividad de un bovino de carne se mide por el peso en canal y el tiempo que dedicó al pastoreo, dicha productividad aumenta si se toman en cuenta factores, como raza, tipo de pastos, sanidad animal y bienestar animal. (Barbier & Féres, 2021)

La ganadería EcoBrahmán, situada en la vereda Planadas, municipio Sabanalarga Casanare, viendo las afectaciones que tienen los suelos por el sobre pastoreo y la disminución de la capacidad de carga de las finca y convencido del proceso sostenible de las producciones, deseó implementar un sistema de pastoreo racional voisin (PRV) en ganadería de carne, el cual a pesar de que lleva tiempo para verse los resultados es amigable con el medio ambiente y con el bolsillo del productor, generando resultados económicos competitivos, enriqueciendo el componente del capital natural suelo, produciendo un impacto ambiental mínimo, con una tasa alta de secuestro de carbono (C) y un mínimo o nulo impacto sobre la biodiversidad (German, y otros, 2022).

El pastoreo racional Voisin (PRV) es un sistema de pastoreo intensivo, basado en 4 leyes que pueden ser aplicadas en cualquier parte del mundo, en cualquier clima, en donde haya crecimiento de pasturas, por mínimo que este sea. De estas cuatro leyes, dos se refieren al pasto y dos al ganado (cualquier especie); Propuestas y creadas por André Voisin en 1963 y más adelante adaptadas por Edgardo Vanoni, Guillermo Lebrón, Luiz Pinheiro entre otros. (María & Héctor, 2017).

Los pastos son el componente de alimentación más económica y accesible para un productor; Sin embargo, sus características nutricionales dependen de un manejo adecuado para que exprese su potencial productivo y nutricional, permitiendo así obtener buenos resultados en conversión alimenticia de los animales, aumentando la rentabilidad de la producción (Rocio & Frey, 2018)

## **1. Objetivos**

### **1.2 Objetivo general**

Implementar el modelo de pastoreo racional voisin (PRV) como un sistema de producción sostenible en la ganadería EcoBrahman en Sabalaraga Casanare.

### **1.2 Objetivos específicos**

Analizar las condiciones de la finca y el sistema productivo

Comparar las características bromatológicas de la pastura en el sistema de pastoreo extensivo y el sistema de pastoreo racional Voisin (PRV).

## 2. Marco teórico

Durante siglos, la ganadería bovina ha sido uno de los principales pilares de la alimentación humana, siendo una fuente económica para pequeños, medianos y grandes productores (R.I. Parra-Cortés, 2019); el crecimiento de la población ha hecho que la demanda de alimentos genere cambios significantes en la economía (Rosa & Miguel, 2021). Sin embargo, el crecimiento de la demanda en la producción ganadera no es del todo favorable, ya que es la causante de la emisión de gases de efecto invernadero en especial el gas metano que oscila entre 15-20% (Isabel N. P., 2019), a esto se le suma el deterioro de los suelos causados por el sobrepastoreo, causado por el mal manejo de las praderas, exceso en la capacidad de carga y el aumento del tiempo de ocupación de los potreros (E.A. de la Orden, Justiniano, & Morláns, 2005).

El 90% de los nutrientes requeridos por los animales, son obtenidos gracias a las pasturas (Araújo, Difante, Euclides, Montagne, & Gomez, 2017) y para aprovechar al máximo su componente nutricional, es de extrema importancia hacer un manejo adecuado estableciendo eficiencia en el crecimiento y desarrollo de las plantas (Costa, y otros, 2021 ); por otra parte, la cantidad y calidad del forraje está determinada por la adaptabilidad a condiciones y cambios climáticos (M.Tesk, Pedreira, D.H.Pereira<sup>1</sup>, Ramos<sup>1</sup>, & Mombach, 2018 )en temporada de sequía, la capacidad de carga animal debe bajar ya que debido a la falta de agua, la producción de las plantas disminuye, y por ende la disponibilidad de alimentación también (Keellings & Engström, 2019).

Cuando hablamos de manejo de las pasturas, nos referimos principalmente al tipo de pastoreo que implementamos en la finca y existen diferentes tipos de pastoreo adecuados según cada productor, siendo los más usados para la producción de ganado de carne.

**2.1 Sistema de pastoreo extensivo:** también llamado pastoreo continuo, que consiste en dejar los animales durante un tiempo indefinido en una pradera y no interviene mano de obra constante (SOMEX, 2022). A pesar de ser el sistema de pastoreo más común en los ganaderos, no es el más recomendable por el impacto ambiental que este produce por compactación y daños del suelo, sumándosele las bajas en la productividad causado por el estrés, producido por los bajos niveles de biomasa y el deficiente contenido nutricional de las pasturas, alterando la salud y bienestar de los animales. (Instituto Nacional de InvestigaçãO Agrária e Veterinária, 2021; 2022 ).

**2.2 sistema de pastoreo alterno:** consiste en dividir el terreno en 2 partes, donde se alternan los animales, sin tener en cuenta tiempos de ocupación y tiempos de descanso de las pasturas. Es una forma alternativa que crea flexibilidad al combinar un cultivo y la ganadería dentro de un mismo terreno de forma secuencial o simultánea. (Z & Alondra, 2022)

### **2.3 sistema rotacional.**

Incluye mayor mano de obra, y manejo de pasturas para aumentar su productividad y hacer crecer la economía de la producción y a su vez disminuir el impacto ambiental que produce la ganadería. Un ejemplo de este sistema es el pastoreo racional Voisin.

El pastoreo racional Voisin (PRV) es un sistema de pastoreo intensivo, basado en 4 leyes que pueden ser aplicadas en cualquier parte del mundo, en cualquier clima, en

donde haya crecimiento de pasturas, por mínimo que este sea. De estas cuatro leyes, dos se refieren al pasto y dos al ganado (cualquier especie); Propuestas y creadas por André Voisin en 1963 y más adelante adaptadas por Edgardo Vanoni, Guillermo Lebrón, Luiz Pinheiro entre otros. (María & Héctor, 2017).

1. Ley de Reposo: para obtener una buena llamada de crecimiento y aprovechar al máximo el pasto, se recomienda que entre dos cortes sucesivos haya pasado el tiempo suficiente para que el pasto pueda almacenar en sus raíces las reservas para producir el rebrote. El tiempo entre los cortes dependerá de los factores climáticos, condiciones ambientales tipo y calidad nutricional del suelo y tipo de pastos.
2. Ley de la Ocupación: hace referencia al tiempo que los animales permanecen en el potrero, el cual varía según la especie vegetal y la estación del año, este tiempo no se debe exceder ya que el animal podría cortar el pasto dos veces en el mismo periodo y el pasto no tendría el período de reposo necesario para rebrotar, lo que conllevaría a una debilitación de las plantas.
3. Ley de los Rendimientos Máximos: Teniendo en cuenta las leyes anteriores, se puede saber en qué parte se encuentra la mejor calidad y cantidad de pasto. Las franjas más altas de la planta son las más digestibles, si solo consumen esa parte, los animales tendrán un máximo consumo de alimento de calidad, lo que nos lleva buscar en los potreros cuál es el mejor día y sector para llevar los animales para aprovechar ese máximo rendimiento.
4. Ley del Rendimiento Regular: hace referencia a una producción estable. El animal puede lograr el máximo rendimiento el primer día de pastoreo, pero con el correr del tiempo va disminuyendo el desempeño hasta llegar al punto donde el animal va a

seguir comiendo, pero cada vez menores cantidades y de menor valor nutritivo. Con esta ley se recomienda ir cambiando de potrero para tener una producción regular.

El pastoreo racional Voisin, aumenta considerablemente la productividad de las pasturas, viéndose reflejada en rendimiento del ganado (Filho P. M., 2021) consiste en subdividir un campo o potrero en varias parcelas que serán pastoreadas sistemáticamente según el área y la capacidad de carga animal que se está manejando, de modo que mientras una parcela es pastoreada las demás descansan buscando una mayor eficiencia de las pasturas, con sus días de ocupación y días de descanso previamente calculados de acuerdo al tipo de animal, a la especie de pasto y la época (Ponce, 2020)

Las características ideales del pastizal (composición florística, altura, densidad y valor nutritivo), se consiguen, según el manejo, ambiente y tiempos de descanso, así que, si se lleva un control adecuado de pastoreo, cantidad de animales según el área disponible, suplementación y complementación, se obtendrán pasturas de alta calidad nutricional (Motta, et, al, 2019).

Para conocer la calidad de nuestras pasturas es recomendable realizar un análisis bromatológico. La ganadería sostenible exige cada vez más la eficiencia en la gestión de los sistemas productivos, donde los pastos conforman la principal fuente de alimento y nutrientes para la ganadería bovina, siendo necesario realizar análisis bromatológico del pasto, donde se evalúa las siguientes variables: Proteína Cruda (PC%), Energía Neta de Lactancia (ENL), Fibra Neutro Detergente (FDN) y Fibra Ácido Detergente (FDA). mediante un análisis de laboratorio. (Núñez S., 2022),

El pasto *brachiaria decumbens* es una gramínea perenne, stolonifera, de hábito de crecimiento semi-erecto a postrado; según el manejo que se le dé, puede alcanzar de 30 a 100 cm de alto; sus raíces son fuertes y duras; las hojas miden entre 20 y 40 centímetros de largo y de 10 a 20 milímetros de largo. ancha, muy peluda; siendo el pasto ideal para implementar un sistema de pastoreo racional Voisin para ganadería de carne en zonas del llano, debido a su fácil adaptación a condiciones de acidez y cambios climático. (Nascimento, 2021 ).

### 3. Metodología

#### 3.1 Ubicación de la ganadería EcoBrahman.

El trabajo se realizó en la Ganadería EcoBrahman, localizada en la vereda Planadas. municipio de Sabanalarga. departamento de Casanare a  $04^{\circ} 51' 15''$  de Latitud Norte y  $73^{\circ} 02' 39''$  Longitud Oeste. Presentando una altitud de 640 msnm y temperatura aproximada de  $26^{\circ} C$ ; imitado por el costado occidental con el departamento de Boyacá y el departamento de Cundinamarca con el municipio de Paratebueno, por el oriente con el municipio de Monterrey, por el sur con el municipio de Villanueva y parte del departamento del Meta, y por el norte con Páez y Monterrey.

**Figura 1** Ubicación geográfica EcoBrahman



### **3.2 caracterización del sistema**

Se realizó una previa visita a la unidad productiva, por medio de una entrevista al propietario se conoció el estado actual de la finca, por último, se realizó una caracterización de la finca, haciendo un recorrido identificando tipo de pasto y agua disponible.

#### **3.2 Análisis de suelo**

Para conocer el estado nutricional del suelo, se hizo necesario realizar un análisis de suelo laboratorio; cabe destacar que solo se realizó uno, puesto que la implementación del sistema es reciente y el impacto de sistema de pastoreo racional Voisin se dará de manera gradual.

Se tomaron varias submuestras de suelo de la finca, las cuales se para tener una sola muestra; la cual fue enviada a laboratorio para realizar su respectivo análisis; para realizar este proceso se siguieron los siguientes pasos.

1. Escoger el terreno destinado para el proceso.
2. Evaluar el terreno en general, para así tomar las decisiones de qué tipo de muestreo es el más apto.
3. Teniendo el terreno y sus características, se tomaron de forma aleatoria, llevando a cabo los pasos recomendados por el laboratorio. Primero se retiró la capa vegetal del lugar, con una pala limpia a 20 cm de profundidad (siendo esta la recomendada para siembra de pastos), se le retiro los bordes de tierra, y lo queda en el centro se depositó en un balde. Dependiendo de área del terreno, fueron la cantidad de submuestras. Todas

ellas se depositaron en un solo recipiente en donde se revolvieron y de allí se sacaron 1000gr de muestra.

4. La muestra se colocó en una bolsa suministrada por el laboratorio; donde llevaba la información personal del cliente y de la finca.

El laboratorio AGROSSAVIA tiene acreditación ONAC bajo la norma NTC ISO/IEC 17025 en los ensayos de: pH (Acidez activa/pH en suelos GA-R-46, versión 06, 2021-10-25.), fósforo disponible Bray II (Fósforo disponible en suelos GA-R-48, versión 07, 2021-10-25.), conductividad eléctrica en suelos (NTC 5596:2008 Método B.), cationes cambiabiles en suelo calcio, magnesio, potasio y sodio disponibles (Bases intercambiabiles en suelos GA-R-50 versión 9, 2021-10-25.), micronutrientes en suelo por Olsen modificado Hierro, Manganeso, Cobre y Zinc (NTC 5526:2007 Método D.), determinación de Carbono Orgánico en suelo (Determinación de Carbono orgánico en suelo GA-R-119 versión 4, 2021-10-25.)

### **3.3 Análisis Bromatológico**

Se tomaron muestras de las pasturas, para analizar su composición bromatológica con la finalidad de conocer las características nutricionales de los pastos presente en la finca y su comportamiento antes después de implementar el sistema de pastoreo racional Voisin (PRV)

### **3.4 Aforo**

De igual manera se usó la técnica de aforo para conocer la cantidad de forraje verde y determinar la capacidad de carga animal de la finca, teniendo en cuenta que el consumo promedio de forraje verde de un animal es del 10%. de su peso vivo. Para ello

se tomaron muestras de aforo en sistema de extensivo y muestras de aforo en sistema intensivo; pastoreo racional Voisin.

De acuerdo con la disponibilidad de pastura, y teniendo en cuenta los tipos de ocupación establecidos en el sistema de pastoreo racional Voisin, se estableció el número de potreros.

Tomando en cuenta lo anterior se dispuso a hacerse un análisis de costos se implementación del sistema de pastoreo racional Voisin.

Se implemento un sistema de pastoreo racional Voisin; PRV para ello se midió la finca y se fracciono en 24 potreros; cada potreo cuenta con una fuente de agua y espacios de sombra

La investigación utilizada fue deductiva, de tipo descriptiva- explicativa, tomando los datos de información de fuentes primarias (directamente con el productor) y secundarias (literatura bases de datos y antecedentes).

## 4. Resultados

### 4.1 Encuesta Productor

Con la encuesta al productor, se pudo valorar las características actuales de la finca y planificar la implementación del sistema de pastoreo racional voisin.

El señor Efraín Enrique Acevedo, quien es zootecnista, muestra el interés de implementar un sistema de pastoreo que sea sustentable, rentable y amigable con el medio ambiente. Con la implementación del sistema se está buscando conciencia en los productores de ganado.

Las condiciones de la finca, tenía baja productividad, el propietario anterior, mantenía 20 animales en un área de 56,6 há productivas de la finca, sin mayor mano de obra.

El productor desea aumentar la productividad de la finca, administrando de una forma eficaz las pasturas, fue necesario hacer un recorrido de la finca para estudiar las condiciones de pasturas, agua y sombra presente. La finca cuenta en su gran mayoría con pasto *Brachiaria decumbens*, el cual es muy bueno para la alimentación bovina, sin embargo, la producción por metro cuadrado es bajo buena disponibilidad de agua y sombra.

Para dar inicio al proyecto, se tomaron muestras de aforos, para conocer la cantidad de pasto con la que contaba la finca; al igual se le realizó un análisis bromatológico para conocer las condiciones nutricionales.

## 4.2 Análisis de suelo

Se realizó con la finalidad de conocer el componente nutricional del suelo de las praderas. Se espera con el establecimiento de la ganadería regenerativa, mejorar la relación planta, suelo, animal; por lo que no se han tomado medidas correctivas.

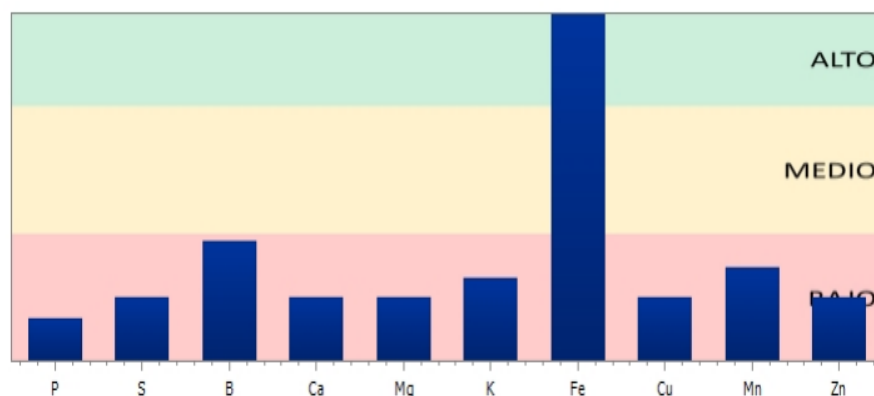
**Tabla 1** Análisis de suelo

DETERMINACIÓN ANALÍTICA	UNIDAD	MÉTODO	VALOR	INTERPRETACION*
pH (1:2,5)	Unidades de pH	Acidez activa/pH en suelos GA-R-46, versión 06, 2021-10-25.	4.76	Fuerte a extremadamente ácido
Conductividad eléctrica (CE) (1:5)	dS/m	NTC 5596:2008 Método B.	0.14	No salino
Materia Orgánica (MO)	g/100g	Cálculo según NTC 5403 Walkey & Black	4.10	Alto
Carbono Orgánico (CO)	g/100g	Determinación de Carbono orgánico en suelo GAR-119 versión 4, 2	2.38	
Fosforo (P) Disponible (Bray II)	mg/kg	Fósforo disponible en suelos GA-R-48, versión 07, 2021-10-25.	6.43	Bajo
Azufre (S) disponible	mg/kg	Fosfato monobásico de calcio	4.94	Bajo
Capacidad Interc Catiónica Efect (CICE)	cmol(+)/kg	Cálculo	4.08	Bajo
Boro (B) Disponible	mg/kg	Fosfato monobásico de calcio	0.19	Bajo
Acidez (Al+H)	cmol(+)/kg	KCl	3.38	No Indico
Aluminio (Al) Intercambiable	cmol(+)/kg	KCl	2.71	Con restricción
Calcio (Ca) disponible	cmol(+)/kg	Bases intercambiables en suelos GA-R-50 versión 9, 2021-10-25.	0.33	Bajo
Magnesio (Mg) Disponible	cmol(+)/kg	Bases intercambiables en suelos GA-R-50 versión 9, 2021-10-25.	0.15	Bajo

DETERMINACIÓN ANALÍTICA	UNIDAD	MÉTODO	VALOR	INTERPRETACION*
Potasio (K) Disponible	cmol(+)/kg	Bases intercambiables en suelos GA-R-50 versión 9, 2021-10-25.	0.13	Bajo
Sodio (Na) Disponible	cmol(+)/kg	Bases intercambiables en suelos GA-R-50 versión 9, 2021-10-25.	<0.14	Normal
Hierro (Fe) olsen Disponible	mg/kg	NTC 5526:2007 Método D.	441.48	Alto
Cobre (Cu) olsen Disponible	mg/kg	NTC 5526:2007 Método D.	<1.00	Bajo
Manganeso (Mn) olsen Disponible	mg/kg	NTC 5526:2007 Método D.	3.67	Bajo
Zinc (Zn) olsen Disponible	mg/kg	NTC 5526:2007 Método D.	<1.00	Bajo
Saturación de Calcio	%	Cálculo	8	Bajo
Saturación de Magnesio	%	Cálculo	4	Bajo
saturación de Potasio	%	Cálculo	3	Medio
Saturación de Sodio	%	Cálculo	2	Normal
Saturación de Aluminio	%	Cálculo	66	Restrictivo

Laboratorio AGROSAVIA

**Figura 2** Grafica interpretación de resultados



Nota: Laboratorio AGROSAVIA

El método utilizado para determinar micronutrientes en suelo bajo la NTC 5526:2007 Método D. No incluye el uso de floculante en la solución extractora (reactivo que se utiliza para aumentar la velocidad de filtración).

1) interpretación basada en: ICA,1992. Fertilización en diversos cultivos. Quinta aproximación. Manual de asistencia N 25

2) ND = No Determinado;

3) Se hace corrección por pW (factor de corrección por humedad) para los análisis de Materia orgánica (MO), Fósforo disponible (P) Bray II, Azufre disponible (S), Acidez intercambiable (Al+H), Aluminio intercambiable (Al), Calcio intercambiable (Ca), Magnesio Intercambiable, Potasio intercambiable (K), Sodio intercambiable (Na), Hierro disponible (Fe)Olsen, Manganeso disponible (Mn) Olsen, Zinc disponible (Zn) Olsen, Cobre disponible (Cu) Olsen y Boro disponible (B).

En el análisis de suelo, se puede observar que su pH es de un valor de 4,76 indicando que el suelo es ácido con saturación muy alta de aluminio, indicando baja disponibilidad de nutrientes como Calcio, Magnesio, Potasio y Fósforo. Sin embargo, el pasto *Brachiaria decumbens*, suele adaptarse bastante bien en pH altos.

El contenido de materia orgánica es de 4,10; compensando la eficiencia de nutrientes, debido a la acidez presente en el suelo.

### **4.3 análisis bromatológico**

Para conocer la calidad de las pasturas, es importante realizar un análisis bromatológico. Tomada una muestra antes y después de la implementación del sistema de pastoreo.

En la Tabla 2, podemos observar el comportamiento de la *brachiaria decumbens* en sistema de pastoreo extensivo, esta muestra, hace parte de un lote en el que aún no se ha implementado el sistema de rotación voisin ya que se tomó como modelo de comparación de los 2 sistemas.

**Tabla 2** análisis bromatológico de *Brachiaria decumbens* en pastoreo extensivo

DETERMINACIÓN ANALÍTICA	UNIDAD	MÉTODO	VALOR*
Materia seca	%	Cuantificación gravimétrica.	31,66
Cenizas	%	Calcinación y cuantificación gravimétrica.	6,57
Energía	Kcal/kg	Calorímetro.	3763,25
Carbono	%	Oxidación completa y cuantificación con analizador elemental	40,32
Nitrógeno	%	Oxidación completa y cuantificación con analizador elemental	0,995
Proteína	%	Cálculo.	6,22

En la Tabla 3 podemos observar el comportamiento de las pasturas bajo un sistema de pastoreo racional Voisin. Teniendo en cuenta que este proceso no lleva más de un año.

**Tabla 3** bromatológico de *brachiaria decumbens* en pastoreo racional Voisin

DETERMINACIÓN ANALÍTICA	UNIDAD	MÉTODO	VALOR*
Materia seca	%	Cuantificación gravimétrica.	30,54
Cenizas	%	Calcinación y cuantificación gravimétrica.	5,6
Energía	Kcal/kg	Calorímetro.	3791,6
Carbono	%	Oxidación completa y cuantificación con analizador elemental	42,43
Nitrógeno	%	Oxidación completa y cuantificación con analizador elemental	1,007
Proteína	%	Cálculo.	6,3

Pasados 2 meses de la implementación del pastoreo racional Voisin, se pudo evidenciar un aumento leve en el valor de proteína y energía, dando a conocer que, con este sistema, las pasturas incrementan favorablemente su valor nutricional.

#### 4.4 aforo

Se realizan aforos para analizar y hacer seguimiento de la producción de biomasa de las praderas. Estos fueron tomados de forma aleatoria y la cantidad dependerá del tamaño del terreno (terrenos de una ha´ 10 muestras).

Para realizar el aforo, se toma en consideración el tiempo de descanso recomendado para el del pasto (*brachiaria decumbens*) y se efectúan los siguientes pasos:

1. Se toma un cuadrado de PVC, el cual tiene la medida de un metro cuadrado y se lanza aleatoriamente en el potrero.

**Figura 3** Selección de muestra



2. Corte de pasto a 20cm de altura

**Figura 4** Corte de pasto



3. Pesaje de muestra. Se tomaron 10 muestras por hectárea

Figura 5 pesaje de las muestras de pasto



#### 4. Promediar la producción de pasto por hectárea

**Tabla 4** Aforo 1 Promedio de producción de pasto por metro cuadrado

muestra	Peso kg
1	0,677
2	0,663
3	0,396
4	0,76
5	0,7
6	0,652
7	0,45
8	0,732
9	0,386
10	0,93
promedio	0,6346 kg fv /metro cuadrado

0,6346 kg fv /metro cuadrado x 10.000 metros cuadrados= 6346 kg fv/ há

**Tabla 5** Aforo 2 comportamiento de pasturas, luego de 4 meses de implementación del sistema PRV

muestra	peso kg
1	1,2
2	1
3	0,9
4	1,35
5	0,857
6	0,83
7	0,755
8	1

9	1,1
10	0,87
promedio	0,9862 kg fv/ metro cuadrado

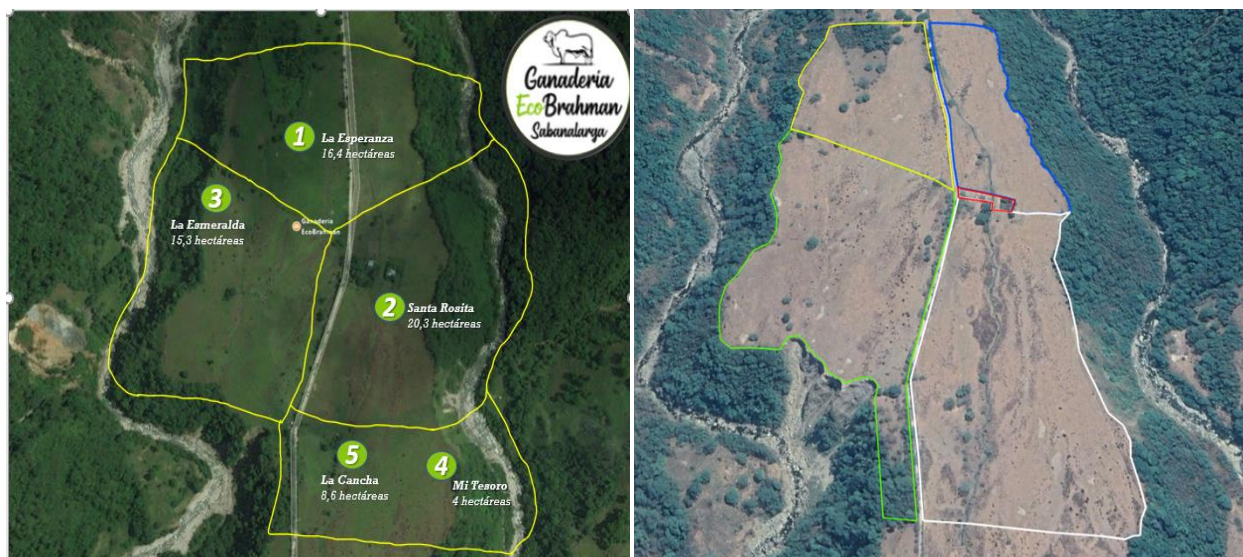
$0,9862 \text{ kg fv/ metro cuadrado} \times 10.000 \text{ metros cuadrados} = 9862 \text{ k fv/há}$

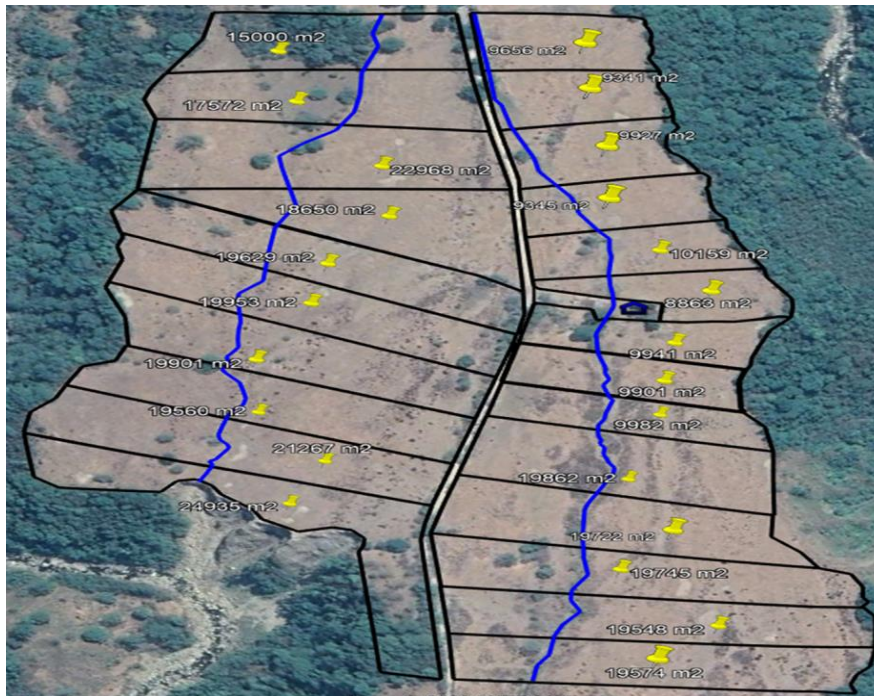
Se puede evidenciar en los nuevos lotes el aumento en la producción biomasa de las pasturas, luego de 4 meses de establecido el sistema de pastoreo racional voisin.

El poco manejo que se le daba a la finca, hacía que la producción fuera ineficiente, porque a pesar de contar con grandes extensiones de terreno, la capacidad de carga es muy poca.

Viendo el potencial productivo que tenía la finca, se tomó la decisión de aplicar un sistema pastoril, que permitiera aumentar la productividad de la finca y al mismo tiempo disminuir el impacto ambiental producido por el sobre pastoreo.

**Figura 6** Área y distribución de los lotes



**Figura 7** División de potreros*Distribución de potreros ganadería EcoBrahman*

Debido a las características del terreno, los potreros fueron establecidos con diferentes áreas; y según el área y pastura de cada uno de los lotes, se determinó el tiempo de ocupación.

#### 4.5 Cálculo capacidad de carga animal

Analizando la cantidad y calidad de pasturas se determinó mediante las siguientes formulas la cantidad de animales que se llevarían a la finca.

1. Producción de pastos por metro cuadrado ver Tabla 4 y Tabla 5

Producción por metro cuadrado= Peso total cortado en las muestras / cantidad de muestras

En la Tabla 4 tenemos los resultados del primer aforo

<p>Producción por metro cuadrado = 6,646 kg fv/10 muestras = 0,6346 kg fv/ metro cuadrado</p>
---

En la **Tabla 5**, observamos los resultados del segundo aforo

$$\begin{aligned} \text{Producción por metro cuadrado} &= 9,862 \text{ kg fv/ 10 muestras} \\ &= 0,9862 \text{ kg fv/ metro cuadrado} \end{aligned}$$

## 2. Producción total de la pradera

Producción total de la pradera = área de la pradera x producción de forraje por metro cuadrado.

Muestra 1

$$\begin{aligned} \text{Producción fv/ há} &= 10.000 \text{ metros cuadrados} \times 0,6346 \text{ kg fv/ metro cuadrado} \\ &= 6346 \text{ kg fv/ há} \end{aligned}$$

Muestra 2

$$\begin{aligned} \text{Producción fv/ há} &= 10.000 \text{ metros cuadrados} \times 0,9862 \text{ kg fv/ metro cuadrado} \\ &= 9862 \text{ kg fv/ há} \end{aligned}$$

## 3. Pasto perdido por pisoteo

pasto perdido por pisoteo = producción total de la pradera x % estimado de desperdicio / 100

muestra 1

$$\begin{aligned} \text{pasto perdido por pisoteo} &= 6346 \text{ kg fv/ há} \times 20\% / 100 \\ &= 12,69 \text{ kg fv desperdiciado} \end{aligned}$$

Muestra 2

$$\begin{aligned} \text{Pasto perdido por pisoteo} &= 9862 \text{ kg fv/ há} \times 20\% / 100 \\ &= 19,72 \text{ kg fv desperdiciado} \end{aligned}$$

## 4. Pasto aprovechable

Pasto aprovechable = producción total de las praderas – pasto perdido por pisoteo

Muestra 1

$$\begin{aligned} \text{Pasto aprovechable} &= 6346 \text{ kg fv/ há} - 12,69 \text{ kg fv desperdiciado} \\ &= 6333,31 \text{ kg fv aprovechable} \end{aligned}$$

Muestra 2

$$\begin{aligned} \text{Pasto aprovechable} &= 9862 \text{ kg fv/ há} - 19,72 \text{ kg fv desperdiciado} \\ &= 9842,28 \text{ kg fv aprovechable} \end{aligned}$$

#### 5. consumo de forraje diario del lote

se estima que cada animal consume forraje de entre el 10 y 12 % de su peso vivo; animales de 350kg consumen 35 kg de forraje verde al día.

$$\begin{aligned} \text{consumo de forraje lote} &= \text{consumo de fv} * \text{total animales lote} \\ &= 35 \text{ Kg} * 74 \text{ animales} \\ &= 2590 \text{ kg fv lote} \end{aligned}$$

#### 6. Capacidad de carga

$$\begin{aligned} \text{CC} &= \text{total animales} / \text{área de pastoreo} \\ &= 74 \text{ animales} * 0,5 \text{ UGG} = 37 \text{ UGG} \\ &= 37 \text{ UGG} / 56,6 \text{ há} \\ &= 0,6 \text{ UGG} \end{aligned}$$

### 4.6 manejo

Luego de establecer el sistema de pastoreo racional Voisin, es impórtate llevar a cabo un buen manejo y así hacer que la producción sea sostenible y rentable; en la ganadería EcoBrahman, se lleva a cabo el siguiente protocolo.

Durante la rotación, se supervisa el estado sanitario (nuche, moscas, garrapata y heridas) y conteo de los animales; se le suministrará agua y sal a voluntad.

Los animales son pesados en la finca con bascula mensualmente, con la finalidad de llevar el control de ganancia de peso.

El rendimiento del forraje de cada uno de los potreros es seguido sigilosamente, donde se evaluará según los días de descanso, biomasa y densidad del mismo, mediante aforos, los cuales serán al azar en cada potreo

#### 4.7 evaluación de costos

**Tabla 6** *Gastos implementación sistema de pastoreo racional Voisin en la ganadería EcoBrahman*

<b>GASTOS ECOBRAHMAN</b>	
cerca, perimetral, borde de carretera y división de potreros	\$ 30.000.000
corral de madera	\$ 60.000.000
bascula	\$ 3.000.000
bebederos instalación mangueras	\$ 4.000.000
impulsor, cuchilla y para rayos	\$ 1.500.000
saleros	\$ 2.000.000
productos veterinaria	\$ 3.000.000
Herramienta y otros	\$ 5.000.000
total	<b>\$ 108.500.000</b>

Se realizó un promedio de los gastos más importantes que se tuvieron durante la implementación del sistema de pastoreo racional Voisin en la ganadería EcoBrahman dentro de estos gastos se tomaron en cuenta la mano de obra requerida, herramientas y medicamentos como vitaminas, desparasitantes y vermifugantes usados para los animales.

## 5. Conclusiones

Para implementar un sistema de pastoreo racional Voisin (PRV), es importante hacer un análisis previo de la finca, donde podemos distinguir la potencialidad productiva y las características que desfavorecen la productividad; con la finalidad de facilitar la planeación y ejecución del proyecto.

Un previo análisis bromatológico de los pastos, y un análisis bromatológico después de un tiempo de implementado el sistema de pastoreo racional Voisin, permitirá conocer la variación de las características nutricionales de las pasturas. Y al Evaluar la cantidad de materia seca y forraje verde por hectárea, a través de la técnica de aforo; permitirá hacer cálculos mas eficientes en cuanto a la capacidad de carga animal adecuada para la finca.

Se acuerdo a la edad, peso y cantidad de animales; área de lotes; tipo de pasto; se debe determinar el tiempo de ocupación de las pasturas, con la finalidad de limitar el impacto ambiental por pisoteo y permitir la rápida recuperación de los pastos.

Una evaluación de los costos que implica la implementación del pastoreo racional Voisin, permite planificar el uso del capital monetario destinado para el proyecto, además de conocer el tiempo que conllevara recuperar la inversión.

## 6 Recomendaciones

Para sacarle provecho a una producción bovina de carne, es importante conocer la finca donde vamos a establecer la producción; evaluar las condiciones climáticas, para determinar que raza de animal se adapta mejor.

Antes de establecer una ganadería, evaluar las condiciones de las pasturas, y si estas son deficientes, buscar una mejoría o implementar otro tipo de pastura, esto con el fin de tener alimentación de buena calidad, que permita ganancias de peso rápidas y disminución de gastos en suplementos.

Manejar adecuados tiempos de ocupación y capacidad de los potreros, al igual que los tiempos de descanso de los pastos; para aumentar la eficiencia de las praderas y disminuir significativamente el impacto ambiental negativo.

En lo posible, realizar análisis de suelo de las praderas, para conocer mas a fondo las características nutricionales con las que cuenta el suelo al igual que las deficiencias de los mismo para poder tomar adecuadamente medidas correctivas.

## Bibliografía

- AGROSSAVIA. (2020). GUÍA DE MUESTREO DE SUELO Para análisis microbiológico. AGROSSAVIA .
- Alejandro, E. D. (2019). Producción de carne mediante pastoreo racional y el PRV, su implementación en las tierras altas de Los Santos, Panamá. los santos Panamá.
- Araújo, I. M., Difante, G. d., Euclides, V. P., Montagne, D. B., & Gomez, R. d. (2017). Animal Performance with and without Supplements in Mombaça. Published by Canadian Center of Science and Education.
- Barbier, R. F., & Féres, J. G. (2021). Degraded pastures in Brazil:. Sao Paulo .
- Carlos, P. L. (2011). PRV. argentina : hemisferio sur.
- Costa, C., Difant, G., Costa, A., Gurge, A., Jr., M. F., & Santos, G. (2021 ). Grazing intensity as a management strategy in tropical grasses for beef. ELSEVIER.
- Duque M., M. (2018). Estudio técnico para la transformación de la unidad de Ganado de Carne en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano a Pastoreo Racional Voisin (PRV). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.
- E.A. de la Orden, A. Q., Justiniano, D. R., & Morláns, M. (2005). Efecto del sobrepastoreo en un pastizal de altura. Cumbres de Humaya. Catamarca. Catamarca Argentina .
- ETA—Laboratory of Applied Ethology—Department of Zootechny and Rural Development, F. U. (2017). Rationally Managed Pastures Stock More Carbon than No-Tillage Fields. Florianópolis, Brazil.

FAO. (2019). las medidas en la agricultura sostenible son las más efectivas para ayudar a los países en la adaptación y mitigación del cambio climático . FAO.

Filho, L. C. (2021 ). Voisin Rational Grazing as a Sustainable Alternative for Livestock Production. Search for Articles:.

Filho, P. M. (2021). Voisin Rational Grazing as a Sustainable Alternative for Livestock Production. Pier Paolo Danieli.

FIRA. (2017). PANORAMA AGROALIMENTARIO . DIRECCION DE INVESTIGACION Y EVALUACION ECONOMICA Y SENSORIAL .

Franco, M. R. (2010). beneficios del PRV. Engormix.

Francisco, D. P. (2007). EFEITO DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS SOBRE A MACROFAUNA. Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos Brasil.

fundación Getulio Vargas . (1994 - 2002 ).

German, B. G., Silvia, L. O., Felix, C. M., Ponciano, H. P., Eusebio, J. O., & Jorge, L. C. (2022). Preliminary assessment of Voisin grazing as a tool for restoring soil conditions after extensive grazing. revista tierra .

Gustavo, F. (2005). Muestreo y Análisis de Suelo: Punto de Partida hacia un Diagnóstico de Fertilidad. Desarrollo Rural INTA Pergamino.

HOYOS, P. P. (2017). ANÁLISIS DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE. Medellín .

Ines, P. C. (s.f.).

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária. (2021; 2022 ). EXPLORAÇÃO DE CAPRINOS EM EXTENSIVO E ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS. vida rural .

Isabel, N. P. (2019). "EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES PRODUCIDOS. Maca Ecuador .

Isabel, N. P. (2019). EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES PRODUCIDOS.

Jorge V. Ray Ramírez, D. B. (2001). Efecto del manejo del pastoreo racional en la capacidad de carga. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov, Bayamo, Granma, Cuba.

Jorge, H. B. (2007). Efecto del manejo pre-mortem en la calidad de la carne. macameh.

jose, T. P. (2020). Pastoreo Racional Voisin (PRV) como un sistema. Zamora, Honduras: Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana.

Keellings, D., & Engström, J. (2019). The Future of Drought in the Southeastern U.S.: Projections from Downscaled CMIP5 Models. WATER .

Leonardo, S. R., & Alexandre, V. L. (2021). Implementación de un programa de suplementación estratégica en ganadería de. santo domingo de los Tsáchilas .

M.Tesk, C. R., Pedreira, B. C., D.H.Pereira<sup>1</sup>, D. S., Ramos<sup>1</sup>, T. A., & Mombach, M. A. (2018 ). Impact of grazing management on forage qualitative characteristics: a review. Scientific Electronic Archives.

M.V., E. P. (2014). Pastos y forrajes tropicales introducidos y experimentados en el alto de mayo. AGROVET.

Machado, L. C. (2011). PRV TECNOLOGIA AGROECOLOGIA PARA EL TERCER MILENIO. Argentina: hemisferio sur.

MACHADO, L. C. (2011). PRV TECNOLOGIA AGROECOLOGICA PARA EL TERCER MILENIO . BUENOS AIRES ARGENTINA : HEMISFERIO SUR .

Machado, I. C. (s.f.). la piramide de la produccion. hemisferio sur.

Machado, L. C. (s.f.). pastoreo racional voisin . hemisferio sur .

Manuel, V. M. (2021). Análisis del Sistema de Pastoreo Bovino en el Trópico Ecuatoriano. Babahoyo, Los Ríos Ecuador.

María, S. C., & Héctor, R. H. (2017). Evaluación educativa en el contexto del programa de propedéutico de la. Humanidades .

Murgueito, E. (s.f.). reconversion ambiental y social de la ganaderia bovina en Colombia .

Nascimento, A. A. (2021 ). Azospirillum brasilense E Rhizophagus intraradices NA. ITAPETINGA BAHIA BRASIL .

Núñez S., J. M. (2022). Calibración y validación del algoritmo del programa TaurusWebs para análisis bromatológico en pasturas. ZAMORANO .

Odeón, M.M.1,2; Romera, S.A.1,2,3. (s.f.). Estrés en ganado: causas y consecuencias. revista veterinaria .

Ojeda, A. D. (2019). Pastoreo Racional Voisin con dosis única de emulsión asfáltica y roca fosfórica en suelos ácidos de baja fertilidad natural.

- Orlando, B. S. (2012). LOS ANALISIS DE SUELOS Y SU APLICACION. BIOEDAFOLOGIA .
- Pablo, P. H. (2017). ANÁLISIS DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE.
- Pinehiro, L. C. (2011). PRV pastoreo racional Voisin . HEMISFERO SUR.
- Ponce, A. J. (2020). Pastoreo Racional Voisin (PRV) como un sistema. Zamorano Honduras .
- R.I. Parra-Cortés, M. M.-M.-V. (2019). Intensificación sostenible de la ganadería bovina tropical. Scielo .
- Ramírez-Restrepo, C. A. (2019). Emisiones de metano en hatos de carne en pastoreo extensivo relacionadas con los períodos de destete y levante en los Llanos Orientales de Colombia. DIALNET.
- Ray Ramírez, D. B. (2001). Efecto del manejo del pastoreo racional en la capacidad de carga. revista de produccion .
- Rocio, H. P., & Frey, T. C. (2018). Implementación de un modelo de extensión rural con productores ganaderos de la vereda. Florencia Caquetá.
- Rosa, P. C., & Miguel, M. M. (2021). Características técnico-económicas de sistemas de producción bovina de las razas criollas colombianas Romosinuano y Hartón del Valle. Revista MVZ Córdoba.
- Sánchez Romero Franklin Leonardo, V. L. (s.f.).
- SOMEX. (2022). Sistemas de pastoreo. SOMEX eficiencia en nutricion.

UVA, C. A. (2020). ANALISIS DE FACTIBILIDAD TEORICA PARA EL USO DEL SISTEMA DE .

Viviana, C. C., & Yaquelin, M. L. (2021 ). Sistema de Pastoreo Racional Voisin para la Recuperación de Praderas en Clima Frio. Bucaramanga .

Z, C., & Alondra. (2022). Evaluation of an integrated crop livestock system of sorghum-dolichos bean-corn and calves in Zamorano, Honduras. ZAMORANO.

Zamalvide, J. (1996). Análisis de suelo. Curso de actualización en fertilidad de suelos. catedra de fertilizacion de suelos , 1, 41-45.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1: Entrevista**

#### **ENTREVISTA AL PRODUCTOR DE LA GANADERÍA ECOBRAHMAN.**

Nombre del productor: Efraín Enrique Acevedo Jiménez

Nivel educativo: Zootecnista Universidad Nacional de Colombia y Master & PhD en Genética Animal UNESP, Brasil

Ocupación: Ganadero.

1. Que lo impulso para empezar a implementar el sistema de pastoreo racional Voisin en su finca.

En primer lugar, mi gusto por el campo y la ganadería de carne. En segundo lugar, como profesional del área agropecuaria y mi experiencia como docente, vi la necesidad de mostrar un sistema sostenible y rentable en la región, puesto que se están desaprovechando los recursos con sistemas convencionales de ganadería.

2. Cuánto tiempo lleva en la finca.

Año y medio.

3. En qué condiciones encontró usted la finca.

La finca por si sola es potencialmente productiva, sin embargo, no se le estaba dando el manejo adecuado, su anterior dueño la tenía arrendada a un productor de

ganado de ceba; este mantenía durante un tiempo indefinido unos 20 animales más o menos bajo un sistema de pastoreo extensivo. No contaba con ningún tipo de instalación (manga y / o corral que facilitara el manejo de los animales.

4. Cual es el trabajo que usted como productor ha desarrollado en su finca.

Me llamaba mucho la atención el sistema de pastoreo racional Voisin y decidí implementarlo en mi producción; primero realicé algunos arreglos de cercas y eliminación de malezas presentes en la finca; según las medidas y las características del terreno, decidí dividir el lote los 24 potreros, en los que manejo de 12 a 24 horas de ocupación; la finca ya tenía establecida el pasto (*brachiaria decumbens*). Por último, tome la decisión de construir un corral para facilitar el manejo de los animales e instale una balanza que me permita llevar un registro de ganancia de peso de la finca.

5. Que recomendaría a los demás productores que trabajan con ganadería de carne y desean que su producción sea bastante rentable.

Invertir poco a poco en la tecnificación de la finca, por que a pesar de que los gastos de implementar un sistema de pastoreo racional son bastante altos, a un plazo determinado se verán reflejadas las ganancias, pero para ello se necesita disciplina y perseverancia. Cuidar y hacer un adecuado manejo de las pasturas, puesto que muchos productores solo toman en consideración el área de su terreno para mantener a sus animales y dejan de lado los pastos y sus necesidades teniendo como consecuencia bajos niveles producción de pasturas, lo que se traduce a una ganancia de peso mínima.

**Anexo 2:** Distribución potreros sistema extensivo.



**Anexo 3:** Aforos lote la Esperanza.

Fecha	Numero muestra	Peso gr
5/10/2021	1	896,75
5/10/2021	2	1000
5/10/2021	3	876,54

## PASTOREO RACIONAL VOISIN

5/10/2021	4	764,82
5/10/2021	5	1000,4
5/10/2021	6	675,34
5/10/2021	7	543,23
5/10/2021	8	432,65
5/10/2021	9	398,54
5/10/2021	10	658,47
5/10/2021	11	205,6
5/10/2021	12	765,39
5/10/2021	13	509,45
5/10/2021	14	287,6
5/10/2021	15	625,25
total		9640,03
		642,67

Fecha	Numero muestra	Peso gr
6/10/2021	1	600
6/10/2021	2	450
6/10/2021	3	535,2
6/10/2021	4	612
6/10/2021	5	615,32
6/10/2021	6	654,12
6/10/2021	7	545,12
6/10/2021	8	400
6/10/2021	9	325,16
6/10/2021	10	232,12
6/10/2021	11	350,15
6/10/2021	12	234,12
6/10/2021	13	104,89
6/10/2021	14	325,32
6/10/2021	15	654,23
total		6637,75
		442,52

Fecha	Numero muestra	Peso gr
6/10/2021	1	320,76
6/10/2021	2	205,12
6/10/2021	3	198,76
6/10/2021	4	455,32
6/10/2021	5	765,3
6/10/2021	6	985,23
6/10/2021	7	345,6
6/10/2021	8	675,43
6/10/2021	9	324,98
6/10/2021	10	238,43
6/10/2021	11	346,76
6/10/2021	12	345,67
6/10/2021	13	129,76
6/10/2021	14	256,87
6/10/2021	15	85,65
Total		5679,64
		378,64

Fecha	Numero muestra	Peso gr
8/10/2021	1	500
8/10/2021	2	567,7
8/10/2021	3	346,82
8/10/2021	4	432,34
8/10/2021	5	348,45
8/10/2021	6	765,32
8/10/2021	7	450,45
8/10/2021	8	654,7
8/10/2021	9	347,32
8/10/2021	10	459,23
8/10/2021	11	543,23
8/10/2021	12	543,23
8/10/2021	13	324,65
8/10/2021	14	345,65
8/10/2021	15	765,34
Total		7394,43
		492,96

Fecha	Numero muestra	Peso gr
10/10/2021	1	435,6
10/10/2021	2	612
10/10/2021	3	348,12
10/10/2021	4	245,6
10/10/2021	5	456,45

10/10/2021	6	437,56
10/10/2021	7	467,78
10/10/2021	8	456,78
10/10/2021	9	354,67
10/10/2021	10	365,78
10/10/2021	11	436,78
10/10/2021	12	348,9
10/10/2021	13	457,78
10/10/2021	14	367,87
10/10/2021	15	400
Total		6191,67
		412,78

**Anexo 4: Aforo lote Santa rosita**

Fecha	Numero muestra	Peso gr
10/10/2021	1	432,56
10/10/2021	2	465,78
10/10/2021	3	321,45
10/10/2021	4	300
10/10/2021	5	345,78
10/10/2021	6	568,9
10/10/2021	7	354,76
10/10/2021	8	324,67
10/10/2021	9	456,7
10/10/2021	10	234,98
Total		3805,58
		380,56

Fecha	Numero muestra	Peso gr
12/10/2021	1	234,5
12/10/2021	2	456,23
12/10/2021	3	456,8
12/10/2021	4	456
12/10/2021	5	345,78
12/10/2021	6	365,78
12/10/2021	7	456,78
12/10/2021	8	354,6
12/10/2021	9	435,12
12/10/2021	10	302,7
Total		3864,29
		386,43

Fecha	Numero muestra	Peso gr
12/10/2021	1	543
12/10/2021	2	234,45

Fecha	Numero muestra	Peso gr
15/10/2021	1	346,87
15/10/2021	2	563,23

12/10/2021	3	456,78
12/10/2021	4	512,54
12/10/2021	5	456,78
12/10/2021	6	456,76
12/10/2021	7	302,43
12/10/2021	8	786,34
12/10/2021	9	506,12
12/10/2021	10	304,76
Total		4559,96
		456,00

15/10/2021	3	457,43
15/10/2021	4	400
15/10/2021	5	453,75
15/10/2021	6	234,65
15/10/2021	7	456,72
15/10/2021	8	567,98
15/10/2021	9	456,79
15/10/2021	10	399
Total		4336,42
		433,64

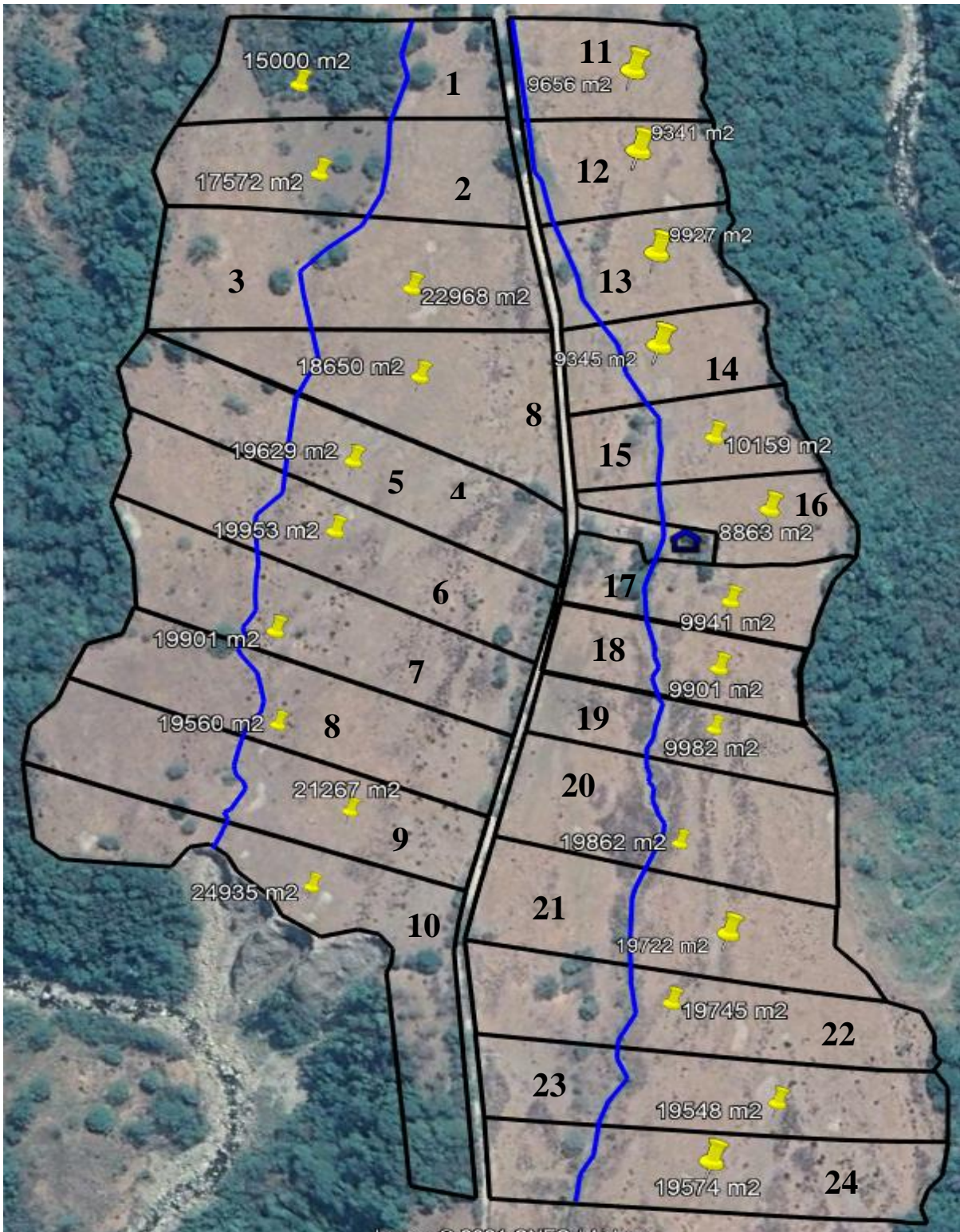
Fecha	Numero muestra	Peso gr
15/10/2021	1	560
15/10/2021	2	567,54
15/10/2021	3	562
15/10/2021	4	546,76
15/10/2021	5	456,23
15/10/2021	6	563,98
15/10/2021	7	679,98
15/10/2021	8	678,98
15/10/2021	9	567,87
15/10/2021	10	678,61
Total		5861,95
		586,20

**Anexo 5:** Aforo lotes la cancha y mi tesoro.

Fecha	Numero muestra	Peso gr
16/10/2021	1	800
16/10/2021	2	897,4
16/10/2021	3	768,9
16/10/2021	4	678,95
16/10/2021	5	875
16/10/2021	6	987,6
16/10/2021	7	789,99
16/10/2021	8	675,45
16/10/2021	9	899,78
16/10/2021	10	788,96
total		8162,03
		816,20

Fecha	Numero muestra	Peso gr
16/10/2021	1	900,87
16/10/2021	2	676,87
16/10/2021	3	876,87
16/10/2021	4	896,65
16/10/2021	5	764,32
16/10/2021	6	600
16/10/2021	7	605
16/10/2021	8	543,7
16/10/2021	9	675,45
16/10/2021	10	436,56
total		6976,29
		697,63

Fecha	Numero muestra	Peso gr
16/10/2021	1	459,98
16/10/2021	2	765,9
16/10/2021	3	700
16/10/2021	4	588,7
16/10/2021	5	677,8
16/10/2021	6	600
16/10/2021	7	659,8
16/10/2021	8	700,54
16/10/2021	9	678,43
16/10/2021	10	786,12
total		6617,27
		661,73



**Anexo 7:**Aforos pastoreo racional Voisin

<b>potrero 1</b>		
fecha	numero muestra	peso gr
21/03/2022	1	879,78
21/03/2022	2	976,98
21/03/2022	3	865,43
21/03/2022	4	765,45
21/03/2022	5	865,56
21/03/2022	6	984,76
21/03/2022	7	769,56
21/03/2022	8	879,46
21/03/2022	9	865,59
21/03/2022	10	765,79
Total		8618,36
		861,84

<b>potrero 2</b>		
fecha	numero muestra	peso gr
23/03/2022	1	976,56
23/03/2022	2	973,43
23/03/2022	3	867,52
23/03/2022	4	976,89
23/03/2022	5	1232
23/03/2022	6	979,78
23/03/2022	7	874,45
23/03/2022	8	976,34
23/03/2022	9	765,24
23/03/2022	10	1290,43
Total		9912,64
		991,3

<b>potrero 3</b>		
fecha	numero muestra	peso gr
26/03/2022	1	1500
26/03/2022	2	976,35
26/03/2022	3	879,75
26/03/2022	4	789,99
26/03/2022	5	1560,54
26/03/2022	6	980,99
26/03/2022	7	998,56
26/03/2022	8	876,93
26/03/2022	9	897,65
26/03/2022	10	996,87
Total		10457,63
		1045,76

<b>potrero 4</b>		
fecha	numero muestra	peso gr
29/03/2022	1	1002,54
29/03/2022	2	879,05
29/03/2022	3	985,78
29/03/2022	4	976,54
29/03/2022	5	876,54
29/03/2022	6	875,23
29/03/2022	7	987,54
29/03/2022	8	809,99
29/03/2022	9	1300,54
29/03/2022	10	986,72
Total		9680,47
		968,05

potrero 5		
fecha	numero muestra	peso gr
31/03/2022	1	905,65
31/03/2022	2	978
31/03/2022	3	900
31/03/2022	4	987
31/03/2022	5	889,9
31/03/2022	6	980
31/03/2022	7	987
31/03/2022	8	900,75
31/03/2022	9	1000
31/03/2022	10	976,98
Total		9505,28
		950,53

potrero 6		
fecha	numero muestra	peso gr
3/04/2022	1	1132
3/04/2022	2	978,67
3/04/2022	3	997,32
3/04/2022	4	992,54
3/04/2022	5	899,9
3/04/2022	6	999,7
3/04/2022	7	979,9
3/04/2022	8	954,3
3/04/2022	9	1000,56
3/04/2022	10	1000,8
Total		9935,69
		993,57

potrero 7		
fecha	numero muestra	peso gr
7/04/2022	1	1321
7/04/2022	2	989,66
7/04/2022	3	1205,65
7/04/2022	4	1000,87
7/04/2022	5	980,98
7/04/2022	6	1032,98
7/04/2022	7	987,72
7/04/2022	8	1325,5
7/04/2022	9	997,98
7/04/2022	10	978,66
Total		10821
		1082,1

potrero 8		
fecha	numero muestra	peso gr
11/04/2022	1	1002
11/04/2022	2	1235
11/04/2022	3	1205,25
11/04/2022	4	1000,82
11/04/2022	5	987,67
11/04/2022	6	986,66
11/04/2022	7	987,94
11/04/2022	8	978,88
11/04/2022	9	1300,3
11/04/2022	10	1000,7
Total		10685,22
		1068,52

potrero 9		
fecha	numero muestra	peso gr
15/04/2022	1	978,99
15/04/2022	2	986,09
15/04/2022	3	976,55
15/04/2022	4	978,87
15/04/2022	5	965,65
15/04/2022	6	980,99
15/04/2022	7	985,09
15/04/2022	8	978,98
15/04/2022	9	978,66
15/04/2022	10	900
Total		9709,87
		970,99

potrero 10		
fecha	numero muestra	peso gr
19/04/2022	1	1350,9
19/04/2022	2	1250,8
19/04/2022	3	1050,6
19/04/2022	4	1000,23
19/04/2022	5	997,89
19/04/2022	6	1200,8
19/04/2022	7	1320,77
19/04/2022	8	1266,6
19/04/2022	9	988,8
19/04/2022	10	1000,98
Total		11428,37
		1142,837

potrero 11		
fecha	numero muestra	peso gr
22/04/2022	1	998,76
22/04/2022	2	1345,67
22/04/2022	3	1000,43
22/04/2022	4	897,34
22/04/2022	5	1235,62
22/04/2022	6	997,69
22/04/2022	7	1434,88
22/04/2022	8	876,69
22/04/2022	9	872,09
22/04/2022	10	765,76
Total		10424,93
		1042,49

potrero 12		
fecha	numero muestra	peso gr
25/04/2022	1	929,77
25/04/2022	2	875,87
25/04/2022	3	1000,87
25/04/2022	4	875,82
25/04/2022	5	876,7
25/04/2022	6	986,77
25/04/2022	7	876,91
25/04/2022	8	965,76
25/04/2022	9	1000,7
25/04/2022	10	976,56
Total		9365,73
		936,57

potrero 13		
fecha	numero muestra	peso
29/04/2022	1	1000,98
29/04/2022	2	991,87
29/04/2022	3	776,86
29/04/2022	4	987,65
29/04/2022	5	890,13
29/04/2022	6	865,73
29/04/2022	7	976,54
29/04/2022	8	1230,55
29/04/2022	9	998,76
29/04/2022	10	765,99
Total		9485,06
		948,51

potrero 14		
fecha	numero muestra	peso gr
2/05/2022	1	1254,43
2/05/2022	2	1000,32
2/05/2022	3	987,65
2/05/2022	4	987,98
2/05/2022	5	1322,09
2/05/2022	6	976,54
2/05/2022	7	876,99
2/05/2022	8	975,45
2/05/2022	9	887,97
2/05/2022	10	932,78
Total		10202,2
		1020,22

potrero 15		
fecha	numero muestra	peso gr
5/05/2022	1	998,05
5/05/2022	2	899,7
5/05/2022	3	997,45
5/05/2022	4	990,07
5/05/2022	5	990,8
5/05/2022	6	1000,8
5/05/2022	7	997,98
5/05/2022	8	998,12
5/05/2022	9	998,72
5/05/2022	10	991,34
Total		9863,03
		986,30

potrero 16		
fecha	numero muestra	peso gr
8/05/2022	1	1007,76
8/05/2022	2	998,87
8/05/2022	3	1000,56
8/05/2022	4	1000,05
8/05/2022	5	1000,59
8/05/2022	6	998,78
8/05/2022	7	1009,2
8/05/2022	8	1200,65
8/05/2022	9	1000
8/05/2022	10	898,99
Total		10115,45
		1011,55

potrero 17		
fecha	numero muestra	peso gr
11/05/2022	1	1003,45
11/05/2022	2	1229,2
11/05/2022	3	1009,89
11/05/2022	4	1000,59
11/05/2022	5	1243,33
11/05/2022	6	1132,23
11/05/2022	7	1089,77
11/05/2022	8	1126,88
11/05/2022	9	1129,03
11/05/2022	10	1134,55
Total		11098,92
		1109,89

potrero 18		
fecha	numero muestra	peso gr
14/05/2022	1	998,78
14/05/2022	2	1000
14/05/2022	3	996,51
14/05/2022	4	987,66
14/05/2022	5	978,99
14/05/2022	6	978,43
14/05/2022	7	1200
14/05/2022	8	987,65
14/05/2022	9	986,65
14/05/2022	10	1000
Total		10114,67
		1011,47

potrero 19		
fecha	numero muestra	peso gr
19/05/2022	1	1020,7
19/05/2022	2	1022,4
19/05/2022	3	1000,8
19/05/2022	4	1006,76
19/05/2022	5	1390,89
19/05/2022	6	1200,6
19/05/2022	7	1000
19/05/2022	8	1000
19/05/2022	9	1002,8
19/05/2022	10	1008,9
Total		10653,85
		1065,39

potrero 20		
fecha	numero muestra	peso gr
23/05/2022	1	987,65
23/05/2022	2	986,89
23/05/2022	3	981,56
23/05/2022	4	988,71
23/05/2022	5	998,7
23/05/2022	6	997,65
23/05/2022	7	1000
23/05/2022	8	1000,7
23/05/2022	9	987,8
23/05/2022	10	999,2
Total		9928,86
		992,89

potrero 21		
fecha	numero muestra	peso gr
27/05/2022	1	897,65
27/05/2022	2	934,51
27/05/2022	3	965,79
27/05/2022	4	900
27/05/2022	5	876,66
27/05/2022	6	1200
27/05/2022	7	976,99
27/05/2022	8	972,07
27/05/2022	9	976,09
27/05/2022	10	997,87
total		9697,63
		969,76

potrero 22		
fecha	numero muestra	peso gr
31/05/2022	1	1300,7
31/05/2022	2	1000,5
31/05/2022	3	978,76
31/05/2022	4	986,8
31/05/2022	5	1200,76
31/05/2022	6	897,55
31/05/2022	7	1002,54
31/05/2022	8	1320,34
31/05/2022	9	987,67
31/05/2022	10	900,87
Total		10576,49
		1057,65

potrero 23		
fecha	numero muestra	peso gr
4/06/2022	1	1320,87
4/06/2022	2	978,98
4/06/2022	3	976,57
4/06/2022	4	1201,3
4/06/2022	5	907,45
4/06/2022	6	1200
4/06/2022	7	1000,87
4/06/2022	8	1345,2
4/06/2022	9	989,98
4/06/2022	10	1008,76
Total		10929,98
		1093,00

potrero 24		
fecha	numero muestra	peso gr
9/06/2022	1	902,79
9/06/2022	2	897,82
9/06/2022	3	976,54
9/06/2022	4	978,92
9/06/2022	5	976,56
9/06/2022	6	1000
9/06/2022	7	1002
9/06/2022	8	976,87
9/06/2022	9	983,07
9/06/2022	10	995,97
Total		9690,54
		969,05

