

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**DIAGNÓSTICO AGROAMBIENTAL UTILIZANDO LA  
METODOLOGÍA RAS, DEL SISTEMA GANADERO DE LA  
HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES. DISTRITO DE ALANJE**

**LAURA ISABEL VALDÉS HERNÁNDEZ  
4-779-2448**

**DAVID, CHIRIQUÍ  
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2018**

**DIAGNÓSTICO AGROAMBIENTAL UTILIZANDO LA  
METODOLOGÍA RAS, DEL SISTEMA GANADERO DE LA  
HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES. DISTRITO DE ALANJE**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDO PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE INGENIERÍA EN MANEJO DE CUENCAS Y  
AMBIENTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O  
PARCIAL DEBE SER OBTENIDO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**APROBADO:**

**PROFA FELÍCITA GONZÁLEZ MSc.**

\_\_\_\_\_  
**DIRECTORA**

**PROFE. JOSÉ PINEDA MSc.**

\_\_\_\_\_  
**ASESOR**

**PROFE AMÍLCAR BEITIA MSc.**

\_\_\_\_\_  
**ASESOR**

**DAVID, CHIRIQUÍ  
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2018**

## **AGRADECIMIENTO**

*Doy gracias a Dios todo poderoso por la vida, por la salud, por mi familia y por permitirme cumplir con esta etapa de mi vida. Gracias señor por ser mi guía y por nunca dejarme sola, por enseñarme a valorar las cosas y a confiar en que tus planes y tu tiempo son perfectos y que tu amor por mí es inmenso.*

*A mis padres Luz Hernández y José Valdés por su amor incondicional y por luchar para darme la oportunidad de tener una educación. A mis hermanas Lourdes y Gloria Valdés por siempre ser un ejemplo para mí, a mi sobrina Isabella por ser ese motivo para luchar y querer ser mejor persona. A mi tía Benedicta por aconsejarme y guiarme siempre y a mi primo Roberto, por ayudarme en la recolección de los datos de mi tesis. A Luis Carlos por su apoyo, sus consejos y por su amor.*

*A la familia Wong-Pittí en especial a la Profa. Lety, por abrir las puertas de su hacienda para poder realizar mi investigación. Por su dedicación, apoyo material y económico y por creer en la investigación.*

*Deseo agradecer a mi profesora asesora Felicita González, por su tiempo, dedicación, comentarios, aportes y sus correcciones durante el desarrollo de la investigación. De igual manera quiero agradecer a los profesores jurados, Amílcar Beitía y José Pineda por sus correcciones y aportes finales.*

*A todos los profesores y compañeros que de una manera u otra aportaron grandes enseñanzas en mi vida.*

*Por último quiero dar las gracias a aquellos amigos que se han convertido en parte de mi familia y que siempre estarán presentes en mi vida: Karen Miranda, Jessica Montero, Anelis Medina, Arianis Santos, Enelysdieth Sánchez, Yulissa Pittí, Susan Hernández, Lislly Pittí, Nicole Bonilla, Kenneth Barquero, Tiffany Ostía, Bryan Hernández e Ingrid Saldaña.*

**Laura Isabel Valdés Hernández**

## **DIAGNÓSTICO AGROAMBIENTAL UTILIZANDO LA METODOLOGÍA RAS, DEL SISTEMA GANADERO DE LA HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES. DISTRITO DE ALANJE 2018.**

Valdés Hernández, LI. 2018. Diagnóstico agroambiental utilizando la metodología RAS, del sistema ganadero de la Hacienda Ranatoro, Los Limones. Distrito de Alanje. Tesis Ing. En Manejo de Cuencas y Ambiente. Chiriquí, Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 102p.

### **RESUMEN**

Se realizó un diagnóstico agroambiental en la Hacienda Ranatoro ubicada en la comunidad de Los Limones, distrito de Alanje, provincia de Chiriquí. La hacienda se dedica a la lechería de grado "C" y cuenta con una extensión de 70 hectáreas, de estas 30.4 hectáreas fueron destinadas para el estudio. Se caracterizó el sistema ganadero y se evaluó el desempeño agroambiental según los criterios e indicadores fundamentados en ganadería sostenible. Los principales aspectos evaluados fueron el componente pecuario, la presencia de sistemas silvopastoriles, la conservación de los recursos agua y suelo, el manejo integrado de los desechos y aspectos de salud, seguridad y bienestar laboral. Se utilizó una metodología de tipo descriptiva cualitativa cuantitativa, se utilizaron las metodologías de Somarriba (2009) y la Red de Agricultura Sostenible (2017) para valorar los indicadores por medio de parámetros establecidos. Los aspectos evaluados mediante la metodología de Somarriba fueron los diagnósticos biofísicos: que contemplan la elaboración del mapa de la finca y de la obtención de datos como uso del suelo, pendiente y análisis químico del suelo; el diagnóstico silvopastoril: que evalúa los sistemas existentes dentro de la finca y se adoptó la metodología de Pezo y Muhammad (1998), para obtener los datos dasométricos y caracterizar los diferentes sistemas encontrados. Los otros aspectos fueron evaluados por la metodología RAS mediante las entrevistas, los registros y los recorridos por la finca y las instalaciones. Dentro de los resultados obtenidos, la hacienda presentó deficiencias en cuanto al manejo de los residuos tanto orgánicos como inorgánicos. Por otro lado, mostró un buen desempeño en aspectos de salud, seguridad y bienestar laboral, manejo de los recursos agua y suelo, bienestar animal y la presencia de sistemas silvopastoriles. La investigación integra un plan de mejoramiento que servirá como herramienta para corregir o mejorar los aspectos de bajo desempeño que pueden tener un impacto para el desarrollo sostenible de la actividad.

**PALABRAS CLAVES:** Diagnóstico agroambiental, Metodología RAS, Ganadería Sostenible, Indicador agroambiental, conservación, desempeño ambiental, lechería, Sistema ganadero.

## **AGRO-ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS USING THE RAS METHODOLOGY OF THE LIVESTOCK SYSTEM OF THE HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES, DISTRICT OF ALANJE 2018.**

Valdés Hernández, LI. 2018. Agro-environmental diagnosis using the RAS methodology of the livestock system of the Hacienda Ranatoro, Los Limones - District of Alanje. Thesis Ing. In Watershed Management and Environment. Chiriquí, Panama. Faculty of agricultural sciences. 102p.

### **ABSTRACT**

An agro-environmental diagnosis was made in the Ranatoro ranch located in the community of Los Limones, district of Alanje, province of Chiriquí. The hacienda is dedicated to the "C" grade dairy and has an extension of 70 hectares, of these 30.4 hectares were destined for the study. The livestock system was characterized and the agro-environmental performance was evaluated according to the criteria and indicators based on sustainable livestock. The main aspects evaluated were the livestock component, the presence of silvopastoral systems, the conservation of water and soil resources, the integrated management of waste and aspects of health, safety and labor welfare. A quantitative qualitative descriptive methodology was used, Somarriba methodologies (2009) and the Sustainable Agriculture Network (2017) were used to assess the indicators by means of established parameters. The aspects evaluated through the methodology of Somarriba were the biophysical diagnoses: that contemplate the elaboration of the map of the farm and of the obtaining of data like land use, slope and chemical analysis of the soil; the silvopastoral diagnosis: that evaluates the existing systems within the farm and adopted the methodology of Pezo and Muhammad (1998), to obtain the dasometric data and characterize the different systems found. The other aspects were evaluated by the RAS methodology through interviews, records and tours of the farm and facilities. Among the results obtained, the farm presented deficiencies in the management of both organic and inorganic waste. On the other hand, it showed a good performance in aspects of health, safety and labor welfare, management of water and soil resources, animal welfare and the presence of silvopastoral systems. The research integrates an improvement plan that will serve as a tool to correct or improve the low performance aspects that may have an impact for the sustainable development of the activity.

**KEYWORDS:** Agro-environmental diagnosis, RAS Methodology, Sustainable Livestock, Agro-environmental indicator, conservation, environmental performance, dairy, Livestock system.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
<b>PÁGINA DE APROBACIÓN</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>RESUMEN</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....	vi
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xi
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	xii
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Antecedentes.....	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. General.....	4
1.4.2. Específicos.....	4
1.5. Hipótesis de la Investigación.....	5
1.6. Alcances y limitaciones.....	5
1.6.1. Alcances.....	5
1.6.2. Limitaciones.....	5
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	7
2.1. Diagnóstico.....	7
2.1.1. Tipos de diagnósticos.....	8
2.1.1.1 Biofísico.....	8
2.1.1.2. Agroforestal.....	8
2.1.1.3. Social.....	8
2.1.1.4. Económico-financiero.....	9

2.2.	Planificación en fincas pecuarias .....	9
2.3.	Situación del sector pecuario en Panamá.....	10
2.3.1.	Subsector lechero .....	11
2.4.	Sistemas de producción pecuarios sostenibles .....	12
2.4.1.	Sistemas Silvopastoriles .....	14
2.4.1.1.	Cercas vivas .....	15
2.4.1.2.	Árboles dispersos en potreros.....	17
2.4.1.3.	Bancos forrajeros de pastos de corte .....	19
2.4.1.4.	Banco de energía .....	20
2.5.	Evaluación de la sostenibilidad por medio de indicadores .....	22
2.6.	Indicadores ambientales .....	24
2.7.	Red de Agricultura Sostenible (RAS).....	26
2.8.	Aspectos legales aplicables a la evaluación .....	27
<b>3.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>30</b>
3.1.	Descripción del área de estudio.....	30
3.1.1.	Localización geográfica .....	30
3.1.2.	Datos climáticos.....	31
3.1.3.	Geología .....	31
3.1.4.	Zona de vida .....	31
3.1.5.	Vegetación.....	31
3.2.	Metodología .....	32
3.2.1.	Metodología de Planificación Agroforestal de Fincas (PAF) según Somarriba (2009).....	32
3.2.1.1.	Aspectos a evaluar según la metodología PAF .....	34
3.2.2.	Metodología de la Red de Agricultura Sostenible (RAS) .....	35
3.2.2.1.	Indicadores y aspectos a evaluar .....	36
3.2.2.2.	Escala de valorización de indicadores para la determinación de puntos críticos .....	36
3.2.3.	Aspectos nutrimentales del suelo .....	39

<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIONES</b> .....	<b>41</b>
4.1. Resultados de la Metodología de Planificación Agroforestal de Fincas (PAF) según Somarriba (2009).....	41
4.1.1. Diagnóstico biofísico .....	41
4.1.1.1. Mapa de la finca .....	41
4.1.1.2. Uso del suelo y pendiente del terreno .....	42
4.1.2. Diagnóstico Silvopastoril.....	44
4.1.2.1. Cercas Vivas .....	44
4.1.2.2. Árboles dispersos en potreros.....	47
4.1.2.3. Banco forrajero de pasto de corte .....	51
4.1.2.4. Banco de energía .....	52
4.1.2.5. Bosque de galería .....	52
4.2. Resultado de la Metodología de la Red de Agricultura Sostenible (RAS).....	53
4.2.1. Componente pecuario.....	53
4.2.1.1. Sistema integrado de manejo de ganado.....	53
4.2.1.2. Manejo Sostenible de pasturas y tierras de pastoreo.....	54
4.2.1.3. Bienestar animal.....	55
4.2.1.4. Reducción de huella de carbono .....	56
4.2.2. Conservación del recurso hídrico.....	56
4.2.2.1. Protección de las fuentes de agua .....	57
4.2.3. Conservación del recurso suelo.....	58
4.2.3.1. Incidencia y control de erosión .....	58
4.2.4. Manejo integrado de desechos .....	59
4.2.4.1. Manejo de desechos orgánicos .....	59
4.2.4.2. Manejo de residuos sólidos .....	59
4.2.5. Salud, seguridad y bienestar laboral.....	60
4.2.5.1. Uso de equipo de protección personal .....	60
4.2.5.2. Equipo de primeros auxilios .....	60
4.2.5.3. Salario mínimo y aspectos laborales .....	61



4.2.6. Desempeño agroambiental y puntos críticos de la Hacienda Ranatoro .....	61
4.2.7. Evaluación de los indicadores de acuerdo al nivel de desempeño ....	62
4.2.8. Plan de mejoramiento de la Hacienda Ranatoro .....	64
4.3. Aspectos nutrimentales del suelo .....	67
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>6. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>70</b>
<b>7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>71</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>80</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
I. INDICADORES Y ASPECTOS DE EVALUACIÓN DE LA HACIENDA RANATORO, 2018.....	37
II. ESCALA DE VALORIZACIÓN DE INDICADORES PARA LA DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRITICOS EN LA HACIENDA RANATORO, 2018.....	38
III. RANGO DE DATOS DASOMÉTRICOS DE LOS ÁRBOLES DE LAS CERCAS VIVAS DE LA HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES, ALANJE. 2018.....	45
IV. RANGO DE DATOS DASOMÉTRICOS DE ÁRBOLES DISPERSOS EN POTREROS DE LA HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES, ALANJE 2018. ....	48
V. EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE ACUERDO AL NIVEL DE DESEMPEÑO DE LA HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES, ALANJE. 2018.....	63
VI. PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO DE LA HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES, ALANJE. 2018.....	64
VII. ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELO. HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES, ALANJE. 2018.....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1.	Ubicación regional de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018. ....	30
2.	Diagnóstico Biofísico. Mapa. Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje 2018. ....	43
3.	Representación de la abundancia y frecuencia relativa de especies en la cerca viva de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.....	46
4.	Representación de la abundancia y frecuencia de especies de árboles dispersos en potreros de la finca Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.....	50
5.	Banco de forraje con especies; <i>Pennisetum sp</i> (cuba 22) y <i>Tripsacum laxum</i> (Guatemalteca) establecidos en la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.....	51
6.	Representación del nivel de desempeño agroambiental de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2008.....	62

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Delimitación de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje 2018. ....	80
2. Medición de datos dasométricos de cercas vivas y árboles dispersos. Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje 2018....	80
3. Jornada de reforestación en zonas hídricas en la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje 2018. ....	81
4. Evaluación del sistema integrado de manejo de ganado de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje 2018. ....	82
5. Evaluación del manejo de pasturas y tierras de pastoreo de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.....	83
6. Evaluación del bienestar animal de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.....	83
7. Evaluación de la reducción de huella de carbono de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.....	84
8. Evaluación de la protección de las fuentes de agua de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.....	84
9. Evaluación de la incidencia y control de erosión de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018... ..	85
10. Evaluación del manejo de desechos orgánicos de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje 2018. ....	85
11. Evaluación del manejo de residuos sólidos de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje 2018. ....	85
12. Evaluación del uso de equipo de protección personal de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.....	86
13. Evaluación del equipo de primeros auxilios de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.....	86

14.	Evaluación del salario mínimo y aspectos laborales de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.....	87
15.	Escala y criterio de evaluación de los indicadores de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.....	88

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Planteamiento del problema**

En la última década cerca del 75 por ciento de las áreas deforestadas en Centroamérica fueron convertidas a pastos para poder dar paso a la ganadería, aumentando con ello los riesgos de degradación del medio ambiente, el suelo y la biodiversidad, revela un estudio de la FAO; citado por (Rodríguez, 2016).

Se indica que entre los principales daños que ocasiona el desarrollo desorganizado del sector ganadero sobre los recursos medioambientales destacan la deforestación, la degradación de los suelos por sobrepastoreo, la emisión de gases de efecto invernadero, contaminación de los recursos hídricos y la pérdida de la biodiversidad.

Existen instrumentos que pueden ser utilizados para incentivar el desarrollo medioambiental más sostenible del sector ganadero, entre estos las transferencias de tecnologías de producción ganaderas ambientalmente amigables; la estimación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en potreros que facilite la elaboración de líneas base; el fortalecimiento de los marcos normativos e institucionales para el desarrollo de sistemas ganaderos ambientalmente amigables; fomento de sistemas silvopastoriles y desarrollo de esquemas de préstamos (Rodríguez, 2016).

Este es un problema que se ha agudizado en los últimos años con la expansión de la frontera ganadera, trayendo como resultado un incremento en la presión sobre la biodiversidad. Sin embargo, cuando el desarrollo de estos sistemas de producción se da a través de la recuperación y transformación de pasturas degradadas a sistemas silvopastoriles basados en la utilización de gramíneas nativas, y en asociación con leguminosas arbóreas arbustivas, la presión sobre la biodiversidad se reduce' (Rodríguez, 2016).

Basados en estos planteamientos se realizó un diagnóstico agroambiental mediante la metodología RAS en la hacienda Ranatoro, con la finalidad de analizar su funcionamiento y obtener debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas con miras a dar opciones tecnológicas y ambientales en este sistema ganadero.

## **1.2. Antecedentes**

En los últimos años se han ido produciendo cambios en aspectos de la producción agropecuaria. Se han abandonado los objetivos basados en los sistemas más productivos para introducir otros más amplios que abarquen aspectos ambientales y sociales.

Aguirre (2015), realizó un diagnóstico silvopastoril en una finca lechera en la provincia de Veraguas. Mediante este diagnóstico, la autora pudo encontrar con ayuda del dueño de la finca los principales problemas presentes en la finca. También se realizó un FODA en donde se conocieron las principales fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades. En base a las desventajas encontradas

se analizaron las debidas correcciones a la finca que le permitiera al productor minimizar costos.

La hacienda Ranatoro, cuya principal actividad es la ganadería de leche grado “C” cuenta con una extensión de 70 hectáreas, de las cuales 30 hectáreas son destinadas a la lechería y las 40 hectáreas restantes a la cría y ceba. Las divisiones de los potreros son variadas, encontrándose árboles vivos y postes muertos, en el caso de las pasturas se encuentran conformadas por especies nativas.

El presente estudio nos permitió analizar mediante un diagnóstico agroambiental y utilizando la metodología RAS los efectos que la actividad ganadera en la hacienda Ranatoro produce sobre el medio ambiente; esto a su vez permitió formular acciones necesarias para mejorar el desempeño de la finca desde una perspectiva sostenible.

### **1.3. Justificación**

Los diagnósticos son una herramienta fundamental para detectar fallas en la producción del sector ganadero. Y deben ser utilizados por los productores para corregir estas fallas en épocas que puedan afectar el rendimiento del animal. Además, el productor puede conocer las oportunidades de la finca, mejorar y así convertirse en una finca modelo, con una producción sustentable.

Una de las principales recomendaciones que se obtienen luego de elaborar un diagnóstico en fincas ganaderas es la implementación de sistemas silvopastoriles;



este tipo de sistemas por su diseño son resilientes ante cambios bruscos en el ambiente. Esto beneficia tanto al productor como a la finca; ya que además incrementa la flora y fauna y permite una mayor productividad del sistema aumentando los ingresos (Aguirre, 2015).

El silvopastoreo puede producir buenos resultados tanto en la calidad ambiental como en la productividad pecuaria. Algunos de los principales servicios ambientales son: fijación del carbono, conservación de la biodiversidad, filtración del agua y gestión de la cuenca hidrográfica, retención y mayor productividad del suelo (FAO, s.f.).

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. General**

- Realizar un diagnóstico agroambiental utilizando la metodología RAS en el sistema ganadero de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Distrito de Alanje.

##### **1.4.2. Específicos**

- Ubicar y delimitar geográficamente la finca y las áreas de interés dentro de la finca de estudio.
- Seleccionar los criterios e indicadores más idóneos para evaluar el desempeño agroambiental de la finca mediante la metodología RAS.
- Identificar los Sistemas Silvopastoriles existentes en la finca.
- Analizar el comportamiento de los indicadores en la unidad productiva.
- Elaborar un diagnóstico integral.

- Elaborar una propuesta de mejoramiento en cuanto a los indicadores Agroambientales RAS deficientes que permita planificar las acciones necesarias a nivel de campo e infraestructura para mejorar el desempeño ambiental.

### **1.5. Hipótesis de la Investigación**

Los indicadores agroambientales a evaluar en la Hacienda Ranatoro permitirán conocer el estado de la finca y elaborar un plan de mejoramiento continuo.

### **1.6. Alcances y limitaciones**

#### **1.6.1. Alcances**

El alcance del estudio se limitó a 30.4 hectáreas de la Hacienda Ranatoro, dedicadas a la producción de leche grado “C”. El diagnóstico permitió tener una herramienta que evidenció las debilidades y fortalezas de la finca. Basados en los resultados se elabora una propuesta para planificar acciones o mejoras en el desempeño ambiental.

#### **1.6.2. Limitaciones**

Dentro de las limitantes encontradas en el desarrollo de la investigación fue la elaboración del mapa de la finca, referente al tamaño de las mangas o parcelas utilizadas para el pastoreo del ganado, debido a que sus dimensiones son pequeñas; el programa utilizado para la confección del mapa no permitió realizar la representación real de cada punto ya que se superponía un punto sobre otro. Por lo que el mapa se representó por medio de la agrupación de las parcelas de acuerdo a sus usos.

La valorización de los árboles dispersos y las cercas vivas también fueron influenciados por el tamaño de las parcelas, debido a la poca cantidad de especies que se encontraban dentro de las mismas; la muestra obtenida no fue significativa con respecto al área total de la finca. .

Otra de las limitaciones de nuestra investigación fue la carencia de registros productivos, reproductivos, alimenticios y sanitarios de la hacienda, lo que impide conocer algunos aspectos dentro de la misma.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Diagnóstico**

El término "diagnóstico" según Aguilar y Ander (1999) proviene del griego *diagnoslikós*, formado por el prefijo *diá* "a través", y *gnosis*, "conocimiento", "apto para conocer". Se trata, pues, de un "conocer a través" de un "conocer por medio de". Es utilizada en diferentes circunstancias, para hacer referencia a la caracterización de una situación mediante el análisis de algunos síntomas.

Otra definición del concepto de diagnóstico, es la recopilación y el análisis de la información biofísica, socioeconómica productiva cultural y familiar de los sistemas agroforestales y sus componentes. De esta manera se puede comprender su funcionamiento en cuanto a la complejidad de su composición, arreglos, manejos y productos. Mediante la implementación del diagnóstico se puede lograr conocer las debilidades, fortalezas, oportunidades, amenazas y las opciones de avances tecnológicos de estos sistemas (Gutiérrez y Fierro, 2006).

El diagnóstico según Gutiérrez y Fierro (2006), se basa en observaciones y el debido registro de la información obtenida en campo a través de un equipo técnico interdisciplinario y una parte fundamental la cual es la participación con el productor y la familia.

En la etapa de diagnóstico se ofrece una visión de la finca, del finquero y de los otros miembros de la familia, del entorno biofísico, económico y social, del componente leñoso dentro de la finca y de las oportunidades y limitaciones que lo acompañan. Las preguntas ahora: ¿Es posible mejorarlo? ¿Cómo? ¿Cómo lo ve el finquero? ¿Es adoptable? ¿Cuáles ajustes serán necesarios? (Somarriba, 2009).

## **2.1.1. Tipos de diagnósticos**

### **2.1.1.1 Biofísico**

Nos indica Somarriba (2009), que en este diagnóstico el equipo analista evalúa las diferentes características biológicas y físicas de la finca, y de sus usos de la tierra, identificando las oportunidades que estos ofrecen para mejorar el sistema.

### **2.1.1.2. Agroforestal**

En la realización de un diagnóstico agroforestal se recopila la información necesaria para lograr obtener el estado de la finca y conocer cómo interactúan sus componentes. Se toman en cuenta aspectos como: el establecimiento, prácticas de manejo, producción, uso de productos, comercialización y los principales problemas que limitan la producción de cada uno de los componentes presentes en el sistema agroforestal de la finca (Gutiérrez y Fierro, 2006).

### **2.1.1.3. Social**

El diagnóstico social evalúa aspectos importantes como: la composición familiar, ciclo de vida, herencias asignadas a la familia entre otros. En este diagnóstico es necesario conocer la visión que tiene la familia con respecto a la actividad de la

finca proyectada al futuro. De igual manera, es importante poder conocer las limitaciones y oportunidades presentes. Para la realización eficaz de este diagnóstico, se debe contar con la participación de todos los miembros de la familia (Somarriba, 2009).

#### **2.1.1.4. Económico-financiero**

Como su nombre lo indica se evalúan aspectos económicos que pueden traer tanto ganancia como pérdidas en la finca. Factores como: la mano de obra, capital, mercado, precios, comercialización, asistencia, entre otros. Se valora la parte económica para conocer la rentabilidad (Somarriba, 2009).

### **2.2. Planificación en fincas pecuarias**

Un plan de finca es definido por el CATIE (2017) como la descripción de todas las actividades y actitudes que se deben tomar en cuenta en la finca, durante un determinado periodo de tiempo. Con el objetivo de poder contrarrestar las limitantes que se presenten en la finca y que el productor aproveche todas las oportunidades que le proporciona la finca y su entorno. Dando como resultado, que está sea más productiva y sostenible. Es una importante herramienta en cuanto a la adaptación del cambio climático y la reducción de emisiones dentro de la finca.

El autor antes citado nos menciona que dentro de los factores a tener en cuenta en la planificación de fincas están: factores exógenos (clima, mano de obra, transporte e infraestructura, precios, mercado, políticas, insumos, riesgos);

endógenos (vegetación, manejo, suelo y pendiente, capital de la finca, registros de actividades).

El principal objetivo de la planificación de finca es que los productores puedan identificar la planificación de sus fincas como un medio para mejorar la productividad y sostenibilidad de las mismas en un plazo determinado, reflexionen sobre los cambios que han o no funcionado y estimen económicamente lo que pierden o dejan de ganar por la inversión no planificada de insumos y tiempo (CATIE, 2017).

### **2.3. Situación del sector pecuario en Panamá**

De acuerdo al censo del 2011, en la República de Panamá existen un total de 43,858 explotaciones ganaderas, las cuales abarcan una superficie de 1 537 327 hectáreas, promediando así el tamaño de cada explotación en 35 hectáreas. Para el censo de 1991 existían un total de 39 152 explotaciones que cubrían un total de 1 313 170 hectáreas, lo que equivalía a un tamaño promedio de 33.5 hectáreas por explotación (MIDA, 2014).

Para el 2011, se registró una población de 1 728 748 animales, lo que al compararlo con el censo de 1991 nos mostró un aumento del 19 por ciento equivalente a 329 261 reses. De las 1 537 328 hectáreas que abarcan la totalidad de las explotaciones ganaderas, solo el 37 por ciento están sembradas de pasto mejorado que se incrementó de 383,704 hectáreas en 1991 a 569 303 hectáreas en 2011.

Las provincias con mayor existencia de ganado vacuno en la república de Panamá son: Chiriquí, Veraguas y los Santos respectivamente. Mientras que Herrera, Colón y Bocas del Toro, son las que poseen menos existencia de ganado (MIDA, 2014).

El Instituto de Estadística y Censo (2015), divide esta existencia de ganado por medio de las principales actividades que se realizan en la ganadería como lo son: cría, lechería y ceba. De manera general, la actividad que más existencia de ganado tiene es la cría. Mientras que la lechería posee muy poca existencia de ganado.

### **2.3.1. Subsector lechero**

Con respecto al sub sector lechero nacional, para el año 1994 se producía 150 millones de litros, aumentando a 195 millones de litros en el año 2010. A pesar de los problemas que enfrenta a diario este sector como lo son: problemas agroclimáticos, inestabilidad de los precios, aumentos en los costos de los insumos y la falta de la mano de obra, temas mencionados por los productores de leche a través de los años; se ha avanzado significativamente y sostenidamente (MIDA, 2014).

En la provincia de Chiriquí, la actividad lechera ocupa el segundo lugar en cuanto a existencia de ganado, es decir; que esta actividad cada día tiene más auge. Mientras que en la Comarca Ngäbe Buglé no se tiene registros de esta práctica.



En cuanto a la producción de leche, según cifras del INEC (2015) en el año 2000 se contaba con una producción de 170 613 400 litros. Esta cifra aumentó considerablemente para el año 2014, en donde se registró una producción de 208 948 902 litros de leche.

En Panamá se destaca la producción de leche grado A, la cual es pasteurizada y tiene un valor para el productor de 60 centésimos el litro. Mientras que la grado B es pagada en 28 centésimos y finalmente la grado C, la cual es utilizada para la elaboración de leche evaporada, condensada y en polvo y subproductos lácteos como el queso y yogurt es pagada al productor en 38 centésimos el litro (Tejera, 2017).

Nos afirma el mismo autor que cerca de siete mil productores a nivel nacional se dedican a la ganadería de grado C. Estos productores se involucran más en buscar un mejoramiento genético y apuestan por impulsar la cría de razas resistentes al trópico. Estas razas son: Holstien, Jersey y el cruce de pardo suizo con Holstien. Otra de las razas utilizadas en la Giroland, que se da por medio del cruce de la Gyr lechero con Holstien.

#### **2.4. Sistemas de producción pecuarios sostenibles**

Los sistemas de producción fundados en principios agroecológicos son biodiversos, resilientes, eficientes energéticamente, socialmente justos y constituyen la base de una estrategia energética y productiva fuertemente vinculada a la soberanía alimenticia (Altieri, 1999).

Los sistemas ganaderos tienen potencial para contribuir a la mitigación del cambio climático. Villanueva, Casasola y Detlefsen (2018), nos explican que dentro de las opciones, “La primera vía es la remoción de carbono por medio del suelo y de la biomasa de la cobertura arbórea de los bosques, plantaciones forestales, árboles dispersos en potreros y cercas vivas”. Permitiendo así compensar sus emisiones o incluso tener un balance positivo. La segunda vía u opción es “la reducción de emisiones, implementando prácticas de fertilización y suplementación diseñadas para hacer un uso más eficiente de los recursos y el uso de estrategias para reducir el gasto de energía en todo el proceso de producción de la finca”. Mediante la implementación de acciones de mitigación, se contribuye con la reducción de los costos de producción; logrando así una mayor competitividad de la agroempresa ganadera.

Según Pezo (2018), los pastos mejorados son “especies forrajeras -mayormente gramíneas y leguminosas-, que no son nativas pero que están bien adaptadas a las condiciones agroecológicas prevalentes en una finca y que cuando se manejan adecuadamente, muestran una alta producción de biomasa forrajera y una buena calidad nutritiva, y que persisten, de manera que como resultado de todo ello contribuyen a lograr una productividad animal alta, pero además contribuyen a conservar el ambiente”.

Dentro de los beneficios de la implementación de pastos mejorados están: mayor producción de biomas forrajera, calidad nutritiva, prevención de erosión,

mejoramiento de la fertilidad del suelo, competencia con malezas, contribución a la adaptación y mitigación del cambio climático.

#### **2.4.1.Sistemas Silvopastoriles**

Un Sistema Silvopastoril es una opción de producción en donde interactúan plantas leñosas perennes (árboles o arbustos) con el componente tradicional de la ganadería (animales y forraje) mediante un sistema de manejo integral (SAGARPA, s.f.).

Según Navas (2010) estos sistemas a través del uso del árbol como componente productivo permite mejorar los sistemas de producción ganadera en los diferentes agroecosistemas, mitigar los efectos negativos ambientales generados por los sistemas tradicionales, mejorar el bienestar de los animales e incrementar la productividad animal.

Para que estos sistemas sean sostenible se debe cumplir con la parte ambiental, productiva y socioeconómica. El rol ambiental abarca todo lo relacionado con la conservación de la biodiversidad, el suelo, el agua y el secuestro de carbono como medidas de mitigación al cambio climático. En cuanto al nivel productivo y socioeconómico, se diversifica e incrementa los ingresos de las familias por medio de productos como madera, postes, leña, semillas, forrajes, frutos y otros bienes y servicios con potencial de comercializarse o usarse en la finca (Villanueva *et al.* 2018).

- **Tipos de sistemas silvopastoriles**

- **2.4.1.1. Cercas vivas**

Son consideradas como un arreglo de forma lineal establecido con leñosas (árboles, arbustos y palmas), cuyo objetivo es delimitar la propiedad, marcar divisiones de potreros o usos del suelo en la finca. Puede estar constituida de especies leñosas solamente o de una combinación de especies leñosas con postes muertos finca (Villanueva *et al.* 2018).

Ospina (2003) la define como, una o algunas líneas de especies leñosas que ayudan a restringir el paso de las personas y animales a una propiedad o parte de ella. Generalmente están asociadas con ecosistemas, pasturas, cultivos agrícolas, otras tecnologías agroforestales e infraestructuras (viviendas).

- **Tipos de cercas vivas y especies utilizadas**

Según Villanueva *et al.* (2018) la composición de especies y estructura (altura y diámetro de las copas), las cercas vivas pueden ser clasificadas como simples o multiestratos.

- ❖ Las simples: formada por una o dos especies dominantes y manejadas bajo poda a una altura similar. Generalmente, se podan una vez/año en zonas de trópico húmedo y cada dos años en zonas de trópico subhúmedo o seco. En zonas de trópico subhúmedo y seco de Centroamérica las especies más utilizadas por los productores son *Bursera simaruba* (Almácigo), *Pachira quinata* (Cedro espino), *Spondias spp.* (Jobos) y recientemente la *Jatropha*

*curcas* (coquillo); en zonas de trópico húmedo *Erythrina berteroana* (Pito) y *Gliricidia sepium* (Balo).

- ❖ Multiestratos: tienen más de dos especies leñosas de diferentes alturas y usos (maderables, frutales, forrajeras, medicinales, ornamentales, etc.). Las especies pueden ser de usos múltiples: *E. berteroana* (Pito), *B. simaruba* (Almácigo) *G. sepium* (Balo) y especies de valor para madera: *Tabebuia rosea* (Roble), *P. quinata* (Cedro espino) y *Cordia alliodora* (Laurel). También hay especies frutales, como por ejemplo *Spondias spp* (Jobos) y *Anacardium occidentale* (Marañón), y otras que ayudan a la conservación de la fauna silvestre.

- **Importancia de las cercas vivas**

La principal función de las cercas vivas es la restricción del paso de animales y personas a los predios y límites de una finca, pero además, provee otros servicios y bienes ambientales. Dentro de los beneficios que las cercas vivas proveen a las fincas ganaderas, Villanueva *et al.* (2008) hacen referencia a los económicos y ecológicos.

Dentro de los beneficios económicos, afirma que el costo de establecimiento e inclusión de maderables representa un ahorro de 16 por ciento en comparación a cercas muertas y el forraje producido es utilizado para la alimentación del animal, disminuyendo así los costos de alimentación. Los beneficios ecológicos que el sistema brinda a la finca son diversos. Por su estructura y composición, una cerca viva puede ser hábitat para la conservación de biodiversidad, fuente de fijación de

carbono, mejoran y mantienen los suelos, incrementan la conectividad en los paisajes como corredores biológicos, reducen la presión sobre el bosque y mejoran la belleza escénica.

Según Ospina (2003), de acuerdo al tipo, ubicación y manejo de la cerca; esta puede llegar a contribuir a la seguridad alimentaria, incrementar la producción de madera, leña, forraje, alimento y el ciclaje de nutrientes dentro de la finca. Además contribuye a la conservación del recurso suelo, agua y a la biodiversidad del sitio.

#### **2.4.1.2. Árboles dispersos en potreros**

Este sistema es definido por SAGARPA (s.f.) como la combinación de árboles y arbustos con pastura. Puede ocurrir mediante la regeneración natural o mediante la intervención del hombre. En este último caso, a través de la elección del productor de especies de acuerdo a sus necesidades (madera, leña, frutos, forraje) y especies principalmente leñosas perennes.

En este mismo sentido nos indica Sepúlveda *et al* (2007) que los árboles dispersos en potreros pueden ser remanentes del bosque y otros provienen de regeneración natural o han sido plantados por los productores, para sombra para el ganado, producción de madera, frutos o forraje en los potreros.

- **Especies utilizadas**

Según Villanueva *et al.* (2018) dentro de las especies más utilizadas en Centroamérica en potreros están: *Tabebuia rosea* (Roble), *Cordia alliodora* (Laurel), *Guazuma ulmifolia* (Guácimo), *Enterolobium cyclocarpum* (Corotú), *Cedrela odorata* (cedro), *Myrospermum frutescens* (Cucharero), *P. quinata* (Cedro espino) y *Peudosananea guachepele* (Guachapalí).

Cerrud *et al.* (2004), nos señala de acuerdo a investigación realizada en la provincia de Chiriquí, Panamá, que los productores prefieren en sus potreros especies frutales como: *Citrus sinensis* (Naranja), *C. mitis* (Naranjo enano), *C. aurantifolia* (Limón) y *Annona muricata* (Guanábana). Maderables: *Tabebuia rosea* (Roble), *Cedrela odorata* (Cedro) y *Cordia alliodora* (Laurel). Y árboles de uso múltiple: *Diphysa americana* (Macano), *Trichilia hirta* (Conejo) y *Platypodium elegans* (curcuera) con una arquitectura de copa que permite una mayor entrada de luz solar para no afectar la producción de biomasa de las gramíneas.

- **Importancia de los árboles dispersos en potreros**

La presencia de especies arbóreas dentro de los potreros provee sombra a los animales, ofrece forraje y frutos de buena calidad, especialmente durante la época seca. Otros de los múltiples beneficios del cultivo de árboles son la producción de leña y madera dentro de la finca (Marinidou y Jiménez, 2010).

Según Villanueva *et al.* (2018) este sistema también tiene potencial para remover carbono de la atmósfera y almacenarlo en la biomasa aérea y en el suelo. Entre las diferentes funciones que cumplen los árboles en potreros en cuanto a la adaptación al cambio climático los más representativos son los de servir de alimento al animal en la época seca y brindar sombra para un mayor bienestar del ganado incrementado la producción de leche y/o carne dentro del rango de 10 a 22 por ciento en comparación a potreros sin árboles.

#### **2.4.1.3. Bancos forrajeros de pastos de corte**

Un banco forrajero es considerado aquella área de la finca habilitada para la siembra de algún tipo de material forrajero que sirva para alimentar el ganado. En donde se produce comida durante épocas críticas que se presentan y que afectan negativamente la producción de la finca. (MAC, 2010).

Los bancos forrajeros se definen como cultivos forrajeros intensivos, que integran especies de gramíneas de porte alto (pastos de corte rico en azúcares solubles y fibra), diseñados para maximizar la producción y proporcionar forraje de corte y acarreo durante todo el año (Ganadería Colombiana Sostenible, 2017).

Sepúlveda *et al.* (2007) definen un banco de forraje como, aquellas partes de la unidad de producción donde sembramos muchas plantas de especies forrajeras para ser usadas en la alimentación animal durante épocas del año en que disminuye la disponibilidad y calidad de los pastos.



Entre los pastos más comunes y de alto potencial de forraje que se encuentran en estos bancos están: *Pennisetum sp* (Maralfalfa) y *Pennisetum purpureum* (Camerún). Estos pastos deben ser podados a los 45 a 60 días, si se corta demasiado forraje las plantas pueden morir y debe dejarse un buen rebrote que asegure la producción (MAC, 2010). El *Pennisetum sp* (cuba 22) también es utilizado ya que puede llegar aportar hasta un 20 por ciento de proteína cruda al animal (Contexto ganadero, 2016).

#### **2.4.1.4. Banco de energía**

Los bancos de energía están compuestos por plantas gramíneas de porte alto, principalmente *Saccharum officinarum* (Caña de azúcar), ya sea panelera, forrajera o caña de azúcar blanda y sin pelusa; o pastos de corte: *Pennisetum hybridum* (King grass), *Pennisetum sp.* (Maralfalfa), *Pennisetum sp.* (Cuba 22), *Axonopus scoparius* (imperial), que proveen energía y fibra al ganado (Ganadería Colombiana sostenible, 2017). Si la forrajera presenta altos niveles de energía digerible (más de 70 por ciento de digestibilidad), el bloque constituirá un banco energético (Sepúlveda *et al*, 2007).

#### **2.4.1.1. Bosques de Galería**

Los bosques de galería son franjas de vegetación más o menos estrechas, que se ubican a lo largo de los cursos de agua en regiones de sabana. Son también llamados bosques riparianos y pueden tener una anchura de escasos metros o alcanzar los 300 metros (Fajardo *et al.* 2015).

Según Fajardo *et al.* (2015), su ubicación junto a los ríos hace que experimenten fuertes variaciones, soportando un extenso periodo de inundación en la época de invierno (abril- noviembre). Durante el verano los caudales disminuyen y estos ecosistemas se convierten en reguladores ambientales, indispensables para el mantenimiento del agua.

- **Importancia de los Bosques de galería**

Dentro de la importancia que tienen los bosques de galería, nos indica Granados *et al.* (2006), que estos son considerados fértiles y productivos ya que sus áreas de inundación, generalmente, demuestran ser ricas en nutrientes. Debido a que siempre que una corriente de agua escapa de sus bancos, deja un depósito de sedimentos tras de sí; esto con el tiempo crea un rico suelo aluvial. El agua que fluye a través de una zona ripiaría también facilita el reciclamiento de los nutrientes y, así, el desarrollo de las plantas mediante el movimiento del oxígeno a través del suelo y la remoción del bióxido de carbono, así como de los productos metabólicos residuales.

Este bosque es importante ya que puede tener un efecto sustancial en la temperatura del agua corriente y, en consecuencia, en la supervivencia de poblaciones de peces. La vegetación ribereña ayuda en el manejo integrado de plagas en las zonas aledañas, pues como se ha visto, los pájaros que anidan en los bosques ribereños son generalmente depredadores de roedores e insectos que atacan los cultivos cercanos y, en regiones con climas estacionales, durante

el periodo seco, el bosque ribereño sirve de refugio para los animales (Granados *et al.* 2006).

## **2.5. Evaluación de la sostenibilidad por medio de indicadores**

En la actualidad, el uso del concepto de agricultura sostenible está de moda. Sostenibilidad es poder producir y satisfacer las necesidades actuales, sin perjudicar o comprometer la seguridad alimenticia de las próximas generaciones. Pero la realidad en que vivimos, nos demuestra que el término es aceptado pero carece de instrucciones de cómo llevarlo a cabo (Sarandón y Flores, 2009).

La sostenibilidad según los autores antes citados es un concepto muy complejo ya que se deben cubrir dimensiones con objetivos productivos, ambientales, sociales, culturales y económicos. Desde este punto de vista, se debe trabajar de manera multidisciplinaria para poder evaluar un concepto interdisciplinario.

Sarandón y Flores (2009) afirman que el desarrollo de una metodología de evaluación, que permita una cuantificación y análisis objetivo de la sustentabilidad, es una necesidad para avanzar en el logro de la misma. Muchos autores que han intentado evaluar la sustentabilidad, tanto en el ámbito regional como en el de finca; han recurrido a la utilización de indicadores. Sin embargo, es importante entender que no existe un conjunto de indicadores universales. Las diferencias en la escala de análisis (predio, finca, región), tipo de establecimiento, objetivos deseados, actividad de los agricultores, hacen imposible su generalización.

Proponen una metodología para la construcción y uso de indicadores de sustentabilidad, y discuten sus alcances y limitaciones. La metodología consiste en una serie de pasos que conducen a la obtención de un conjunto de indicadores adecuados para evaluar los puntos críticos de la sustentabilidad de los agroecosistemas. Se ha buscado que la misma sea sencilla, de bajo costo y que permita evaluar aquellos aspectos que comprometen el logro de la sustentabilidad de los sistemas agrícolas. Estos pasos son los siguientes:

- Establecer y definir el marco conceptual de la sustentabilidad
- Definir los objetivos de la evaluación
- Caracterizar el sistema a evaluar
- Relevamiento inicial de datos. Diagnóstico preliminar
- Definición de las dimensiones de análisis
- Definición de categorías de análisis, descriptores e indicadores
  - Definición y características de los indicadores
    - Características de los indicadores
- Estandarización y ponderación de los indicadores
  - Estandarización
  - Ponderación de los indicadores
- Análisis de la coherencia de los indicadores con el objetivo planteado.  
Pertinencia
- Preparación para la obtención de datos a camp
- Toma de datos
- Análisis y presentación de los resultados

- Determinación de los puntos críticos a la sustentabilidad
- Replanteo de los indicadores
- Propuestas de corrección y /o monitoreo

El uso de indicadores sencillos y prácticos, es vital para proveer a los técnicos, productores, y políticos, de información confiable y comprensible de los impactos y costos de la incorporación de diferentes paquetes tecnológicos. La metodología desarrollada puede ser una herramienta adecuada para evaluar los puntos críticos a la sustentabilidad del manejo de agroecosistemas, lo que significa un avance importante en la concreción del objetivo de hacer operativo y medible el concepto de sustentabilidad (Sarandón y Flores, 2009).

## **2.6. Indicadores ambientales**

Según el CONAVEL (2013) Un indicador es una herramienta de valoración cuantitativa o cualitativa que muestra indicios o señales de una situación, actividad o resultado; brinda una señal relacionada con una única información. La información facilitada por el indicador debe ser comprensible y relevante. Y el indicador debe representar la relación que existe entre variables.

Los indicadores ambientales constituyen una herramienta muy útil y necesaria para generar información acerca del impacto ambiental que una actividad genera. Se considera una herramienta para la toma de decisiones en asociaciones cooperativas y organismos profesionales, y por parte de la Administración (Mayoralas, 2009).

Estos indicadores medioambientales son esenciales para disponer de información sobre el estado del medio agrícola, la evolución de la incidencia de la agricultura y la ganadería sobre el medio ambiente, los efectos de las políticas agrícolas y medioambientales en la gestión de las explotaciones agroganaderas, y para contribuir a la elaboración de decisiones de política agrícola y medioambiental (Mayoralas, 2009).

Sarandón y Flores (2009) nos afirman que a pesar de que existe una gran variabilidad en el tipo de indicadores, se han sintetizado algunas características que estos deberían reunir:

- ❖ Estar estrechamente relacionados con los requisitos de la sustentabilidad.
- ❖ Ser adecuados al objetivo perseguido.
- ❖ Ser sensibles a un amplio rango de condiciones.
- ❖ Tener sensibilidad a los cambios en el tiempo.
- ❖ Presentar poca variabilidad natural durante el período de muestreo.
- ❖ Tener habilidad predictiva.
- ❖ Ser expresados en unidades equivalentes por medio de transformaciones apropiadas. Escalas cualitativas.
- ❖ Ser de fácil recolección, uso y muy confiables.
- ❖ No ser sesgados (ser independientes del observador o recolector)
- ❖ Ser sencillos de interpretar y no ambiguos.
- ❖ Brindar la posibilidad de determinar valores umbrales.
- ❖ Ser robustos e integradores (brindar y sintetizar buena información).

- ❖ De características universales, pero adaptados a cada condición en particular.

### **2.7. Red de Agricultura Sostenible (RAS)**

La Red de Agricultura Sostenible (RAS) es una coalición de organizaciones conservacionistas independientes, sin fines de lucro, que fomenta la sostenibilidad social y ambiental de actividades agrícolas mediante el desarrollo de normas y la certificación de fincas que cumplan con dichas normas. Cada organización miembro de la Red de Agricultura Sostenible provee los servicios de certificación a los productores y las empresas agrícolas en su país, y aporta los conocimientos y la experiencia para el desarrollo de la norma para Agricultura Sostenible. Rainforest Alliance es la secretaría de la Red de Agricultura Sostenible, y administra los sistemas de certificación. La Red de Agricultura Sostenible usa el sello Rainforest Alliance-certified (RAS, 2005).

La Norma RAS para Agricultura Sostenible reconoce los retos que representa el cambio climático y busca abordarlos promoviendo de forma activa la Agricultura Climáticamente Inteligente y desarrollando la resiliencia de las fincas y las comunidades agropecuarias. Esto se logra protegiendo los ecosistemas nativos y la biodiversidad de la finca, evitando la deforestación, manteniendo suelos saludables, protegiendo las fuentes de agua y guiando a los productores en la selección y adopción de material de siembra y prácticas agrícolas climáticamente inteligentes (RAS, 2017).

Nos indica el mismo autor que la Norma RAS busca reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero causadas por prácticas agrícolas relacionadas con el uso de energía, fertilizantes y plaguicidas, así como las emisiones de metano, y a la vez mantener o promover las reservas de carbono en el suelo, bosques y otra vegetación dentro de la finca . Es así que la Norma RAS promueve los tres pilares de la Agricultura Climáticamente Inteligente: 1) incrementar de forma sostenible la productividad y los ingresos agropecuarios; 2) adaptar y desarrollar resiliencia al cambio climático; y 3) reducir o eliminar las emisiones de gases de efecto invernadero cuando sea posible.

### **2.8. Aspectos legales aplicables a la evaluación**

Las legislaciones y normativas de prevención ambiental según Salazar (2010), tiene como objetivo principal disminuir o evitar toda alteración o impacto que sea perjudicial hacia el ambiente.

En Panamá se cuenta con una serie de leyes ambientales que buscan poder reducir drásticamente aquellos efectos adversos ocasionados en el desarrollo de una actividad. Todas las empresas deben registrarse mediante aquellas leyes que sean aplicables a la actividad que realiza, buscando una actividad más cónsona con el ambiente. Además de las leyes ambientales, las empresas deben cumplir con otras leyes que van dirigidas por ejemplo a la salud y seguridad de sus trabajadores.



Dentro de las leyes ambientales vigentes en el país se encuentran: Ley N°41 del 1 de Julio de 1998: Ley General de Ambiente, Decreto Ejecutivo N°57 de 10 de Agosto de 2004: Reglamento de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, Reglamentos técnicos DGNTI-COPANIT: Para Aguas, entre otros (MIAMBIENTE, 2018).

Estas legislaciones no son aplicables al estudio ya que solo es un diagnóstico, sin embargo; si la finca desea ser certificada por Normas como La RAS debe aplicar estas normas antes mencionadas.

Dentro de las normativas aplicables al estudio se encuentran:

- **Código de Trabajo (Ley N°44 del 12 de Agosto de 1995)**

Dentro del código de trabajo, en el libro I (Relaciones individuales) Título IV (Derechos y obligaciones de los trabajadores empleadores) Capítulo III (Salario y normas protectoras) Sección primera (salario); se establecen las pautas que deben cumplir los empleadores en cuanto al salario mínimo.

**Artículo 141:**

“El salario estipulado debe ser proporcionado a la cantidad y calidad del trabajo y no podrá ser inferior al que se fije como mínimo, de acuerdo con las prescripciones de este Código”.

Actualmente, el Decreto Ejecutivo N°75 del 26 de Diciembre de 2017 “Fija las nuevas tasas de salario mínimo en todo el territorio nacional”.

- **Ley Forestal (Ley N°1 del 3 de febrero de 1994)**

De acuerdo al Título I (De los objetivos clasificaciones y definiciones) Capítulo III (de la protección forestal).

**Artículo 23:**

“Queda prohibido el aprovechamiento forestal; el dañar o destruir árboles o arbustos en las zonas circundantes al nacimiento de cualquier cauce natural de agua, así como en las áreas adyacentes a lagos, lagunas, ríos y quebradas”.

**Punto 2** del mismo artículo, se establece que no se puede afectar una franja de bosque de la siguiente manera:

“En los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosque igual al ancho del cauce que en ningún caso será menor de diez (10) metros”. (Ley forestal N°1,1994)

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Descripción del área de estudio

##### 3.1.1. Localización geográfica

La Hacienda Ranatoro se encuentra ubicada en la comunidad de Los Limones en el corregimiento de Divalá, distrito de Alanje, provincia de Chiriquí. La hacienda tiene una superficie aproximada de 70 hectáreas, de las cuales 30.4 hectáreas son destinadas a la lechería y donde se realizó el estudio. Geográficamente la comunidad de Los Limones se encuentra situada entre las coordenadas 8 grados 25 minutos 0.0114 segundos Latitud Norte y 82 grados 40 minutos y 0.12 segundos longitud Oeste, como se observa en la figura 1. (Google Maps, 2018).



Fuente: Google Maps, 2018.

Figura 1. Ubicación regional de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.

### **3.1.2. Datos climáticos**

Según la estación ALANJE 2 (106-002) de ETESA (2018), la zona se encuentra en una altitud de 32 metros sobre el nivel del mar. El promedio anual de lluvia es de 2376 milímetros. Las lluvias máximas se registran en el mes de Junio y han alcanzado un promedio de 739 milímetros, mientras que los menores registros se encuentran en el mes de febrero con un promedio de 123.6 milímetros. La temperatura promedio de la zona es de 27 grados centígrados.

### **3.1.3. Geología**

Los suelos presentes en el estudio corresponden a las formaciones rocosas sedimentarias, pertenecen al período Cuaternario reciente actual, grupo Aguadulce; con formas características de valles y planicies aluvio-coluviales (MIAMBIENTE, 2010).

### **3.1.4. Zona de vida**

Según Tosi (1971), la hacienda se encuentra dentro de la zona de vida correspondiente al Bosque Húmedo tropical. Este bosque ocupa una extensión de 24,530 kilómetros cuadrados, ocupando un 32 por ciento de la superficie total del país. Presenta un sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (<10 por ciento) (MIAMBIENTE, 2010).

### **3.1.5. Vegetación**

La vegetación del sitio se caracteriza por especies como: *Cedrela odorata* (Cedro), *Mangifera indica*, (Mango), *Anacardium occidentale* (Marañón), *Diphysa*

*americana* (Macano), *Bursera simaruba* (Almácigo), *Byrsonima crassifolia* (Nance), *Guazuma ulmifolia* (Guácimo), entre otras.

Dentro de las malezas, se destacan especies como: *Digitaria sanguinalis* (pata de gallina), *Cybodon dactylon* (hierba de gallina), *Eluisine indica* (pata de gallo) (Salazar, 2006).

### **3.2. Metodología**

La metodología es de tipo descriptiva cualitativa y cuantitativa. Según Hernández *et al.* (2014) esta metodología recolecta, mide, evalúa y compara una serie de datos. Además se guía por áreas o temas significativos de investigación. La investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto. Mientras que la cuantitativa busca analizar la realidad objetiva por medio de mediciones numéricas.

A continuación se describen las dos metodologías utilizadas para la evaluación de la hacienda:

#### **3.2.1. Metodología de Planificación Agroforestal de Fincas (PAF) según Somarriba (2009).**

La metodología de Planificación Agroforestal de Fincas está basada en obtener un diagnóstico de la finca, mediante la implementación de herramientas que faciliten la obtención de datos de parte de los finqueros a los técnicos y de varias metodologías agroforestales. La lógica de esta metodología es primero diagnosticar para luego recomendar.

La Planificación Agroforestal de Fincas es una herramienta ideal para extensionistas de campo que visitan periódicamente una misma finca y pueden, por lo tanto, acumular, registrar y analizar mucha información, sobre muchos temas, de la finca y del grupo familiar (Somarriba, 2009).

Dentro de los diagnósticos que se realizan en esta metodología están: diagnóstico de los ámbitos biofísico, agroforestal y humano (social y económico). Para el estudio se realizaron solo dos diagnósticos: el biofísico y el agroforestal.

### **Diagnóstico Biofísico**

Consiste en determinar las características biológicas y físicas de la finca y de sus usos del suelo. En esta parte, se mapeo la finca, se identificaron las unidades espaciales y se evaluaron las unidades fisiográficas (topografía, suelo, pendiente).

### **Diagnóstico agroforestal**

Consiste en la identificación de las diferentes formas de sistemas agroforestales. Además, el proceso de caracterización de las especies utilizadas, la abundancia, frecuencia, y usos de cada una son necesarias e importantes en un sistema agroforestal. Esta relación permite conocer el beneficio que estos sistemas le brindar al productor y las relaciones tanto positivas o negativas que se dan entre los componentes dentro del sistema.

Por las características de la hacienda en estudio se realizó un diagnóstico silvopastoril, el cual se encuentra enmarcado en el diagnóstico agroforestal. En este diagnóstico se identificaron los sistemas silvopastoriles tales como: cercas

vivas, árboles dispersos en potreros, siguiendo la metodología descrita por (Pezo y Muhammad, 1998).

### **3.2.1.1. Aspectos a evaluar según la metodología PAF**

- **Diagnóstico Biofísico**

#### **Mapa de la finca**

Para la delimitación del terreno se recorrió y reconoció el área del estudio, que correspondió a 30.4 hectáreas utilizadas para ganadería de leche. Luego se marcó el área, tomando las coordenadas geográficas con un GPS (Sistema de posicionamiento global), por todo el perímetro del área en estudio (ANEXO 1). Con las coordenadas tomadas, se procedió a la elaboración del mapa mediante el programa ARGIS.

#### **Pendiente del terreno**

Para conocer el grado de pendiente del terreno se utilizó un Eclímetro o nivel de mano. Se tomaron 50 puntos de muestreo de manera aleatoria dentro de la finca, contemplando tanto áreas planas como inclinadas.

- **Diagnóstico silvopastoril**

#### **Cercas vivas:**

Utilizando la metodología propuesta por Budowsky (1987), y citada por Pezo y Muhammad (1998), se procedió a marcar 10 transeptos de cerca viva de 10 metros cada uno. En donde se identificaron todos los árboles presentes y se tomaron los datos dasométricos para cada árbol. Midiéndoles diámetro a la altura

del pecho (dap), altura total y altura de corte. Además, se cuantificó o registró la abundancia y frecuencia de los árboles dentro de la cerca viva (ANEXO 2).

### **Árboles dispersos en potreros**

Mediante la metodología de Pezo y Muhammad (1998), para el muestreo de esta modalidad se tomaron cinco parcelas dentro de la finca. Dos destinadas a las de pastoreo de ganadería en producción y tres de pastoreo de ganadería en descanso. Se identificaron las especies encontradas y se registraron datos dasométricos como la altura total (Htotal), diámetro a pecho (DAP). De igual manera se calculó la abundancia y frecuencia de las especies de árboles dentro del potrero.

### **3.2.2. Metodología de la Red de Agricultura Sostenible (RAS)**

La metodología de la Red de Agricultura Sostenible utiliza una serie de Normas que certifican fincas agropecuarias que promueven y practican una actividad sostenible. Estas normas contribuyen a mejorar las prácticas agrícolas y los sistemas de gestión y a incrementar el conocimiento de los productores. Esto a su vez, ayuda a mejorar la conservación de la biodiversidad, los recursos naturales, la productividad y la resiliencia de las fincas, y aumenta los medios de vida de los productores, los trabajadores y sus familias.

Las Norma RAS para Agricultura Sostenible Para producción agrícola y ganadera de fincas y grupos de productores (2017), utiliza dos categorías de criterios para la evaluación en la finca: criterios críticos y criterios de mejoramiento continuo.



Estos criterios son evaluados mediante estatus de conformidad: conforme, no conforme (N/C) y no aplica (N/A)

### **3.2.2.1. Indicadores y aspectos a evaluar**

Las dimensiones evaluadas dentro del estudio fueron de tipo técnico pecuario y ambiental. Dentro de cada dimensión se utilizaron diversos aspectos a evaluar, los cuales se aprecian en el CUADRO I.

Cada aspecto contó con los respectivos indicadores que nos sirvieron para evaluar el rendimiento agroambiental de la finca. Estos indicadores fueron fáciles de medir e interpretar por personas no expertas o idóneas en estos temas. Para la evaluación de estos indicadores se utilizaron instrumentos para la toma de los datos. Estos instrumentos se basaron principalmente en las entrevistas directas al propietario y a los trabajadores, recorridos por la finca y la interpretación de registros y evidencias (Somarriba, 2009).

### **3.2.2.2. Escala de valorización de indicadores para la determinación de puntos críticos**

En el CUADRO II se observa la construcción de la escala de valorización de los indicadores. Se utilizó una escala numérica de uno a cinco, donde el uno (1) es el nivel menos deseable o punto crítico y el cinco (5) el nivel ideal u óptimo para el indicador. Para la evaluación y valorización de los indicadores, se utilizó parámetros como: Normas para sistemas sostenibles de producción ganadera (RAS), Normas ambientales vigentes en el país, entre otros documentos.

CUADRO I. INDICADORES Y ASPECTOS DE EVALUACIÓN DE LA HACIENDA RANATORO, 2018.

<b>Dimensión de la evaluación</b>	<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>N° de indicadores</b>	<b>Indicadores</b>
Técnico Pecuario	Componente Pecuario	5	Sistema integrado de manejo de ganado.
			Manejo sostenible de pasturas y tierras en pastoreo
			Bienestar animal
			Reducción de huella de carbono
			Sistemas Silvopastoriles
Ambiental	Conservación del recurso hídrico	1	Protección de las fuentes de agua (Ley N°1 del 3 de febrero de 1994)
	Conservación del recurso suelo	1	Incidencia y Prácticas de conservación de erosión
	Manejo integrado de desechos	2	Manejo de desechos orgánicos
			Manejo de residuos solidos
	Salud, seguridad y bienestar laboral	3	Uso de equipo de protección personal
			Equipo de primeros auxilios
			Salario mínimo y aspectos laborales (Ley N°44 del 12 de Agosto de 1995)

**CUADRO II. ESCALA DE VALORIZACIÓN DE INDICADORES PARA LA DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRITICOS EN LA HACIENDA RANATORO, 2018.**

<b>DIMENSIÓN TÉCNICO – PECUARIO</b>	
<b>Aspectos a evaluar: Componente Pecuario</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Escala y Criterio de evaluación</b>
Sistema integrado de manejo de ganado Fuente: RAS, 2017	1. No cumple con los parámetros RAS
	2. Mínimo cumplimiento con los parámetros RAS
	3. Moderado cumplimiento con los parámetros RAS
	4. La Mayoría de la finca cumple con los parámetros RAS
	5. Toda la finca cumple con los parámetros RAS
Manejo sostenible de pasturas y tierras en pastoreo Fuente: RAS, 2017	1. No cumple con los parámetros RAS
	2. Mínimo cumplimiento con los parámetros RAS
	3. Moderado cumplimiento con los parámetros RAS
	4. La Mayoría de la finca cumple con los parámetros RAS
	5. Toda la finca cumple con los parámetros RAS
Bienestar animal Fuente: RAS, 2017	1. No cumple con los parámetros RAS
	2. Mínimo cumplimiento con los parámetros RAS
	3. Moderado cumplimiento con los parámetros RAS
	4. La Mayoría de la finca cumple con los parámetros RAS
	5. Toda la finca cumple con los parámetros RAS
Reducción de huella de carbono Fuente: RAS, 2017	1. No cumple con los parámetros RAS
	2. Mínimo cumplimiento con los parámetros RAS
	3. Moderado cumplimiento con los parámetros RAS
	4. La Mayoría de la finca cumple con los parámetros RAS
	5. Toda la finca cumple con los parámetros RAS
Sistema Silvopastoril Fuente: Somarriba, 2009	1. No existen Sistemas Silvopastoriles en la finca
	2. Mínima presencia de Sistemas Silvopastoriles en la finca
	3. Moderada presencia de Sistema Silvopastoriles en la finca
	4. La mayoría de la finca presenta Sistemas Silvopastoriles
	5. Toda la finca presenta Sistemas Silvopastoriles
<b>DIMENSIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>Aspecto a Evaluar: Conservación del Recurso Hídrico</b>	
Protección de las fuentes de agua Fuente: RAS, 2017	1. No cumple con Los parámetros RAS
	2. Mínimo cumplimiento con los parámetros RAS
	3. Moderado cumplimiento con los parámetros RAS
	4. La Mayoría de la finca cumple con los parámetros RAS
	5. Toda la finca cumple con los parámetros RAS
<b>Aspecto a evaluar: Conservación de suelo</b>	
Incidencia y de prácticas de conservación erosión Fuente: RAS, 2017	1. Alta incidencia de erosión en toda la finca
	2. Mediana incidencia de erosión en toda la finca
	3. La incidencia de erosión en la finca es baja
	4. La incidencia de erosión en la finca es baja y se utilizan prácticas de conservación
	5. No hay muestras de erosión en toda la finca
<b>Aspecto a evaluar: Manejo Integrado de desechos</b>	
	1. No se realiza ningún tipo de manejo

Manejo de desechos orgánicos Fuente: RAS, 2017	2. El manejo que se realiza es mínimo
	3. Solo 50% de los desechos producidos se manejan
	4. El 75% de los desechos se maneja adecuadamente
	5. Se manejan adecuadamente y regresan a la finca
Manejo de residuos sólidos o inorgánicos Fuente: RAS, 2017	1. No se realiza ningún tipo de manejo
	2. Es evidente el inadecuado manejo de los residuos
	3. Solo se maneja una parte de todo lo residuos
	4. Faltan algunas prácticas para manejarlo adecuadamente
	5. Todo los residuos se manejan adecuadamente
Aspecto a evaluar: seguridad y salud ocupacional	
Uso del equipo de protección personal y capacitaciones Fuente: RAS, 2017	1. No se proporciona EPP a los trabajadores ni se capacitan para el adecuado uso de los mismos
	2. Solo se proporciona el EPP en una actividad en la finca
	3. Solo se proporciona EPP para algunas actividades
	4. Se proporciona los EPP pero no hay evidencia de las capacitaciones
	5. Se capacitan a los trabajadores y se proporcionan el EPP apropiado para cada una de las actividades
Equipo de primeros auxilios y capacitaciones Fuente: RAS 2017	1. No tiene equipo y no capacita a los trabajadores en el tema
	2. Equipo incompleto y trabajadores no capacitados
	3. Equipo completa y trabajadores no capacitados
	4. Equipo completo con algunos trabajadores capacitados
	5. Tiene equipo de primeros auxilios y capacita a los trabajadores
Salario mínimo y requisitos legales en materia laboral Fuente: Normativa nacional y RAS 2017	1. No paga salario mínimo ni cumple con las obligaciones legales
	2. El cumplimiento de las obligaciones legales es deficiente
	3. El cumplimiento de las obligaciones legales es regular
	4. Paga salario mínimo e incumple algunas obligaciones legales
	5. El empleador paga salario mínimo y cumple con sus obligaciones legales

### 3.2.3. Aspectos nutrimentales del suelo

Para el muestreo de suelo se dividió el sitio del estudio en dos áreas dentro de la finca. La primera área correspondió a terrenos destinados a la ganadería en producción con 11.80 hectáreas; la segunda destinada a la ganadería en descanso con 8.76 hectáreas.

El muestreo se realizó en forma de zig zag, se tomaron 10 submuestras para conformar una muestra compuesta para cada área. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, donde se practicaron los análisis correspondientes.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

### **4.1. Resultados de la Metodología de Planificación Agroforestal de Fincas (PAF) según Somarriba (2009).**

#### **4.1.1. Diagnóstico biofísico**

El diagnóstico biofísico permitió identificar oportunidades y limitaciones mediante el mapeo de sitios especiales de la finca y de su entorno ambiental.

##### **4.1.1.1. Mapa de la finca**

El mapa de la finca es una herramienta que nos ayudó a conocer la finca, siendo una representación de las parcelas que la componen. A continuación describimos la conformación de esta herramienta.

El área total del estudio fue de 30.40 hectáreas que correspondían a la actividad lechera. Dentro de esta área, se encontraron aproximadamente 65 parcelas, las cuales tenían un área promedio de 7 000 metros cuadrados (0.7 hectáreas); lo que representa un área reducida para el estudio. Por este motivo se agruparon las parcelas de acuerdo a su función o al uso que se le proporcionaba al momento del estudio (pastoreo, descanso, cultivos, etc.), para una mejor apreciación dentro del mapa.

El área utilizada para el pastoreo de la ganadería en producción es de 11.80 hectáreas, 8.76 hectáreas corresponden al pastoreo en descanso y 0.88 hectáreas para los terneros. El área de protección de fuentes hídricas corresponde a 0.92 hectáreas, el área habilitada para el pasto de corte es de 1.34 hectáreas y el de caña de 0.26 hectáreas. Existe un área de ganadería caprina de 0.15 hectáreas y 1.27 hectáreas destinadas a la producción de cultivos varios, todas estas representaciones se pueden visualizar en la Figura 2.

#### **4.1.1.2. Uso del suelo y pendiente del terreno**

Según el Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras (Land Capability, 2010), estos suelos se ubican en la clase II. Siendo aptos para actividades agrícolas, arables pero presenta algunas limitaciones en la selección de las plantas (MIAMBIENTE, 2010).

Actualmente el terreno es utilizado para pastoreo, cuentan con bancos de forraje con pastos mejorados y bancos de proteína en la modalidad de corte y acarreo. Además una parte del terreno es habilitado para la siembra de cultivos como el plátano, ajíes criollos, culantro y papaya.

La pendiente promedio de la finca es de 2.08 grados, esto representa un área poco inclinada ( $0^{\circ}$  –  $3^{\circ}$ ). Lo que reduce de manera significativa la presión de esta actividad en cuanto a la erosión (MIAMBIENTE, 2010).

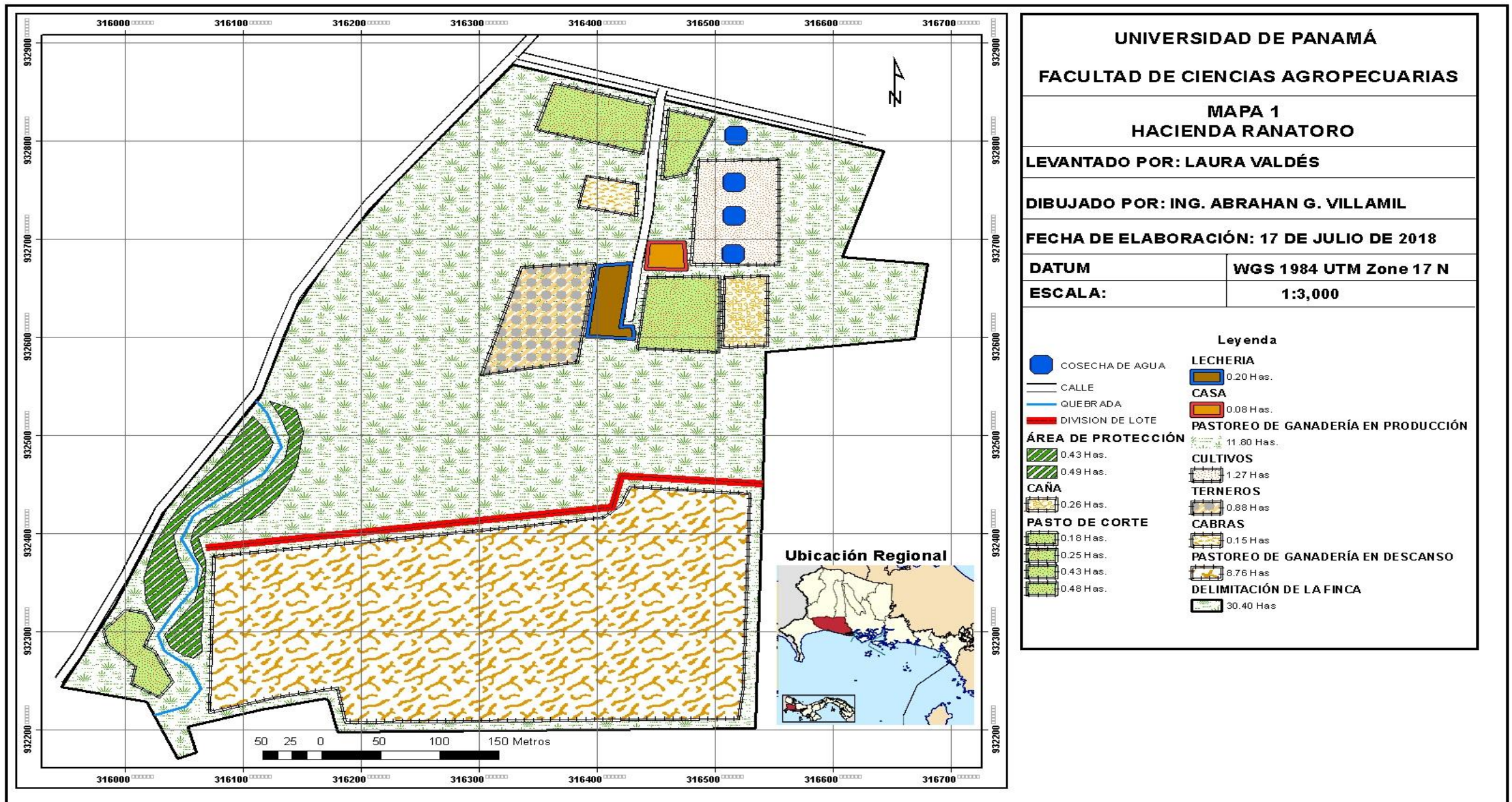


Figura 2. Diagnóstico Biofísico. Mapa. Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.



#### **4.1.2. Diagnóstico Silvopastoril**

El diagnóstico silvopastoril nos permitió identificar cinco modalidades de los Sistemas Silvopastoriles, estos fueron: cercas vivas, árboles dispersos en potreros, bancos de forraje, bancos de energía y bosque ribereño. Los cuales describimos a continuación:

##### **4.1.2.1. Cercas Vivas**

La delimitación del terreno es el principal uso que se le asigna a las cercas vivas en la hacienda Ranatoro. Las cercas que delimitan el perímetro de la finca son, por lo general, multiestrados y las cercas vivas internas de las parcelas o mangas son simples (dos especies).

- **Datos dasométricos para cercas vivas**

En el CUADRO III se pueden apreciar algunas variables consideradas, así como especies características para estos sistemas. La variable altura de poda mostró rangos máximos y mínimos entre 2.56 a 1.50 metros; esta altura solo fue tomada para especies utilizadas para producir estacas. Para la variable altura total los valores registrados fueron de 17.85 a 2.28 metros. El diámetro a la altura de pecho en un rango de 0.730 a 0.043 metros.

Las cercas vivas que delimitan la finca tienen mayor tiempo de establecidas, en relación a las que dividen internamente los potreros. Por este motivo, hay datos

con valores muy bajos dentro de los rangos dasométricos para especies como *Bursera simaruba* y *Gliricidia sepium*.

**CUADRO III.** RANGO DE DATOS DASOMÉTRICOS DE LOS ÁRBOLES DE LAS CERCAS VIVAS DE LA HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES, ALANJE. 2018.

#	Nombre Común	Nombre Científico	Rango de altura de poda (m)	Rango de altura total (m)	Rangos de DAP (m)
1	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	1.72 – 2.56	2.28 – 17.30	0.043 – 0.433
2	Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	1.50 – 2.21	2.37 – 13.67	0.040 – 0.354
3	Pito palo santo	<i>Erythrina fusca</i>	1.89 – 2.26	3.15 – 6.94	0.102 – 0.400
4	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	_____	6.99 – 17.85	0.568 – 0.730
5	Conejo	<i>Trichilia hirta</i>	_____	6.56 – 14.34	0.89 – 0.403
6	Macano	<i>Diphysa americana</i>	1.56	8.45	39.8
7	Calabazo	<i>Crescentia cujete</i>	_____	10.37	24.2
8	Nance	<i>Byrsonima Crassifolia</i>	_____	7.45	15.0

- **Variable abundancia y frecuencia absoluta para cercas vivas**

Dentro de los 10 transeptos de las cercas vivas, se identificaron 70 árboles pertenecientes a ocho especies. La figura 3 muestra la relación por cada especie de la abundancia y frecuencia absoluta de las mismas. Esta relación nos permite conocer el comportamiento de las especies en las áreas muestreadas. La especie más abundante fue *Bursera simaruba* (Almácigo), con 39 árboles y una

distribución en nueve de los 10 transeptos muestreados. Esta especie se adapta bien a las condiciones del sitio y es utilizada por los productores principalmente para estacas en cercas vivas. Otra de las especies dominante de los transeptos muestreados fue *Gliricidia sepium* (Balo) que de acuerdo a Cerrud *et al.* (2004), es una de las especie que más utilizan los productores en el Distrito de Bugaba, por su fácil propagación, por su adaptación al sitio, y por utilizarla para sacar estacas.

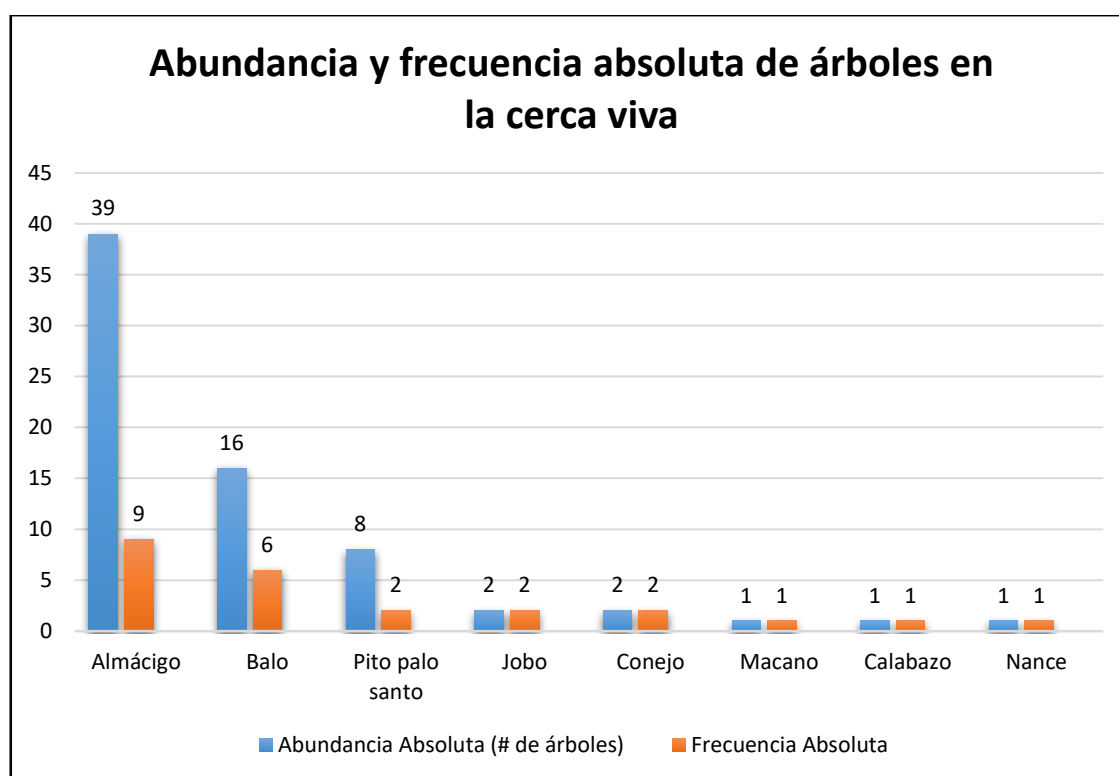


Figura 3. Representación de la abundancia y frecuencia absoluta de especies en la cerca viva, Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.

Dentro de las especies que encontramos con un individuo cada una están: *D. americana* (macano), *Crescentia cujete* (Calazabo) y *Byrsonima crassifolia* (Nance), esta especies solo aparecieron en uno de los 10 transepto muestreado; esto se debe principalmente a que no son del interés del productor en este sector.

#### **4.1.2.2. Árboles dispersos en potreros**

Un árbol brinda muchos beneficios dentro del sistema ganadero. Proporciona sombra y refugio al animal, reduciendo su nivel de estrés en épocas como la de verano. Ayuda al pasto incorporando materia orgánica al suelo, mejorando su nivel de fertilidad.

- **Datos dasométricos para árboles dispersos en potreros**

El área muestreada en los árboles dispersos correspondía a dos parcelas destinadas al pastoreo de la ganadería en producción y tres al pastoreo de la ganadería en descanso. En estas cinco parcelas se identificaron 70 árboles en total, encontrando 19 especies dentro de las mangas muestreadas. El rango de altura se encuentra dentro de 28.36 a 2.02 metros y el diámetro en un rango de 0.769 a 0.012 (CUADRO IV). Según Esquivel *et al.* (2003), el diámetro a la altura del pecho de especies de árboles dentro del potrero se presenta en rangos de 0.6 a 0.1 metros, siendo aceptable la mayoría de los diámetros obtenidos en el estudio.

CUADRO IV. RANGO DE DATOS DASOMÉTRICOS DE ÁRBOLES DISPERSOS EN POTREROS DE LA HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES. 2018.

#	Nombre Común	Nombre Científico	Rango de altura total (m)	Rangos de DAP (m)
1	Conejo	<i>Trichilia hirta</i>	5.94 - 3.64	0.068 – 0.372
2	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	14.27 - 18.24	0.108 – 0.727
3	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	2.02 - 21.30	0.0177 – 0.442
4	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	12.45 - 28.36	0.260 – 0.500
5	Macano	<i>Diphysa americana</i>	11.65 - 16.10	0.283 – 0.429
6	Limón persa	<i>Citrus latifolia</i>	2.22 - 6.40	0.012 – 0.100
7	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	8.39 - 10.34	0.180 – 0.238
8	Nance	<i>Byrsonima Crassifolia</i>	13.42 - 14.09	0.264 – 0.487
9	Arcabú	<i>Zanthoxylum panamense</i>	12.47 - 13.21	0.197 – 0.198
10	Spp desconocida 1		7.59 - 7.98	0.172 – 0.366
11	Pájaro bobo	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	13.58	0.166
12	Guarumo	<i>Schefflera morototoni</i>	12.39	0.215
13	Spp desconocida 2		8.63	0.295
14	Quira	<i>Platymiscium pinnatum</i>	16.40	0.255
15	Rasca	<i>Licania arborea</i>	17.21	0.225
16	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	21.15	0.769
17	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	6.50	0.065
18	Palma de corozo	<i>Acrocomia aculeata</i>	10.93	0.533
19	Palma de Pixbae	<i>Bactris gasipaes</i>	17.63	0.835

- **Variable abundancia y frecuencia absoluta para árboles dispersos en potreros**

En relación a este parámetro que se observa en la Figura 4, se encontraron especies predominantes como: *Trichilia hirta* (Conejo) con 16 árboles, *Guazuma ulmifolia* (Guácimo) con 15 árboles, *Cordia alliodora* (Laurel) y *Cedrela odorata* (Cedro) con seis árboles cada uno. La frecuencia absoluta para *Trichilia hirta* fue de cuatro apariciones dentro de las parcelas de muestreo, y de dos apariciones para las especies *Guazuma ulmifolia*, *Cordia alliodora* y *Cedrela odorata*.

Esta especies encontradas afirman lo planteado por Cerrud *et al* (2004), ya que es común utilizar en la zona especies maderables como el *Cedrela odorata* y *Cordia alliodora*, y árboles de uso múltiple como *Trichilia hirta*. Esto se debe a que estas especies por su forma arquitectónica, permite la entrada de luz al pasto permitiendo su crecimiento. De igual manera estas especies se adaptan a las condiciones de sitio y son utilizadas por el productor para diversos fines.

Aquellas especies que estaban en menor cantidad fueron: *Bactris gasipaes* (Palma de pixbae), *Acrocomia aculeata* (Palma de corozo), *Platymiscium pinnatum* (Quira), *Anacardium excelsum* (Espavé) y *Psidium guajava* (Guayaba), con un árbol cada una y una frecuencia de una aparición en las cinco parcelas de muestreo. Especies como las palmas de Pixbae y de Corozo, son comunes en áreas vecinas pero no es común encontrarlas en la finca, por lo que su aparición puede estar ligada a especies propagadoras como aves u otros animales.

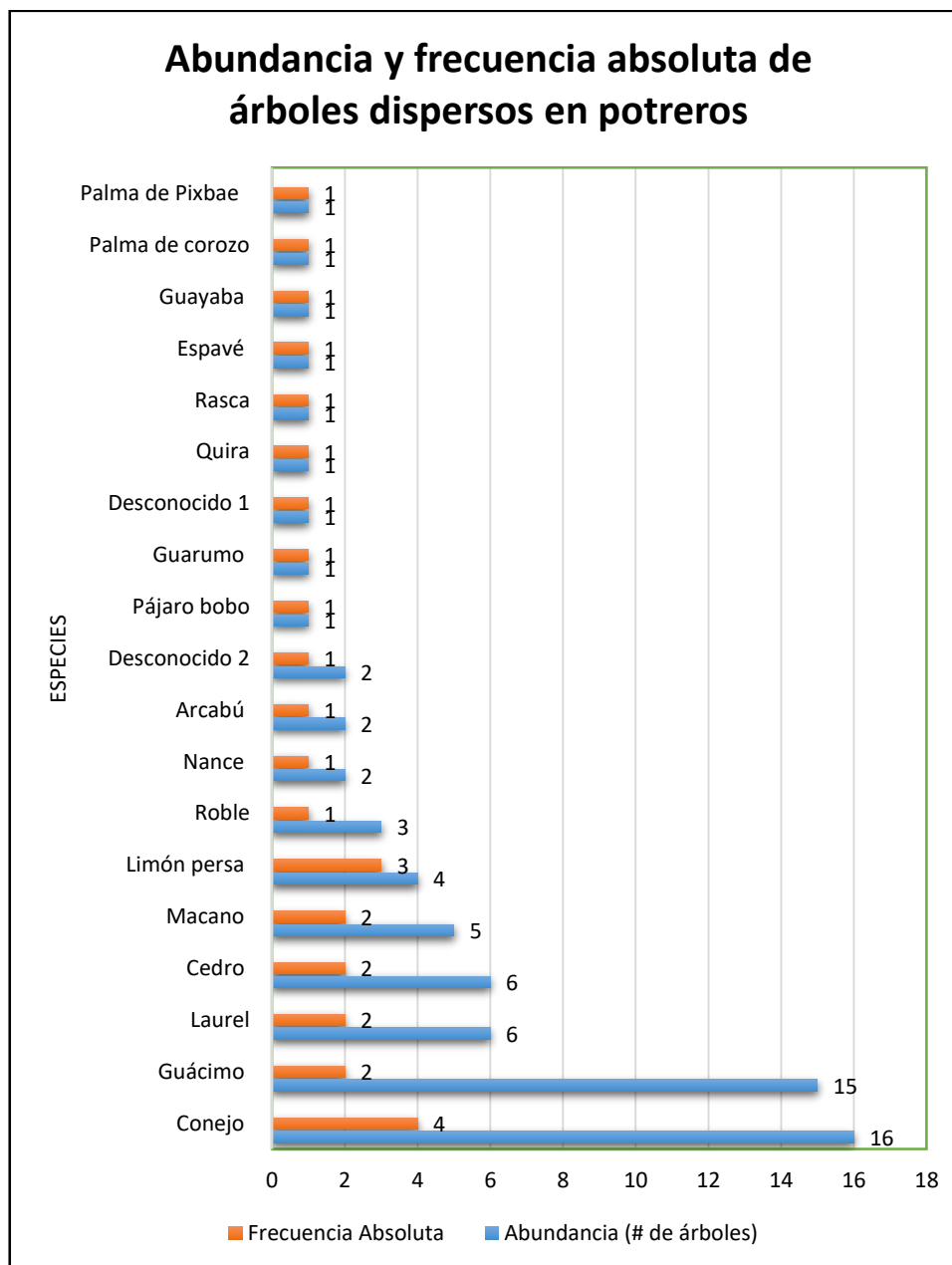


Figura 3. Representación de la abundancia y frecuencia absoluta de especies de árboles dispersos en potreros de la finca Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.

#### 4.1.2.3. Banco forrajero de pasto de corte

Se encontró que en hacienda existen 1.34 hectáreas habilitadas en tres parcelas para la producción de bancos de forraje. El banco es de corte y acarreo, en donde con poco espacio se puede producir gran cantidad de forraje y ofrecerlo al animal.

Las especies de pastos mejorados que se pudo observar en el banco de forraje fueron: *Pennisetum sp* (Cuba 22) y *Tripsacum laxum* (Guatemalteca) como se puede apreciar en la figura 4. La primera especie es recomendada por el Contexto ganadero (2016) ya que aporta 20 por ciento de proteína cruda al animal. En cuanto al segundo pasto, se recomienda cambiarlo o mezclarlo con otro pasto, ya que este solo aporta ocho por ciento de proteína cruda al animal.



Figura 4. Bancos de forraje con especies *Pennisetum sp* (cuba 22) y *Tripsacum laxum* (Guatemalteca) establecidos en la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.



#### 4.1.2.4. Banco de energía

La proteína es muy importante en la alimentación del ganado y debe ser proporcionada para equilibrar la dieta del animal. En la finca se evidenció una parcela de 0.26 hectáreas con *Saccharum officinarum* (Caña de azúcar), la cual es ofrecida con el forraje al animal en época seca.

Según la Ganadería Colombiana sostenible (2017), la especie más utilizada en esta modalidad es la Caña de azúcar, ya que provee energía y fibra al animal. Se encontraron tres variedades de caña dentro de la finca: cristal, cubana y reina.

#### 4.1.2.5. Bosque de galería

La finca cuenta con un bosque de galería que pasa a través de la finca. En este bosque se pudieron identificar especies como: *Anacardium excelsum* (Espavé), *Bambusa bulgaris* (Cañaza) y varias especies desconocidas de palmeras. Estas especies se destacan por encontrarse en la mayoría del bosque.

Se pudo identificar una gran riqueza de fauna, destacándose la presencia de insecto (ciempiés, milpiés), anfibios (ranas y sapos), reptiles (serpientes) y una gran cantidad de aves. Además se pudo escuchar una manada de *Alouatta palliata* (monos aulladores). Como lo indica Fajardo *et al.* (2015), la importancia que tienen estos bosques es que sus zonas albergan una gran diversidad de especies y provee un microclima ambiental acuático durante la estación seca.

## **4.2. Resultado de la Metodología de la Red de Agricultura Sostenible (RAS)**

### **4.2.1. Componente pecuario**

Las exportaciones ganaderas, como todo sistema de producción requiere de un programa de seguimiento que le permita realizar evaluaciones rápidas para la toma de decisiones adecuadas en el momento; al igual el poder reemplazar permanentemente planes de manejo de la explotación pecuaria (FAO, 2004).

Según el autor antes citado, dentro de las buenas practicas agropecuarias que se deben llevar en cualquier finca, es el contar con registros actualizados de todas las actividades que se realicen. Esto permite que el productor pueda tener una visión más clara y ordenada de lo que está sucediendo en su finca.

La Hacienda Ranatoro ha incursionado en la producción lechera con miras a convertirse en una finca de doble propósito. El componente animal está formado principalmente por razas como Brahman y se está mejorando constantemente la genética lechera con Pardo suizo, Giroland, Holstien y Gyr.

#### **4.2.1.1. Sistema integrado de manejo de ganado.**

De acuerdo a la evaluación indicada en el ANEXO 4, este sistema, de forma general, tuvo un moderado cumplimiento con los parámetros RAS y cumplió de manera satisfactoria con los cinco criterios críticos que fueron evaluados.

Las deficiencias encontradas fueron en aspectos como el plan de uso de la tierra, en donde se conoce que existe un croquis de la finca con los límites de la misma, pero se carece de un mapa donde muestre áreas de interés como por ejemplo pastoreo, bosques, recursos hídricos, áreas de conservación, entre otros.

En relación a los planes de alimentación y de reproducción, se requiere que se documenten estos planes por medio de las etapas de crecimiento del animal y de los requerimientos del mismo; añadiendo los diferentes suplementos alimenticios que deben proporcionárseles en las diferentes épocas del año.

En cuanto a la reproducción, es de suma importancia llevar los registros de las vacas que entran en celo, esto permite llevar una estadística que permita utilizar estos datos por ejemplo al momento de inseminar o al momento de los cruces, para reproducción, y tener continuidad en los registros; los cuales son de vital importancia en una actividad ganadera para éxito

#### **4.2.1.2. Manejo Sostenible de pasturas y tierras de pastoreo**

El manejo sostenible de la pastura es un elemento esencial en cuanto a la actividad pecuaria, ya que contribuye con la alimentación del ganado. Es importante considerar siempre el requerimiento del animal, el valor nutricional del pasto, las características agro-ecológicas del sitio y la resistencia que tenga el pasto a plagas o enfermedades. En el ANEXO 5 se muestran los resultados de esta evaluación

La valoración de este indicador nos permitió conocer que la finca tiene un moderado cumplimiento con los parámetros RAS. En donde se cumple de manera satisfactoria en criterios como el de producir la mayoría de los alimentos y escoger los pastos de acuerdo a características importantes para su mayor aprovechamiento. Dentro de los pastos mejorados encontrados están: *Brachiaria brizantha* (Marandu), *Brachiaria Humidicola* (Humidicola), *Cynodon dactylon* (Alicia). Pero también se producen pastos mejorados como: *Pennisetum sp* (Cuba 22) y *Tripsacum laxum* (Guatemalteca).

La hacienda adolece de un plan de manejo de la pastura. El manejo se hace de forma verbal, no existen evidencias escritas sobre los turnos de rotación en las diferentes parcelas de pastoreo. Se contabilizaron 35 cuadras habilitadas para el pastoreo de la ganadería en producción y la carga animal es de aproximadamente 26 animales (vacas y terneros), con tiempo de ocupación de cinco horas y un descanso de 20 días. La degradación de la pastura en la finca se da, principalmente por el tamaño reducido de las parcelas.

#### **4.2.1.3. Bienestar animal**

En la evaluación del indicador de bienestar animal que se aprecia en el ANEXO 6, se concluye que la mayoría de la finca cumple con los parámetros RAS. Pero se debe corregir el orden y el aseo dentro de las instalaciones de ordeño, principalmente en los bebederos y comederos que pueden llegar a convertirse en criaderos de vectores. Estas acciones reducen significativamente que los animales puedan sufrir riesgos de accidentes y enfermedades.

Otras de las acciones que se debe tomar en cuenta es el método de detección del celo, estas técnicas ayudarían a que el animal no sufra y que obtenga una reproducción efectiva. Igualmente se debe tener atención en llevar registros de los celos de los animales para una adecuada inseminación.

#### **4.2.1.4. Reducción de huella de carbono**

La evaluación de este indicador dio como resultado un moderado cumplimiento con los parámetros RAS. La finca contrarresta su huella de carbono por medio de la utilización de sistemas silvopastoriles dentro de la misma (ANEXO 7).

Otro aspecto a considerar para las mejoras, son los efluentes producidos por el ganado. Se espera que en el futuro por medio de la Ley N°25 de incentivos a la lechería, en la hacienda se establezcan programas de producción más limpia; por medio de la implementación de biodigestores. De igual manera, la finca puede tratar estos efluentes por medio de la producción de abonos orgánicos.

#### **4.2.2. Conservación del recurso hídrico**

La Gestión integrada de recurso hídrico (GIRH), es fundamental en todas las actividades realizadas por las industrias y empresas pecuarias. Tomando en cuenta la conservación y un adecuado uso a este recurso, se puede beneficiar tanto la finca como el productor. De igual manera, se les debe dar un adecuado manejo a toda la fuente hídrica; como las superficiales y las subterráneas.

En la Hacienda Ranatoro se identificó una fuente de agua superficial de tipo permanente (quebrada). Esta tiene una extensión de 0.412 kilómetros y no posee un nombre propio. Su nacimiento no se encuentra dentro de la finca, pero se conoce que sus afluentes provienen de la Comunidad de Las Trancas de Sioguí.

Se identificaron además, cuatro capturas o cosechas de agua dentro de la finca. Estas cosechas fueron establecidas con el fin de poder contrarrestar el descenso del nivel freático en los pozos que abastecen los bebederos de los animales en época seca, y suplir esta necesidad por medio de bombas de motor y tuberías que conducen el agua hasta los bebederos. Estas cosechas tienen un área de 100 metros cuadrados cada una y pueden llegar a almacenar hasta 100 000 litros.

Dentro del componente de la conservación del recurso hídrico, se evaluó la protección de las fuentes de agua

#### **4.2.2.1. Protección de las fuentes de agua**

En cuanto a la protección de las fuentes de agua, se evidenció que la mayoría de la finca cumple con los parámetros RAS, como lo muestra el ANEXO 8.

En la zona de la quebrada, cerca del 50 por ciento (0.57 hectáreas) del área cuenta con la presencia de un bosque de galería que cumple con los 10 metros requeridos por la Ley forestal. El 50 por ciento restante, se debe restaurar para que puede cumplir así con esta normativa nacional y ayudar no solo a la conservación del recurso hídrico; si no también a la flora y fauna del lugar.

En cuanto a los sitios con cosechas de agua, solo en uno se identificaron árboles plantados por los propietarios con la intención de reducir la evaporación. Pero en los tres sitios restantes carecen de cobertura vegetal.

Por este motivo, con ayuda de Reforestando Centroamérica (Capítulo Chiriquí), se realizó una reforestación en las áreas más vulnerables o críticas dentro de este componente en la finca. Se reforestaron las cosechas de agua con 44 árboles de especies como *Anacardium excelsum* (Espavé) y *Syzygium malaccense* (marañón curazao). Con el objetivo de reducir la evaporación y crear un microclima que ayude en el aumento de la biodiversidad del sitio (ANEXO 3).

#### **4.2.3. Conservación del recurso suelo**

##### **4.2.3.1. Incidencia y control de erosión**

Este indicador presentó que la mayoría de la finca cumple con los parámetros RAS, de acuerdo a lo presentado en el ANEXO 9. La incidencia de erosión es baja, debido a las condiciones del terreno plano y la cobertura vegetal. Únicamente se evidenció rasgos de erosión en surcos en una de las cosechas de agua, ya que tenía poco tiempo de establecida y el material extraído para su elaboración fue colocado a un lado de la misma y es lavado cuando llueve.

La principal práctica para controlar la erosión en la finca es el mantenimiento de la cobertura vegetal en todo el terreno. En este sentido se realizó una siembra de maní forrajero y árboles de Espavé en el contorno de la misma. Esta práctica se realizó con el objetivo de amarrar el suelo lo más rápido para evitar el lavado y la pérdida el suelo.

#### **4.2.4. Manejo integrado de desechos**

Los desechos se han convertido en un gran problema para la mayoría de las industrias o empresas de cualquier índole. En la parte ganadera la mala disposición de los desechos puede convertirse en focos de infección que aumentan la presencia de vectores que pueden afectar de manera directa en la finca.

Este problema no solo radica en la disposición de los desechos, sino que incluye el manejo o tratamiento posterior que se les brinda.

##### **4.2.4.1. Manejo de desechos orgánicos**

El manejo que se les da a los desechos orgánicos en la finca fue mínimo, con una puntuación de dos; representado en el ANEXO 10. No se cuenta con un área en donde sean colocados para su posterior tratamiento, y el aprovechamiento es deficiente. Existe la posibilidad de utilizarlos para la elaboración de abonos orgánicos.

##### **4.2.4.2. Manejo de residuos sólidos**

Los residuos sólidos a diferencia de los orgánicos, requieren un manejo más complejo en relación al tratamiento de los mismos. En el ANEXO 11 se muestran los resultados de la evaluación de este indicador.

El manejo que se les proporciona a los residuos sólidos es deficiente, este indicador fue evaluado con un valor de uno punto siete (1.7). En la finca existe un área habilitada para colocar estos desechos (vertederos), sin embargo, no está



cercado para evitar el paso de animales o persona y así evitar accidentes. No se cuenta con un plan de manejo y el único tratamiento que se realiza es la quema de los mismos. Además se evidenció la mala disposición de restos de desechos zoonosanitarios (jeringuillas, restos de medicamentos, envases, objetos cortantes) y chatarras (neveras, estufas, lavadoras).

#### **4.2.5. Salud, seguridad y bienestar laboral**

El sector agrícola ha sufrido en los últimos años por el descenso en cuanto a la mano de obra disponible para realizar las actividades. Esto debido principalmente al poco interés de la juventud en este sector y al salario muy mal pagado.

##### **4.2.5.1. Uso de equipo de protección personal**

En la finca se proporcionan los equipos de protección personal pero carecen de evidencia de capacitaciones en cuanto al uso de los mismos; razón por la cual el trabajador solo utiliza estos equipos para algunas actividades. El ANEXO 12 se muestra los diferentes aspectos y hallazgos aplicados en este punto, dando como resultado un regular desempeño en este indicador con una ponderación de cuatro.

##### **4.2.5.2. Equipo de primeros auxilios**

El equipo de primeros auxilios es muy importante frente a una emergencia, aún más cuando las fincas son lejanas a centros de atención médicos. En el ANEXO 13 se muestra la evaluación de este indicador, donde se concluyó que la hacienda cumple con equipos de primeros auxilios (botiquines) y capacita a sus trabajadores para que estén preparados si tienen una emergencia. La ponderación para este indicador fue ideal u optima con un valor de cinco.

#### **4.2.5.3. Salario mínimo y aspectos laborales**

La finca cumple con el salario mínimo a todos sus trabajadores (1.53 balboas/hora), como también las prestaciones exigidas por el código de trabajo (seguro social, décimo, vacaciones, día libre a la semana) y los trabajadores son tratados con respeto (ANEXO 14).

#### **4.2.6. Desempeño agroambiental y puntos críticos de la Hacienda Ranatoro**

Los resultados de los 12 indicadores fueron interpretados de manera integral, a través de un gráfico tipo radar o tela de araña recomendando por Sarandón y Flores (2009).

En la Figura 6 se aprecia la representación de la evaluación del desempeño agroambiental. En la zona de color verde se puede apreciar la situación actual de la finca versus la situación ideal o esperada (contorno rojo), la cual representa los puntos críticos en donde se debe trabajar para la sostenibilidad de la actividad ganadera.

Al evaluar de forma integral la unidad productiva, se pudo observar el bajo nivel de desempeño representado por la lejanía de algunos indicadores al borde del gráfico. Entre los indicadores deficientes se encontraron: el manejo integrado de los desechos tanto orgánicos como inorgánicos.

Dentro de los indicadores que fueron evaluados como ideales estaban el uso de equipo de primeros auxilios y el salario mínimo. Lo mayoría de los indicadores fueron evaluados de forma regular.

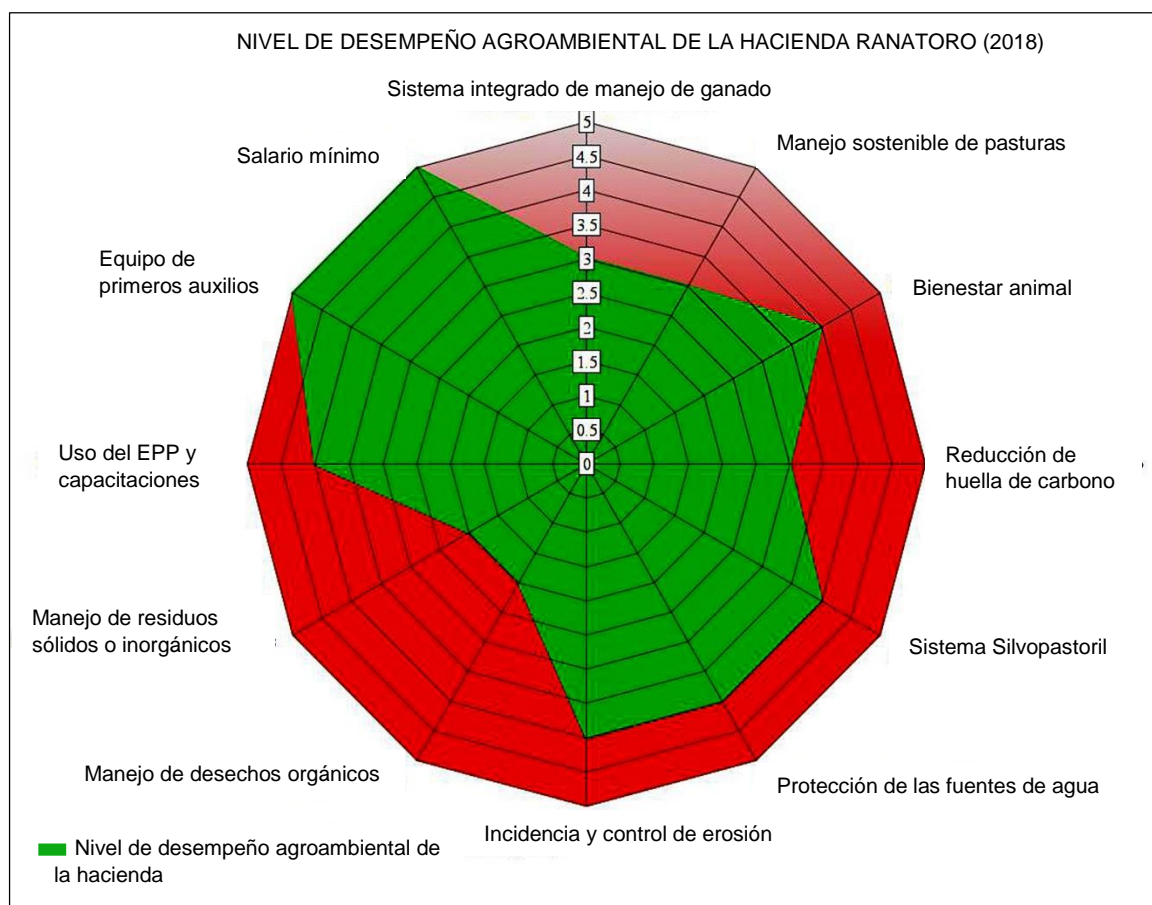


Figura 6. Representación del nivel de desempeño agroambiental de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2008.

#### 4.2.7. Evaluación de los indicadores de acuerdo al nivel de desempeño

El cuadro V muestra la evaluación cualitativa de los 12 indicadores que se utilizaron para conocer el desempeño agroambiental de la hacienda Ranatoro. De estos indicadores solo dos fueron evaluado como ideal, cinco con un buen

desempeño, tres con un desempeño regular, uno con un mal desempeño y uno con un muy mal desempeño.

CUADRO V. EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE ACUERDO AL NIVEL DE DESEMPEÑO DE LA HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES, ALANJE. 2018.

Aspectos a evaluar	Indicadores	Desempeño actual de la finca	Evaluación
Componente Pecuario	Sistema integrado de manejo de ganado.	Moderado cumplimiento con los parámetros RAS	Regular
	Manejo sostenible de pasturas y tierras en pastoreo	Moderado cumplimiento con los parámetros RAS	Regular
	Bienestar animal	La Mayoría de la finca cumple con los parámetros RAS	Bueno
	Reducción de huella de carbono	Moderado cumplimiento con los parámetros RAS	Regular
	Sistemas Silvopastoriles	La mayoría de la finca presenta Sistemas Silvopastoriles	Bueno
Conservación del recurso hídrico	Protección de las fuentes de agua	Moderado cumplimiento con los parámetros RAS	Bueno
Conservación del recurso suelo	Incidencia y control de erosión	La incidencia de erosión en la es baja y se practican medidas de conservación en la finca	Bueno
Manejo integrado de desechos	Manejo de desechos orgánicos	El manejo que se realiza es mínimo	Mal
	Manejo de residuos solidos	No se realiza ningún tipo de manejo	Muy mal
Salud, seguridad y bienestar laboral	Uso de equipo de protección personal	Solo se proporciona EPP para algunas actividades	Bueno
	Equipo de primeros auxilios y capacitaciones	Equipo completo y trabajadores no capacitados	Ideal
	Salario mínimo y aspectos laborales	Paga salario mínimo e incumple algunas obligaciones legales	Ideal

Rangos de evaluación: 1.0 -1.9 Muy mal, 2.0 – 2.9 Mal, 3.0 – 3.9 Regular, 4.0 – 4.9 Bueno, 5.0 Ideal

#### 4.2.8. Plan de mejoramiento de la Hacienda Ranatoro

La Red de agricultura Sostenible (RAS), define un plan de mejoras como un documento sistemático en el cual se detallan las principales actividades y tareas necesarias que se realizarán para mejorar los aspectos críticos encontrados durante la evaluación o diagnóstico de la finca. Con el objetivo principal de proporcionar una herramienta a la administración de la finca que permita planificar una serie de actividades necesarias para mejorar su nivel de desempeño. A continuación el CUADRO VI muestra las actividades y acciones de mejoras recomendadas.

CUADRO N° VI. PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO DE LA HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES, ALANJE, 2018.

Indicadores críticos de la unidad productiva	Actividades y acciones de mejora	Objetivo de la mejora	Recomendaciones y sugerencias	Responsable
Sistema integrado de manejo de ganado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un plan de uso de la tierra.</li> <li>• Implementar un programa de reproducción.</li> <li>• Elaborar un plan de alimentación por categorías animal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el uso de las parcelas dentro de la finca.</li> <li>• Llevar registros de los periodos de celos, preñez y partos de los animales.</li> <li>• Mejorar la dieta animal para que el desempeño productivo sea óptimo</li> </ul>	Colocar los formularios de reproducción en un lugar visible en donde se puedan colocar los datos al momento de las observaciones como de los celos en el hato.	Administrador y un personal idóneo (veterinario)

Manejo sostenible de pasturas y tierras en pastoreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un plan de manejo de pasturas donde incluyan: los días de pastoreo, descanso, la carga animal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el desgaste de la pastura producto del sobrepastoreo.</li> </ul>	Colocarles números o identificar las parcelas, para así poder llevar un mejor orden en cuanto al pastoreo.	Administrador y capataz
Bienestar animal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener mayor orden y aseo dentro de las instalaciones de lechería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar que los animales puedan sufrir accidentes o ingerir productos que no deben</li> </ul>	Tapar los bebedores o envases con agua, cuando el ganado no esté en la lechería	Capataz
Reducción de huella de carbono	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratar los efluentes producidos por el ganado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar las emisiones de gases de efecto invernadero.</li> </ul>	Implementación de biodigestores y elaboración de abonos orgánicos.	Administrador y empleados.
Sistemas Silvopastoriles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforzar las cercas vivas que delimitan las parcelas.</li> <li>• Reformular el tamaño de las parcelas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar la cobertura de las cerca viva</li> <li>• Incrementar las especies en los sistemas silvopastoriles.</li> </ul>	Utilizar algunas especies frutales para que sean aprovechadas por los animales o para la venta.	Empleados
Protección de las fuentes de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restaurar la quebrada en las zonas donde el bosque de galería no tiene cumple con los 10 metros requeridos por la ley</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor protección del recurso y mejorar el ecosistema</li> </ul>	Utilizar especies que se adapten y tengan un rápido crecimiento. Practicar la restauración natural asistida, para unos resultados más rápidos.	Empleados
Incidencia y prácticas de control de erosión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubrir con vegetación aquellas partes descubiertas o propensa a ser erosionadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la pérdida de suelo</li> </ul>	Prestar atención a área que presenten síntomas de erosión.	Empleados

Manejo de desechos orgánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar abonos orgánicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechar material biodegradable</li> </ul>	Tomar capacitaciones para elaboración de abonos orgánicos	Administrador y empleados
Manejo de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separar los residuos de acuerdo a la categoría del mismo y darle un tratamiento adecuado y seguro.</li> <li>• Reciclar todo el material que sea aprovechable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir el riesgo de accidentes con residuos zoonosanitarios.</li> <li>• Disminuir la cantidad de residuos de una forma amigable.</li> </ul>	Evitar quemar los residuos.	Administrador y empleados.
Uso de equipo de protección personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un programa de Capacitación al personal sobre la utilización del EPP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar incidentes que perjudiquen la salud del trabajador</li> </ul>	Capacitar a los empleados sobre la importancia del uso de los equipos de protección laboral.	Administrador.

### 4.3. Aspectos nutrimentales del suelo

Dentro de la finca se realizó un análisis Químico de suelo con el objetivo de conocer los niveles nutrimentales, los resultados de los análisis se detallan en el CUADRO VII. Se tomaron dos muestras de suelo con sus respectivas submuestras. Considerando una muestra para ganadería en producción y la muestra dos correspondió a la ganadería en descanso.

En la muestra uno correspondiente a ganadería en producción, los niveles de potasio, calcio y magnesio presentan valores altos, en el caso de la muestra dos el potasio presento valores bajos. Para ambas muestras uno y dos los rangos de hierro, cobre y manganeso se presentan con promedios altos, esto es característico de suelos con retención de humedad. Ambas muestras presentan textura franco arcillosa, con rangos de pH ácido.

CUADRO VII. ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELO. HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES. ALANJE 2018.

Parámetros	Muestra N°1	Interpretación	Muestra N°2	Interpretación
Textura	30 - 35 – 35	Franco arcilloso	28 - 35 - 37	Franco arcilloso
pH	5.63	Ácido	5.39	Ácido
Acidez	0.7 meq/100	Bajo	0.3 meq/100	Bajo
Materia orgánica	4.96 %	Medio	5.46 %	Medio
Fósforo (P)	2 ppm	Bajo	3 ppm	Bajo
Potasio (K)	199 ppm	Alto	125	Bajo
Sodio (Na)	36 ppm	Bajo	35	Bajo
Calcio (Ca)	17.95	Alto	19.43	Alto
Magnesio (Mg)	6.90	Alto	7.38	Alto
Aluminio (Al)	0	Bajo	0	Bajo
Hierro (Fe)	114	Alto	89	Alto
Cobre (Cu)	13	Alto	12	Alto
Manganeso (Mn)	59	Alto	59	Alto
Zinc (Zn)	7	Medio	4	Bajo



## 5. CONCLUSIONES

- Con base en los resultados obtenidos en este estudio, se acepta la hipótesis de investigación “que indicaba que la evaluación de los indicadores agroambientales en la hacienda Ranatoro permitiría la elaboración de un plan de mejoramiento continuo”.
- Se realizó el mapeo de las áreas de interés dentro de la hacienda.
- Por medio de los criterios e indicadores seleccionados para evaluar y comparar el desempeño agroambiental de la hacienda Ranatoro se conoció el estado actual de esta unidad productiva, logrando así determinar sus debilidades y fortalezas.
- Se lograron identificar cinco modalidades de los Sistemas silvopastoriles en la Hacienda Ranatoro. Estos fueron: cercas vivas de especie dominante *Bursera simaruba* (Almacigo), árboles dispersos dominados por *Trichilia hirta* (Conejo), bancos de forraje de pasto en la modalidad de corte y acarreo con *Pennisetum sp* (Cuba 22) y *Tripsacum laxum* (Guatemalteca), bancos energéticos de *Saccharum officinarum* (Caña de azúcar) y bosque de galería.

- Dentro del componente pecuario se evaluaron cinco indicadores. En el sistema integrado de manejo de ganado se encontró deficiencias ya que no poseen planes de reproducción, alimentación y manejo de tierras en pastoreo. El comportamiento del bienestar animal fue bueno, pero se debe mejorar el aseo y orden del área de ordeño para evitar accidentes. La huella de carbono debe reducirse, dándole tratamiento a las excretas del animal. Y los sistemas silvopastoriles deben ir mejorándose con la introducción y diversificación de especies.
- Los recursos agua y suelo se encontraron en un buen desempeño. Se puede mejorar la cobertura del bosque de galería mediante una restauración en los sitios de poca cobertura; y en cuanto al recurso suelo, se debe colocar cobertura vegetal en donde sea necesario.
- El manejo integrado de los desechos es un problema más sensible que se presentó en la finca. Se debe capacitar a los empleados en temas como elaboración de abonos orgánicos, reciclaje y reutilización. Y en el aspecto de seguridad ocupacional, se debe capacitarlos sobre la importancia del uso del equipo de protección personal. De esta forma se pudo realizar el diagnóstico integral de la hacienda.
- El plan de mejoramiento continuo generado en la investigación es una herramienta de planificación y mejoras de las actividades que se llevan a cabo dentro de la hacienda Ranatoro.

## 6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la reformulación de las dimensiones de las parcela dentro de la finca, con el objetivo de introducir más árboles en las parcelas y no ejercer tanta presión sobre dicha área.
- Aplicar este tipo de evaluación temporalmente en la finca, para verificar las mejoras correspondientes en cuanto al nivel de desempeño en esta unidad productiva.
- Implementar las acciones planteadas anteriormente en el plan de mejoramiento de la finca, donde se han identificado los puntos críticos que requieren de la implementación de algunas prácticas para mejorar el nivel de desempeño ambiental de la finca.

## 7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, M & Ander, E. 1999. Diagnóstico Social Conceptos y Metodologías (en línea). Consultado 6, feb. 2018. Disponible en: [dspace.ugal.cl/bitstream/1950/9419/1/Diagnostico\\_Social.pdf](https://dspace.ugal.cl/bitstream/1950/9419/1/Diagnostico_Social.pdf)
- Aguirre, D. 2015. Diagnóstico Silvopastoril en una Finca Lechera, Corregimiento de Montijo, Distrito de Montijo, Provincia de Veraguas. Tesis Ing. En Manejo de Cuencas y Ambiente. Panamá, Universidad de Panamá. Consultado 7, feb. 2018. 71 pág.
- Altieri, M. 1999. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable (en línea). Consultado: 27, jun. 2018. Disponible en: <http://www.agroecologia.net/wp-content/uploads/2014/01/Agroecologia-bases-altieri.pdf>
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2008. Propuesta metodológica para la evaluación de Servicios Ambientales (en línea). Consultado: 7, feb. 2018. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A11528e/A11528e.pdf>
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2017. Planificación participativa de fincas. Fortalecimiento de capacidades para las acciones de restauración en cuencas prioritarias del Programa PROCUENCAS (Pdf).

Cerrud, R. Villanueva, C. Ibrahim, M. Stoian, D. Esquivel, H. 2004. Caracterización de los sistemas silvopastoriles tradicionales del Distrito de Bugaba, Provincia de Chiriquí, Panamá (en línea). Agroforestería de las Américas N° 41-42 2004. Pág. 43-49 Consultado: 27 ago. 2018. Disponible en: <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/5866>

Código de trabajo. Ley N°44 de 1995. Art. 141. Gaceta oficial Digital. Panamá. 12 ago.

CONAVEL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2013. Manual para el diseño y la construcción de indicadores. Instrumento principales para el monitoreo de programas sociales de México (en línea). Consultado: 7, feb. 2018. Disponible en: [https://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MANUAL PARA EL DISENO Y CONTRUCCION DE INDICADORES.pdf](https://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MANUAL_PARA_EL_DISENO_Y_CONTRUCCION_DE_INDICADORES.pdf)

CONtexto ganadero. 2016. Cuba, el pasto ideal para ganado de leche y doble propósito (en línea). Consultado: 23 ago. 2018. Disponible en: <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/cuba-el-pasto-ideal-para-ganado-de-leche-y-doble-proposito>

Contraloría General de la República. INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2015. Volumen VI. Característica de la actividad pecuaria (en línea). Consultado 21. Jun.2018. Disponible en: <https://www.contraloria.gob.pa/inec/Publicaciones/Publicaciones.aspx?ID>

SUBCATEGORIA=60&ID\_PUBLICACION=480&ID\_IDIOMA=1&ID\_CATEGORIA=15

Decreto Ejecutivo N°75 de 2017. Fija las nuevas tasas de salario mínimo en todo el territorio nacional. Gaceta oficial digital. Panamá. 26 dic.

De León, F. 2017. Evaluación de la finca cafetalera Don Vicente a través de indicadores agroambientales fundamentados en la agricultura sostenible, Santa Clara, Renacimiento. Tesis Ing. Manejo de Cuencas y Ambiente. Chiriquí. Panamá. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuaria. 84p.

Esquivel, H. Muhammad, I. Harvey, C. Villanueva, C. Benjamín, T. Sinclair, F. 2003. Árboles dispersos en potreros de fincas ganaderas en un ecosistema seco de Costa Rica (en línea). Consultado: 23 ago. 2018. Disponible en: <http://www.fao.org/wairdocs/lead/x6379s/x6379s00.htm>

ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.). 2018. Clima. Datos Históricos. Estación ALANJE 2 (106-002) (en línea). Consultado: 16, feb. 2018. Disponible en: [http://www.hidromet.com.pa/clima\\_historicos.php?sensor=1](http://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php?sensor=1)

Fajardo, A. Veneklaas, E. Obregón, Beaulieu S. 2015. Los bosques de galería. Guía para su apreciación y su conservación (en línea). Consultado: 23 ago. 2018. Disponible en: [http://ciat-library.ciar.org/Articulos\\_Ciat/2015/Los\\_bosques\\_de\\_galeria.pdf](http://ciat-library.ciar.org/Articulos_Ciat/2015/Los_bosques_de_galeria.pdf)

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). s.f. POLÍTICAS PECUARIAS 03. Ganadería y deforestación (en línea). Consultado 8, mar. 2018. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-a0262s.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).

2004. Guías de buenas prácticas en explotaciones lecheras (en línea).

Consultado 28 ago. 2018. Disponible en:

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=i&>

Ganadería Colombiana Sostenible. 2017. Bancos mixtos der forraje. Una

herramienta estratégica para la ganadería sostenible en Colombia (en

línea). Consultado: 23 ago. 2018. Disponible en:

[http://ganaderiacolombianasostenible.co/web/wp-](http://ganaderiacolombianasostenible.co/web/wp-content/uploads/2017/02/9-BANCOS-MIXTOS-DE-FORRAJE.pdf)

[content/uploads/2017/02/9-BANCOS-MIXTOS-DE-FORRAJE.pdf](http://ganaderiacolombianasostenible.co/web/wp-content/uploads/2017/02/9-BANCOS-MIXTOS-DE-FORRAJE.pdf)

Google Maps. 2018. Comunidad de Limones (en línea). Consultado: 16, feb. 2018.

Disponible en:

<https://www.google.com/maps/place/Los+Limones,+Dival%C3%A1/@8.41>

[65711,-](https://www.google.com/maps/place/Los+Limones,+Dival%C3%A1/@8.41)

[82.6863241,15z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8fa5a77d3863c09f:0x73b1](https://www.google.com/maps/place/Los+Limones,+Dival%C3%A1/@8.41)

[a8cfa82bd527!8m2!3d8.4187806!4d-82.6780463](https://www.google.com/maps/place/Los+Limones,+Dival%C3%A1/@8.41)

Granados, D. Hernández, M. López, G. 2005. Ecología de las zonas ribereñas (en

línea). Consultado: 27 ago. 2018. Disponible en:

[https://www.google.com/search?q=hernandez+y+sanchez+bosque+ripiari](https://www.google.com/search?q=hernandez+y+sanchez+bosque+ripiarios&oq=hernandez+y+sanchez+bosque+ripiarios&aqs=chrome..69i57.107)

[os&oq=hernandez+y+sanchez+bosque+ripiarios&aqs=chrome..69i57.107](https://www.google.com/search?q=hernandez+y+sanchez+bosque+ripiarios&oq=hernandez+y+sanchez+bosque+ripiarios&aqs=chrome..69i57.107)

[50j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=hernandez+y+sanchez+bosque+ripiarios&oq=hernandez+y+sanchez+bosque+ripiarios&aqs=chrome..69i57.107)

Gutiérrez, B. Fierro, L. 2006. Diagnóstico y Diseño Participativo en Sistemas

Agroforestales (en línea). Consultado: 7, feb. 2018. Disponible en:

<https://books.google.com.pa/books?id=BvbGLfWw90IC&pg=PA3&lpg=PA>

[3&dq=diagnostico+y+dise%C3%B1o+participativo+en+sistemas+agrofore  
stales&source=bl&ots=LxiAfw1wCb&sig=aQE3vaSJHJERALn27yHEUritC  
UQ&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjFhZDg9JHZAhVytIkKHZLVA8cQ6AEILj  
AC#v=onepage&q=diagnostico%20y%20dise%C3%B1o%20participativo  
%20en%20sistemas%20agroforestales&f=false](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)

Hernández, R. Fernández, C. Baptista, P. 2015. Metodología de la Investigación (en línea). México, Mc Graw Hill Education. Consultado: 9, feb. 2018.

Disponible en:  
[https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de  
%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)

Ley Forestal. Ley N° 1. Art. 23. Gaceta oficial digital. Panamá. 3 feb.1994.

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAC) Costa Rica. 2010. Guía técnica para la difusión de tecnologías de producción agropecuaria sostenible (en línea).

Consultado: 20 sep. 2018. Disponible en:  
[www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual/bibliotecavirtual/a00192.pdf&ved=2ahUK  
EwiUgsmg99jdAhXkwVkkKHS8DA0wQFjAAegQIBxAB&usq=AOvVaw14F  
mv7ypPw2DqaZ3-s](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/bibliotecavirtual/a00192.pdf&ved=2ahUK<br/>EwiUgsmg99jdAhXkwVkkKHS8DA0wQFjAAegQIBxAB&usq=AOvVaw14F<br/>mv7ypPw2DqaZ3-s)

Mayoralas, E. 2009. Metodologías para la evaluación y mejoras del impacto de los sistemas ganaderos: análisis comparado y posibilidades de aplicación en el sector de los pequeños rumiantes de Andalucía (en línea). Consultado:

7, feb. 2018. Disponible en:  
[http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/20\\_10\\_02\\_Trabajo\\_Fin  
hde\\_Master.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/20_10_02_Trabajo_Fin_hde_Master.pdf)



MIAMBIENTE (Ministerio de Ambiente). 2010. Atlas Ambiental de la república de Panamá (en línea). Consultado 7, mar. 2018. Disponible en: [www.miambiente.gob.pa/images/stories/BibliotecaVirtualImg/AtlasAmbienta.pdf](http://www.miambiente.gob.pa/images/stories/BibliotecaVirtualImg/AtlasAmbienta.pdf)

MIAMBIENTE (Ministerio de Ambiente). 2018. Normativas. Normas Ambientales (en línea). Consultado 7, mar. 2018. Disponible en: <http://www.miambiente.gob.pa/index.php/styles/normas-ambientales2>

MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario). 2014. Aportes para el desarrollo del sector agropecuario y rural de Panamá, desde una política de estado de mediano y largo plazo (en línea). Consultado: 21, jun. 2018. Disponible en: <https://www.mida.gob.pa/upload/documentos/aportesmidasector.pdf>

Marinidou, E. Jiménez, G. 2010. Paquete tecnológico. Sistemas silvopastoriles. Uso de árboles en potreros de Chiapas (en línea). Consultado: 28 ago. 2018. Disponible en: [http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/SISTEMAS-SILVOPASTORILES.pdf&ved=2aahUKEwjF4eq\\_4MndAhWLvVMKHRi8AMAQFjAAegQIBhAB&usg=AOvVaw2dctp4U1m4\\_nHgzoVo81hK](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/SISTEMAS-SILVOPASTORILES.pdf&ved=2aahUKEwjF4eq_4MndAhWLvVMKHRi8AMAQFjAAegQIBhAB&usg=AOvVaw2dctp4U1m4_nHgzoVo81hK)

Orozco, E. s.f. Bancos forrajeros. Tipos de bancos forrajeros (en línea). Consultado: 23 ago. 2018. Disponible en: [http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/manual\\_b\\_forrajeros\\_08.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/manual_b_forrajeros_08.pdf)

Ospina, A. 2003. Cerca viva (en línea). Fundación ecovivero. Consultado 27 ago. 2018. Disponible en: <http://www.ecovivero.org/CercaViva.pdf>

Pezo, D. Muhammad, I. 1998. Sistemas silvopastoriles. Turrialba, C.R.: CATIE, Proyecto agroforestal CATIE/GTZ, 1998. 258p.

Pezo, D. 2018. Los pastos mejorados: su rol, usos y contribuciones a los sistemas ganaderos frente al cambio climático (en línea). Consultado: 23 ago. 2018. Disponible en: <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/8753>

RAS (Red de Agricultura Sostenible). 2005. Normas para agricultura sostenible (en línea). Consultado 15, feb. 2018. Disponible en: [http://www.sustentables.org/Documentos/SAN-S-SP-1-V1.2\\_S\\_Norma\\_RAS\\_para\\_Agricultura\\_Sostenible\\_Julio\\_2017.pdf](http://www.sustentables.org/Documentos/SAN-S-SP-1-V1.2_S_Norma_RAS_para_Agricultura_Sostenible_Julio_2017.pdf)

RAS (Red de Agricultura Sostenible). 2017. Normas RAS para agricultura sostenible Para producción agrícola y ganadera de fincas y grupo de productores (en línea). Consultado 15, feb. 2018. Disponible: [http://www.sustentables.org/Documentos/SAN-S-SP-1-V1.2\\_S\\_Norma\\_RAS\\_para\\_Agricultura\\_Sostenible\\_Julio\\_2017.pdf](http://www.sustentables.org/Documentos/SAN-S-SP-1-V1.2_S_Norma_RAS_para_Agricultura_Sostenible_Julio_2017.pdf)

Rodríguez, M. 2016. Ganadería causa daños en Centroamérica (en línea). Consultado 15, feb. 2018. Disponible: <http://laestrella.com.pa/vida-de-hoy/planeta/auge-ganadero-america-central-impulsa-deforestacion/23947193>

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación). s.f. Sistemas Silvopastoriles (en línea). Consultado 18, ene. 2018. Disponible en:

<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Sistemas%20silvopastoriles.pdf>

Salazar, L. 2006. Malezas asociadas a los cultivos de Panamá. Guía 1. Imprenta Instituto Graphic. 36 p.

Sarandon, S. Flores, C. 2009. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica (en línea). Consultado: 22. Jun. 2018. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/265987456\\_EVALUACION\\_DE\\_LA\\_SUSTENTABILIDAD\\_EN\\_AGROECOSISTEMAS\\_UNA\\_PROPUESTA\\_METODOLOGICA?enrichId=rgreq-8a8c282eb638d4e432bb4160aa04d252-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzl2NTk4NzQ1NjtBUzoyMTMxNDc3OTg1MTE2MTdAMTQyNzgyOTgwMzk1MA%3D%3D&el=1\\_x\\_3&esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/265987456_EVALUACION_DE_LA_SUSTENTABILIDAD_EN_AGROECOSISTEMAS_UNA_PROPUESTA_METODOLOGICA?enrichId=rgreq-8a8c282eb638d4e432bb4160aa04d252-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzl2NTk4NzQ1NjtBUzoyMTMxNDc3OTg1MTE2MTdAMTQyNzgyOTgwMzk1MA%3D%3D&el=1_x_3&esc=publicationCoverPdf)

Sepúlveda, L. Casasola, F. Ibrahim, M. Villanueva, C. Arguello, O. Gutiérrez, I. Rivas, G. 2007. Módulo 8. Sistemas silvopastoriles y apicultura. Cuaderno de capacitación (en línea). Consultado 27 ago. 2018. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/279776647\\_Modulo\\_8\\_Sistemas\\_silvopastoriles\\_y\\_apicultura](https://www.researchgate.net/publication/279776647_Modulo_8_Sistemas_silvopastoriles_y_apicultura)

Tejera, A. 2017. Ganaderos aprenden la lección (en línea). La Prensa, Panamá. Consultado: 22. Jun. 2018. Disponible en: [https://impresa.prensa.com/economia/Ganaderos-aprenden-leccion\\_0\\_4738776171.html](https://impresa.prensa.com/economia/Ganaderos-aprenden-leccion_0_4738776171.html)

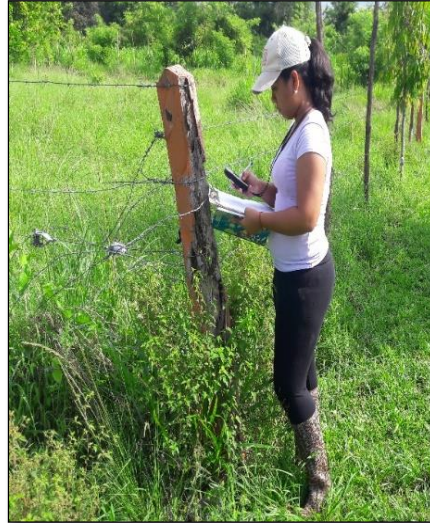
Tosi, J.A. Roma. 1971. Inventario y demostraciones forestales, Panamá Zona de Vida. Panamá. Informe Técnico. 89p.

Villanueva, C. Muhammad, I. Casasola, F. 2008. Valor económico y ecológico de las cercas vivas en fincas y paisajes ganaderos (en línea). Consultado: 27 ago. 2018. Disponible en: [www.google.com/search?q=valor+economicos+ecologico+de+las+cercas+vivas&oq=valor+economico+y&aqs=chrome.169i57j39j02.10365j0j7&client=ms-android-samsung-gj-rev1&source=chrome-obile&ie=UTF-8](http://www.google.com/search?q=valor+economicos+ecologico+de+las+cercas+vivas&oq=valor+economico+y&aqs=chrome.169i57j39j02.10365j0j7&client=ms-android-samsung-gj-rev1&source=chrome-obile&ie=UTF-8)

Villanueva, C. Casasola, F. Detlefsen, G. 2018. Potencial de los sistemas silvopastoriles en la mitigación del cambio climático y en la generación de múltiples beneficios en fincas ganaderas en Costa Rica (en línea). Consultado: 23 ago. 2018. Disponible en: <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/8729>

## 8. ANEXOS

ANEXO 1. Delimitación de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.



ANEXO 2. Medición de datos dasométricos de cercas vivas y árboles dispersos. Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.



ANEXO 3. Jornada de reforestación en zonas hídricas en la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018



ANEXO 4. Evaluación del sistema integrado de manejo de ganado de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.

<b>Criterio</b>	<b>Hallazgo</b>	<b>Valoración</b>
1. Contar con un plan de uso de la tierra.	No poseen un plan de uso de la tierra	1
*2. Comprar animales en fincas certificadas.	Los animales son comprados en la finca El Toril, la cual posee una certificación.	5
*3. Registro e identificación individual, que asigna un código único al animal desde el nacimiento o compra hasta la venta o muerte.	Se cuenta con un programa de trazabilidad, en donde los animales son identificados y se lleva un control de los mismos desde el nacimiento hasta la venta o muerte.	5
4. Poseer un plan de alimentación. El ganado es alimentado de acuerdo con las necesidades nutricionales de su etapa de desarrollo.	La alimentación se da en forma general, la finca no contempla un plan de alimentación para cada etapa del animal.	1
5. Proveer agua en cantidad y calidad.	El agua está disponible en cantidad y calidad	5
*6. No suministrar ningún producto prohibido por la ley en cuanto a la dieta de los animales.	La dieta del animal se basa en pasturas nativas, no se suministra ningún alimento prohibido por la ley.	5
7. Desarrollar e implementar un plan de salud del hato ganadero, avalado por un técnico capacitado.	Cuentan con un plan de salud avalado por el personal del MIDA.	5
*8. Utilizar los medicamentos conforme a las prescripciones del producto o un veterinario.	Se utilizan los medicamentos conforme lo indiquen las etiquetas del producto o las recomendaciones de un personal idóneo.	5
*9. Utilizar medicamentos aprobados y registrados por las respectivas autoridades competentes.	Todos los medicamentos utilizados son aprobados por las leyes y autoridades del país.	5
10. Se documentan los periodos y actividades de reproducción para reducir los cruces consanguíneos y mejorar la genética del hato.	El programa de reproducción es deficiente por la falta de registros. Pero la finca evita la monogamia en el hato.	2
<b>Total</b>		<b>39 = 3.9</b>

Observación: los criterios que llevan asterisco (\*) son considerados críticos y de ser evaluados deficientes, deben ser los primeros en corregir .

ANEXO 5. Evaluación del manejo de pasturas y tierras de pastoreo de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.

<b>Criterio</b>	<b>Hallazgo</b>	<b>Valorización</b>
1. Implementar y documentar un plan de manejo de forrajes y pastos.	Carecen de evidencias escritas donde detallen el manejo de los pastos. .	2
2. Producir la mayoría de su alimento y forraje	La finca produce todo su alimento, incluso en época seca.	5
3. Seleccionar especies de forraje de acuerdo a diversas características (agroecológicas, nutrimental, resistentes a plagas).	Las especies utilizadas son escogidas de acuerdo a diversas características de la zona y las propiedades nutrimentales.	5
4. Prevenir la degradación de pasturas	La rotación de las pasturas es deficiente, ya que se observó sobrepastoreo en las parcelas.	2
<b>Total</b>		<b>14 = 3.5</b>

ANEXO 6. Evaluación del bienestar animal de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.

<b>Criterio</b>	<b>Hallazgo</b>	<b>Valorización</b>
1. Las instalaciones de ordeño son limpias y están libres de desechos	Se requiere un mayor control y aseo en las instalaciones de ordeño.	3
2. Contar con instalaciones que prevengan el estrés y riesgos de accidentes.	Las instalaciones proveen un espacio suficiente, ventilado y seguro para los animales.	4
*3. Se prohíbe el maltrato o abuso del ganado y de los animales de trabajo	No se evidenció maltrato alguno a los animales.	5
4. Técnicas de identificación que minimicen el sufrimiento	La identificación de los animales es realizada con una pinza especial, minimizando el sufrimiento.	5
5. Garantizar que los recién nacidos sean alimentados con calostro.	Los terneros son alimentados hasta los seis meses por sus madres.	5



6. La práctica de desconación debe realizarse antes de los cinco meses.	Se realiza la desconación antes del tiempo indicado por la norma.	5
7. En las prácticas de inseminación utilizar métodos de detección de celo que no afecten al animal.	Las prácticas de inseminación deben ser mejoradas con el fin de detectar de forma correcta el celo.	1
8. Las vacas en sistemas lecheros o de doble propósito son ordeñadas de manera regular.	Las vacas son ordeñadas todos los días, luego que el ternero tengo los seis meses.	5
9. La estructura de carga y descarga de los animales debe ser segura.	El área de carga es segura.	5
10. Los vehículos y procedimiento de transporte deben garantizar la seguridad y bienestar del animal.	Los animales son transportados por camiones de la subasta ganadera.	5
<b>TOTAL</b>		<b>43 = 4.3</b>

ANEXO 7. Evaluación de la reducción de huella de carbono de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.

<b>Criterio</b>	<b>Hallazgos</b>	<b>Valorización</b>
1. Utilización de Sistemas silvopastoriles	En la finca se encontraron cuatro modalidades de sistemas silvopastoriles.	5
2. Los efluentes del ganado deben controlarse, contenerse y tratarse.	No se procesan los efluentes generados por el ganado.	1
<b>TOTAL</b>		<b>6 = 3.0</b>

ANEXO 8. Evaluación de la protección de las fuentes de agua de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.

<b>Criterio</b>	<b>Hallazgos</b>	<b>Valorización</b>
1. Asegurar que el ganado reciba el alimento y agua dentro de los lotes de pastoreo, y que haya barreras físicas entre ellos y los ecosistemas acuáticos.	Existe un área destinada para que el ganado tome agua en la quebrada y posee barreras que evitan que el animal pueda ocasionar daños.	5
2. Proteger los bosques de galería	Estos bosques son protegidos pero se puede restaurar el área.	3
<b>TOTAL</b>		<b>8= 4.0</b>

ANEXO 9. Evaluación de la incidencia y control de erosión de la Hacienda Ranatoro, Los limones, Alanje. 2018.

<b>Criterio</b>	<b>Hallazgos</b>	<b>Valorización</b>
1.La finca no presenta erosión	Solo se presentó erosión laminar en una parte de la finca.	4
2.Las fincas reducen la erosión por agua o por viento a través de prácticas como cobertura vegetal	La mayoría de la finca cuenta con cobertura vegetal, en el área donde se presentó erosión; se restauró por medio de la misma.	5
3.Las fincas reducen la compactación a través de la rotación del ganado	Se evidencio muestras de sobrepastoreo en la finca.	3
<b>TOTAL</b>		<b>12 = 4.0</b>

ANEXO 10. Evaluación del manejo de desechos orgánicos de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.

<b>Criterio</b>	<b>Hallazgos</b>	<b>Valorización</b>
1. Habilitar un sitio para la disposición final de los desechos orgánicos.	No cuentan con un área de disposición final de los desechos orgánicos.	1
2. Utilización de desechos orgánicos para elaboración de abonos.	Se utilizan de forma deficiente, incorporándolo al suelo sin tratamiento alguno.	3
<b>TOTAL</b>		<b>4 = 2.0</b>

ANEXO 11. Evaluación del manejo de residuos sólidos de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.

<b>Criterio</b>	<b>Hallazgos</b>	<b>Valorización</b>
1. Las prácticas de almacenamiento, tratamiento y depósito de desechos no representan un riesgo para la salud o seguridad.	El área habilitada para la disposición de estos desechos presenta un peligro para los las personas y animales, ya que no tiene ninguna medida de seguridad.	2
2. Desarrollan e implementan un plan de manejo de desechos	Se cuenta con la intención de darle un manejo a los desechos, pero no se ha	2

	logrado conseguir este objetivo de la finca.	
3. Los desechos no se queman, excepto que se haga en incineradores técnicamente diseñados para el tipo específico de desechos.	Se evidencio la quema de desechos sólidos, actividad que está prohibida por la dueña de la finca.	1
4. El material chatarra que es factible reutilizar en el futuro se mantiene en áreas designadas, lejos de plantas de procesamiento y de viviendas.	Las materiales chatarras estaban a un costado de la vivienda del capataz, esto puede convertirse en área de criaderos de vectores.	2
<b>TOTAL</b>		<b>6 = 1.7</b>

**ANEXO 12. EVALUACIÓN DEL USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL DE LA HACIENDA RANATORO, LOS LIMONES, ALANJE. 2018.**

<b>Criterio</b>	<b>Hallazgos</b>	<b>Valorización</b>
1.La finca provee a los trabajadores el Equipo de Protección Personal (EPP) funcional libre de costo	La finca suministra el equipo de seguridad a los trabajadores.	5
2. El trabajador utiliza su equipo de protección personal para las labores necesarias.	El capataz utiliza estos equipos para algunas de sus labores.	3
<b>TOTAL</b>		<b>8 = 4.0</b>

**ANEXO 13. Evaluación del equipo de primeros auxilios de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.**

<b>Criterio</b>	<b>Hallazgos</b>	<b>Valorización</b>
1.La finca provee a los trabajadores el Equipo de primeros auxilios	Los trabajadores cuentan con un botiquín de primeros auxilios proporcionados por la dueña de la finca.	5
2.El equipo de primeros auxilios es cambiado cuando sea necesario	El botiquín es cambiado de forma inmediata cuando falte algún medicamento o cuando esté se ha expirado.	5
<b>TOTAL</b>		<b>8 = 5.0</b>

ANEXO 14. Evaluación del salario mínimo y aspectos laborales de la Hacienda Ranatoro, Los Limones, Alanje. 2018.

<b>Criterios</b>	<b>Hallazgos</b>	<b>Valorización</b>
1. Los trabajadores son tratados con respeto, y bajo ninguna circunstancia son objeto de amenazas, acoso o abuso sexual, ni maltrato verbal, físico o psicológico.	Dentro de la administración de la finca, los trabajadores y sus familias son tratados como parte de la familia.	5
2. Todos los trabajadores reciben al menos el salario mínimo legal o el salario negociado colectivamente, aquel que sea mayor	La finca paga a cada trabajador lo establecido por la ley.	5
3. La administración de finca y el administrador de grupo brindan acceso a servicios de salud y educación básica a todos los trabajadores.	Además cumplen con todas los requisitos que debe pagar a sus trabajadores.	5
<b>TOTAL</b>		<b>15= 5.0</b>

## ANEXO 15. Escala y criterio de evaluación de los indicadores.

<b>DIMENSIÓN TÉCNICO – PECUARIO</b>	
<b>Aspectos a evaluar: Componente Pecuario</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Escala y Criterio de evaluación</b>
Sistema integrado de manejo de ganado Fuente: RAS, 2017	1. No cumple con los parámetros RAS 2. Mínimo cumplimiento con los parámetros RAS 3. Moderado cumplimiento con los parámetros RAS 4. La Mayoría de la finca cumple con los parámetros RAS 5. Toda la finca cumple con los parámetros RAS
Manejo sostenible de pasturas y tierras en pastoreo Fuente: RAS, 2017	1. No cumple con los parámetros RAS 2. Mínimo cumplimiento con los parámetros RAS 3. Moderado cumplimiento con los parámetros RAS 4. La Mayoría de la finca cumple con los parámetros RAS 5. Toda la finca cumple con los parámetros RAS
Bienestar animal Fuente: RAS, 2017	1. No cumple con los parámetros RAS 2. Mínimo cumplimiento con los parámetros RAS 3. Moderado cumplimiento con los parámetros RAS 4. La Mayoría de la finca cumple con los parámetros RAS 5. Toda la finca cumple con los parámetros RAS
Reducción de huella de carbono Fuente: RAS, 2017	1. No cumple con los parámetros RAS 2. Mínimo cumplimiento con los parámetros RAS 3. Moderado cumplimiento con los parámetros RAS 4. La Mayoría de la finca cumple con los parámetros RAS 5. Toda la finca cumple con los parámetros RAS
Sistema Silvopastoril Fuente: Somarriba, 2009	1. No existen Sistemas Silvopastoriles en la finca 2. Mínima presencia de Sistemas Silvopastoriles en la finca 3. Moderada presencia de Sistema Silvopastoriles en la finca 4. La mayoría de la finca presenta Sistemas Silvopastoriles 5. Toda la finca presenta Sistemas Silvopastoriles
<b>DIMENSIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>Aspecto a Evaluar: Conservación del Recurso Hídrico</b>	
Protección de las fuentes de agua Fuente: RAS, 2017	1. No cumple con Los parámetros RAS 2. Mínimo cumplimiento con los parámetros RAS 3. Moderado cumplimiento con los parámetros RAS 4. La Mayoría de la finca cumple con los parámetros RAS 5. Toda la finca cumple con los parámetros RAS
<b>Aspecto a evaluar: Conservación de suelo</b>	
Incidencia y control de erosión Fuente: RAS, 2017 y CATIE, 2008	1. Alta incidencia de erosión en toda la finca 2. Grandes cárcavas y acumulaciones de sedimento 3. Hay muestras muy marcadas de sedimentación y cárcavas 4. La incidencia de erosión en la finca es baja 5. No hay muestras de erosión en toda la finca
<b>Aspecto a evaluar: Manejo Integrado de desechos</b>	
Manejo de desechos orgánicos Fuente: RAS, 2017	1. No se realiza ningún tipo de manejo 2. El manejo que se realiza es mínimo 3. Solo 50% de los desechos producidos se manejan 4. El 75% de los desechos se maneja adecuadamente 5. Se manejan adecuadamente y regresan a la finca

Manejo de residuos sólidos o inorgánicos  Fuente: RAS, 2017	1. No se realiza ningún tipo de manejo
	2. Es evidente el inadecuado manejo de los residuos
	3. Solo se maneja una parte de todo lo residuos
	4. Faltan algunas prácticas para manejarlo adecuadamente
	5. Todo los residuos se manejan adecuadamente
Aspecto a evaluar: seguridad y salud ocupacional	
Uso del equipo de protección personal y capacitaciones  Fuente: RAS, 2017	1. No se proporciona EPP a los trabajadores ni se capacitan para el adecuado uso de los mismos
	2. Solo se proporciona el EPP en una actividad en la finca
	3. Solo se proporciona EPP para algunas actividades
	4. Se proporciona los EPP pero no hay evidencia de las capacitaciones
	5. Se capacitan a los trabajadores y se proporcionan el EPP apropiado para cada una de las actividades
Equipo de primeros auxilios y capacitaciones  Fuente: Normativa nacional y RAS 2017	1. No tiene equipo y no capacita a los trabajadores en el tema
	2. Equipo incompleto y trabajadores no capacitados
	3. Equipo completa y trabajadores no capacitados
	4. Equipo completo con algunos trabajadores capacitados
	5. Tiene equipo de primeros auxilios y capacita a los trabajadores
Salario mínimo y requisitos legales en materia laboral  Fuente: Normativa nacional y RAS 2017	1. No paga salario mínimo ni cumple con las obligaciones legales
	2. El cumplimiento de las obligaciones legales es deficiente
	3. El cumplimiento de las obligaciones legales es regular
	4. Paga salario mínimo e incumple algunas obligaciones legales
	5. El empleador paga salario mínimo y cumple con sus obligaciones legales