



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL

Trabajo de Graduación

**Diagnóstico de la sostenibilidad de sistemas ganaderos
doble propósito para el municipio de Muelle de los
Bueyes, RACCS 2015 – 2016**

AUTOR

José Modesto Polanco González

ASESOR

Ing. José Roberto Blandido Obando MSc

Muelle de los Bueyes, RACCS, Nicaragua

Agosto, 2017



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL

**Diagnóstico de la sostenibilidad de sistemas ganaderos
doble propósito para el municipio de Muelle de los
Bueyes, RACCS 2015 – 2016**

**Trabajo para optar al Título de Maestro en Ciencias
Producción Animal Sostenible**

AUTOR

José Modesto Polanco González

ASESOR

Ing. José Roberto Blandido Obando MSc

Muelle de los Bueyes, RACCS, Nicaragua

Agosto, 2017

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la facultad y / o director de sede:

_____ como requisito parcial para optar al título profesional de:

MAESTRO EN CIENCIAS PRODUCCION ANIMAL SOSTENIBLE

Miembros del tribunal examinador

Dr. Fidel Enrique Guzmán Guillen

Presidente

Msc. Alcides Arsenio Sáenz García

Secretario

Msc. Carlos Ruiz Fonseca

Vocal

Lugar y Fecha (día/mes/año): _____

INDICE DE CONTENIDO

<i>DEDICATORIA</i>	<i>i</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i>	<i>ii</i>
<i>ÍNDICE DE CUADROS</i>	<i>iii</i>
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	<i>vi</i>
<i>ÍNDICE DE ANEXOS</i>	<i>vii</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>viii</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>ix</i>
I. INTRODUCCIÓN	2
II. OBJETIVOS	3
2.1 <i>Objetivo General</i>	3
2.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1 <i>Ubicación geográfica</i>	4
3.2 <i>Metodología</i>	6
3.3 <i>Variables utilizadas en el estudio</i>	7
3.4 <i>Dimensión de la Sostenibilidad Ambiental</i>	8
3.4.1 Variable Intensidad pastoreo	8
Período de ocupación de potreros	8
3.4.2 Variable Contaminación ambiente	9
3.4.3 Variable Degradación de la tierra	10
3.4.4 Variable Cobertura Forestal	11
Índice de Forestación	11
3.4.5 Variable Fertilidad del suelo	11
Índice de fertilidad del suelo	11
3.5 <i>Dimensión de Sostenibilidad Económica</i>	12
3.5.1 Variable Ingreso Productor	12
Margen Bruto	12
3.5.2 Variable Flujo en efectivo	13
Utilidad neta	13
3.5.3 Variable Resultado de la Empresa	13
Margen Bruto por hectárea	13
3.6 <i>Dimensión de Sostenibilidad Técnica</i>	15
3.6.1 Variable Capacidad de reproducción del hato	15
Índice de Intervalo Parto y Parto	15
3.6.2 Variable Estado de la Productividad	17

<i>Productividad de leche por área</i>	17
3.7 <i>Dimensión de Sostenibilidad Social</i>	19
3.7.1 Variable Comercialización	19
<i>Acceso al Mercado</i>	19
3.7.2 Variable Nivel de Inversión	19
<i>Facilidad de acceso al crédito</i>	19
3.7.3 Variable Educación	20
<i>Nivel de Educación</i>	20
3.7.4 Variable Calidad de Vida	21
3.8 <i>Forma de valoración de la sostenibilidad según dimensiones ambiental, económica, técnica y social</i>	21
3.8.1 Análisis integral del sistema	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
4.1 <i>Diagnóstico de los sistemas de producción ganadero doble propósito de Muelle de los Bueyes</i>	29
4.1.1 Área y dedicación	29
4.1.2 Características de los suelos	29
4.1.3 Grupos raciales	31
4.1.4 Especies y manejo de pastos	31
<i>Especies de pastos forrajes y leguminosas</i>	31
4.1.5 Manejo de potreros	31
4.1.6 Suplementación	32
4.1.7 Sanidad y reproducción	32
4.1.8 Índices técnicos	33
4.1.9 Índices económicos	33
4.1.10 Aspectos sociales	34
4.2 <i>Caracterización de los sistemas ganaderos predominantes en el municipio de Muelle de los Bueyes</i>	35
Cuadro 30. Principales características de los sistemas ganaderos según sus productos y manejo de la finca	28
4.2.1. Identificación de los sistemas ganaderos que predominan en el municipio.	37
4.2.2 Comparación de indicadores técnicos productivos de los sistemas ganaderos doble propósito del municipio.	39
4.3 <i>Análisis de sostenibilidad</i>	49
4.3.1.- Evaluación de la sostenibilidad ambiental de los sistemas de producción doble propósito del municipio Muelle de los Bueyes	49
INDICE AMBIENTAL 2.3	46
4.3.2 Evaluación de la sostenibilidad económica de los sistemas de producción doble propósito del municipio.	46
4.3.3 Evaluación de la sostenibilidad técnica de los sistemas de producción doble propósito del municipio.	48
4.3.4 Evaluación de la sostenibilidad social de los sistemas de producción doble propósito del municipio.	55
4.4 <i>Evaluación de la Sostenibilidad en los sistemas de producción doble propósito del municipio de Muelle de los Bueyes, 2016</i>	57
4.4.1 Sostenibilidad del sistema mejorado.	57
4.4.2 Sostenibilidad del sistema tradicional	58
4.4.3 Sostenibilidad del sistema Semi Mejorado	59

.....	60
<i>4.5 Sostenibilidad del sistema ganadero de producción doble propósito en Muelle de los Bueyes, 2016.</i>	61
V- CONCLUSIONES	63
VI- RECOMENDACIONES	64
VI- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
VIII- ANEXOS	72

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios todo poderoso , el cual me ha dado la sabiduría, fortaleza y bendición para poder culminar mis estudios de maestría ya que tuve muchos altos y bajos, a mis hijos siendo ellos mi máximo orgullo y deseo de superación profesional para su bienestar social, a mi familia por esa paciencia que me tuvieron durante mi ausencia en el proceso de formación por esos consejos motivadores en los momentos de angustia y por el amor que demostraron desde que inicie mis estudios.

Gracias a todos ellos

AGRADECIMIENTO

A Dios en primer lugar por darme la vida, y todo lo necesario para llegar a ser quien soy actualmente, a mis profesores desde que inicie el proceso de formación profesional y post grado dándome los consejos adecuados, agradezco en particular a mi asesor Ing. José Roberto Blandino Obando por haberme guiado durante la investigación y darme el tiempo necesario para la realización de este trabajo ya que con su esfuerzo y dedicación estoy culminando un logro más en mi vida, a los productores de los sistemas de producción que me permitieron acceder a la información para obtener resultados en el estudio, al Tecnológico Nacional por haber creído en mi dándome la oportunidad de profesionalizarme otorgándome esta maestría, a todos mis colegas de estudio y a todos aquellos que fueron participe de este proyecto.

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1	Valores de indicadores para el periodo de ocupación de los potreros	8
2	Valores de indicadores para el periodo de descanso de los potreros	8
3	Indicadores para medir la carga animal	9
4	Escala ordinal para medir el grado de uso de plaguicidas	9
5	Escala ordinal para medir el uso de las excretas	10
6	Escala ordinal para percibir la erosión de los suelos	10
7	Indicadores para medir el índice de forestación de los sistemas	11
8	Indicadores para medir la materia orgánica de las fincas en estudio	12
9	Indicadores para medir el margen bruto de los sistemas dobles propósitos	12
10	Escala de referencia y valoración de la utilidad neta	13
11	Escala de referencia y valoración del margen bruto por hectárea	14
12	Escala de referencia y valoración de la rentabilidad	14
13	Escala de referencia y valoración del precio del litro de leche	15
14	Escala de referencia y valoración para los intervalos entre parto y parto	16
15	Escala de referencia y valoración para la tasa de parición en los sistemas	16
16	Escala de referencia y valoración para mortalidad en terneros	17
17	Indicadores para valorar el índice de productividad por área en las fincas	18
18	Escala de referencia y valoración para medir la productividad de leche por vaca	18

19	Escala de percepción para evaluar acceso al mercado de la leche cruda de los productores, en los hatos de ganadería estudiados	19
20	Escala de percepción para evaluar facilidad de acceso al crédito por los productores, en los hatos doble propósitos	20
21	Escala de referencia y valoración para el nivel de educación de los productores	20
22	Escala de percepción para evaluar calidad de vida de los productores, en los hatos	21
23	Esquema de valoración de la sostenibilidad por sistema en las cuatro dimensiones propuestas	23
24	Esquema de valoración de los indicadores de sostenibilidad por sistemas para calcular el índice de la dimensión ambiental	25
25	Esquema de valoración de los indicadores de sostenibilidad por sistemas para calcular el índice de la dimensión económica	26
26	Esquema de valoración de los indicadores de sostenibilidad por sistemas para calcular el índice de la dimensión técnica	27
27	Esquema de valoración de los indicadores de sostenibilidad por sistemas para calcular el índice de la dimensión social	28
28	Índice de fertilidad de los suelos de los sistemas de producción	30
29	Resultado del diagnóstico de los aspectos socioeconómicos de las fincas de Muelle de los Bueyes, RACCS	34
30	Principales características de los sistemas según sus productos y manejo de la finca.	36
31	Agrupamiento por análisis clúster de varianza mínima de Ward	38
32	Extensión de las fincas y manejo de los potreros	41
33	Comparación de los sistemas de producción ganaderos de doble propósito por ciertas características de importancia productiva y económica	41
34	Características sociales de los sistemas de los sistemas ganaderos doble propósito del municipio	48
35	Determinación del índice de sostenibilidad Ambiental del sistema ganadero doble propósito	50

36	Determinación del índice de sostenibilidad Económico del sistema ganadero doble propósito	52
37	Determinación del índice de sostenibilidad Técnico del sistema ganadero doble propósito	54
38	Determinación del índice de sostenibilidad Social del sistema ganadero doble propósito	56
39	Índice de sostenibilidad del sistema de producción Mejorado	57
40	Índice de sostenibilidad del sistema de producción Tradicional	58
41	Índice de sostenibilidad del sistema de producción Semi Mejorado	59
42	Sostenibilidad del sistema de producción doble propósito en el municipio de Muelle de los Bueyes, 2016	62

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Mapa del Municipio de Muelle de los Bueyes	5
2	Porcentaje de Parición encontrados en los sistemas ganaderos doble propósito del municipio de Muelle de los Bueyes, año 2016.	42
3	Carga animal en los diferentes sistemas ganaderos doble propósito del municipio, año 2016.	43
4	Productividad anual en litros en cuanto a área y de manera individual en vacas de los sistemas ganaderos del Municipio de Muelle de los Bueyes, año 2016.	43
5	Intervalo entre parto y parto en los sistemas ganaderos, año 2016.	44
6	Mortalidad en terneros en los sistemas ganadero doble propósito	45
7	Valor dimensional para los Sistemas Ganaderos Doble Propósito en el municipio de Muelle de los Bueyes, 2016	60
8	Sostenibilidad del Sistema Ganadero Doble Propósito, Muelle de los Bueyes.	62

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1	Formato del Diagnóstico de las fincas doble propósito	72
2	Resultados de análisis químico y materia orgánica de los suelos en los sistemas doble propósito	81
3	Interpretación de los resultados del análisis de suelo	82
4	Área de la finca y dedicación	84
5	Especies y manejo de los pastos y forrajes explotados	85
6	Encaste, practicas sanitarias y tipos de reproducción de las fincas de Muelle de los Bueyes	86
7	Índices técnicos productivos y reproductivos de los sistemas ganaderos	87
8	Lista de productores propietarios de sistemas ganaderos evaluados	88

RESUMEN

Polanco G, J. (2017). Análisis de la sostenibilidad en sistemas ganaderos doble propósito en el municipio de Muelle de los Bueyes, RACCS. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal, Tesis Maestría en Ciencias Producción Animal Sostenible, Managua, Nicaragua.

El estudio se realizó con el objetivo de evaluar la sostenibilidad de los sistemas de producción ganadero doble propósito del municipio de Muelle de los Bueyes, RACCS. Para llevar a cabo la investigación se dividió el estudio en tres etapas: a) Diagnóstico y caracterización de los sistemas de producción ganadero doble propósito de Muelle de los Bueyes b) Identificación de los sistemas de producción predominantes c) Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción en cuatro dimensiones: ambiental, técnica, económica y social. De acuerdo con los resultados, el sistema ganadero que predominó es el Doble Propósito, ya que los principales productos de los sistemas son leche y carne los cuales representan el 46 % y 54 % de los ingresos totales, respectivamente. Se caracterizaron principalmente por una tendencia a la producción de leche, con bajos rendimientos y baja incorporación de tecnología, éstas fincas obtuvieron un área promedio de 86 ha, ordeñan un promedio de 28 vacas, el encaste es principalmente cebú con europeo, siendo la retana (*Ischaemum ciliare*) y el zacatón (*Paspalum virgatum*) los principales pastos de cobertura, utilizan insumos externos para la alimentación de verano. El análisis de conglomerados determinó tres grupos de fincas dentro de éste sistema de doble propósito: Mejorado (27%), Tradicional (53%) y Semi mejorado (20%). Las dimensiones que más aportes tuvieron a la sostenibilidad integral de los sistemas de producción fue la dimensión social y la dimensión económica, mientras que las dimensiones técnica y ambiental fueron las que menos aporte tuvieron con un bajo nivel de rendimiento productivo y un alto nivel de impacto de la actividad ganadera sobre el ambiente de los sistemas. Siendo la edad al destete en los terneros del sistema de 356 días aproximadamente alcanzando un peso promedio de 164 kg para los sistemas. Se concluye que los sistemas de producción ganaderos de Muelle de los Bueyes, RACCS, son sistemas de doble propósito, medianamente sostenibles con tendencia a degradación, y que la evaluación de la sostenibilidad de los sistemas ganaderos es una herramienta práctica que puede ser utilizada para la toma de decisiones en el mejoramiento de los sistemas ganaderos.

Palabras Claves: Sostenibilidad, Caracterización, Indicadores, Dimensiones, Ganadería Doble Propósito

ABSTRACT

Polanco G, J. (2017). Analysis of sustainability in dual purpose cattle systems in the municipality of Muelle de los Bueyes, RACCS. National Agrarian University, Faculty of Animal Science, Thesis Master of Science in Sustainable Animal Production, Managua, Nicaragua.

This study was carried out with the objective of evaluating the sustainability of dual purpose cattle production systems in the municipality of Muelle de los Bueyes, RACCS. To carry out the research, three stages were defined: a) Characterization and identification of production systems, b) Comparison between improved, semi-improved and traditional livestock production systems, and c) Evaluation of the sustainability of production systems in four Dimensions: environmental, technical, economic and social. According to the results, the predominant cattle system is the Double Purpose, since the main products of the systems are milk and meat, which represent 46% and 54% of total income, respectively. They are characterized mainly by a tendency to milk production, low yields and low incorporation of technology. The general characteristics of these farms are: they have an average area of 86 ha, milking an average of 28 cows, the encaste is mainly zebu with European, being the retana and the zacatón the main pastures of coverage and use external inputs for the feeding of summer. The cluster analysis determined three groups of farms within this dual purpose system: Improved (27%), Traditional (53%) and Semi Improved (20%). The dimensions that most contributed to the integral sustainability of the production systems were the social dimension and the economic dimension, while the technical and environmental dimensions were the ones that had the least contribution with a low level of productive yield and a high level of impact Of livestock activity on the systems environment. Being the weaning age in the calves of the system of approximately 356 days reaching an average weight of 164 kg for the systems. It is concluded that the cattle production systems of the Mule de los Bueyes, RACCS, are dual purpose, moderately sustainable systems with a tendency to degradation, and that the evaluation of the sustainability of livestock systems is a practical tool that can be used to make decisions in the improvement of livestock systems.

Key Words: Sustainability, Characterization, Indicators, Dimensions, Livestock Double Purpose

I. INTRODUCCIÓN

La ganadería se ha convertido en uno de los rubros de mayor importancia a nivel mundial. Sin embargo, la mayor parte de la producción pecuaria se ha transformado en extensiva ocasionando problemas ambientales. En Regiones como las de Centroamérica, en los últimos años se ha incrementado en más de un 10% el hato ganadero, pasando de 11.360.100 cabezas para el año 2000 a un total de 12.940.112 cabezas para el año 2007. Un caso particular tenemos en Nicaragua, en el año 2007, la población bovina fue de 3.600.000 cabezas de ganado, siendo el país de Centroamérica que cuenta con la mayor población bovina sin embargo, se han adoptado prácticas insostenibles que han llevado a la degradación de las tierras, donde su capacidad de proveer servicios eco sistémicos, la productividad, la resistencia y resiliencia ha disminuido además de implementar malas prácticas ganaderas. **(Ochoa, 2013)**

La evidente crisis de sostenibilidad actual de muchos sistemas de producción agropecuaria, se caracteriza por la degradación acelerada de los recursos naturales, el incremento de la población y la pobreza rural **(CATIE, 2004)**. Así mismo, los altos costos de insumos y el uso indiscriminado de agroquímicos para incrementar grandemente la producción pueden resultar incluso antieconómicos.

La sostenibilidad debe aplicarse al sistema de producción, buscando impulsar transformaciones graduales de los estilos y modelos productivos tradicionales a unas de mayor eficiencia. Y donde se incorpore la dimensión ambiental y geográfico-espacial, para crear estructuras productivas más progresivas y equitativas en las sociedades. Todo esto, como alternativa para revertir las tendencias de escasez y agotamiento de los recursos naturales, así como de los desequilibrios globales, cuyos costos permean todos los tejidos humanos. **(Iglesias, Carreño y Carrillo, 2015)**.

Frente a la problemática actual en la ganadería, el presente estudio está enfocado en la construcción de una metodología mediante la propuesta de indicadores para medir el nivel de sostenibilidad, bajo parámetros técnicos, ambientales, económicos y sociales, los cuales se usen para construir un solo indicador de sostenibilidad, que mediante su adopción, permitirá la caracterización, planeación, control y la toma de decisiones en los sistemas ganaderos doble propósito en el Municipios de Muelle de los Bueyes, Nicaragua.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Aportar al desarrollo de una metodología de evaluación que contribuya al cambio gradual de los sistemas ganaderos tradicionales de doble propósito, hacia sistemas sostenibles, en el municipio Muelle de los Bueyes, RACCS.

2.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar los diferentes sistemas de producción ganaderos según las estructuras presentadas en las fincas.
2. Determinar los indicadores de sostenibilidad ambiental, económica, técnica y social para los sistemas ganaderos en estudio.
3. Determinar la sostenibilidad de forma integral por sistema de producción en el municipio.
4. Proponer alternativas de mejoras que contribuyan a que los sistemas ganaderos sean sostenibles.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación geográfica

Esta investigación se llevó a cabo en el municipio de Muelle de los Bueyes, localizado en la Región Autónoma Costa Caribe Sur, ubicado a 250Km de Managua, capital de la República. El municipio posee un clima monzónico tropical, con una temperatura promedio anual de 26° C; es una zona regularmente lluviosa, el invierno dura aproximadamente 9 meses del año y su precipitación pluvial oscila entre 2,700 a 2,900 milímetros. Está ubicado en la zona de vida de bosque muy húmedo sub-tropical y bosque húmedo tropical. El territorio municipal se encuentra entre las coordenadas 12°04' latitud norte y 84° 32' longitud oeste con una extensión territorial 1380 Km² con una altitud de 74 msnm.

Predominan los suelos de color amarillo, lo que indicaría la presencia de óxidos de hierro hidratados, en menor extensión se encuentran suelos con color rojizo, denotando abundancia de óxidos de hierro anhídridos, La textura predominante es moderadamente fina (franco-arcillo-limosa) a fina (arcillo-limosa), aunque también se encuentran, sobre todo en y cerca de vegas de algunos ríos con riberas poco pronunciadas y en la base de laderas, suelos de clase textural media (franco-limosos), y en menor cantidad en otros sitios, texturas muy finas (arcilloso pesado, vertisoles).

Límites

Al Norte: Municipio de El Rama.

Al Sur: Municipio de Nueva Guinea.

Al Este: Municipio de El Rama.

Al Oeste: Municipios de Villa Sandino y Santo Tomás de Chontales

(INIFOM, 2005)

Los sistemas ganaderos que se utilizaron para el estudio se ubican en las comarcas Piedras Grandes, La Estrellita, La Tamalera, Cedro Macho (zona norte), El Areño, San Isidro (zona centro), y Aguas Calientes (zona sur).

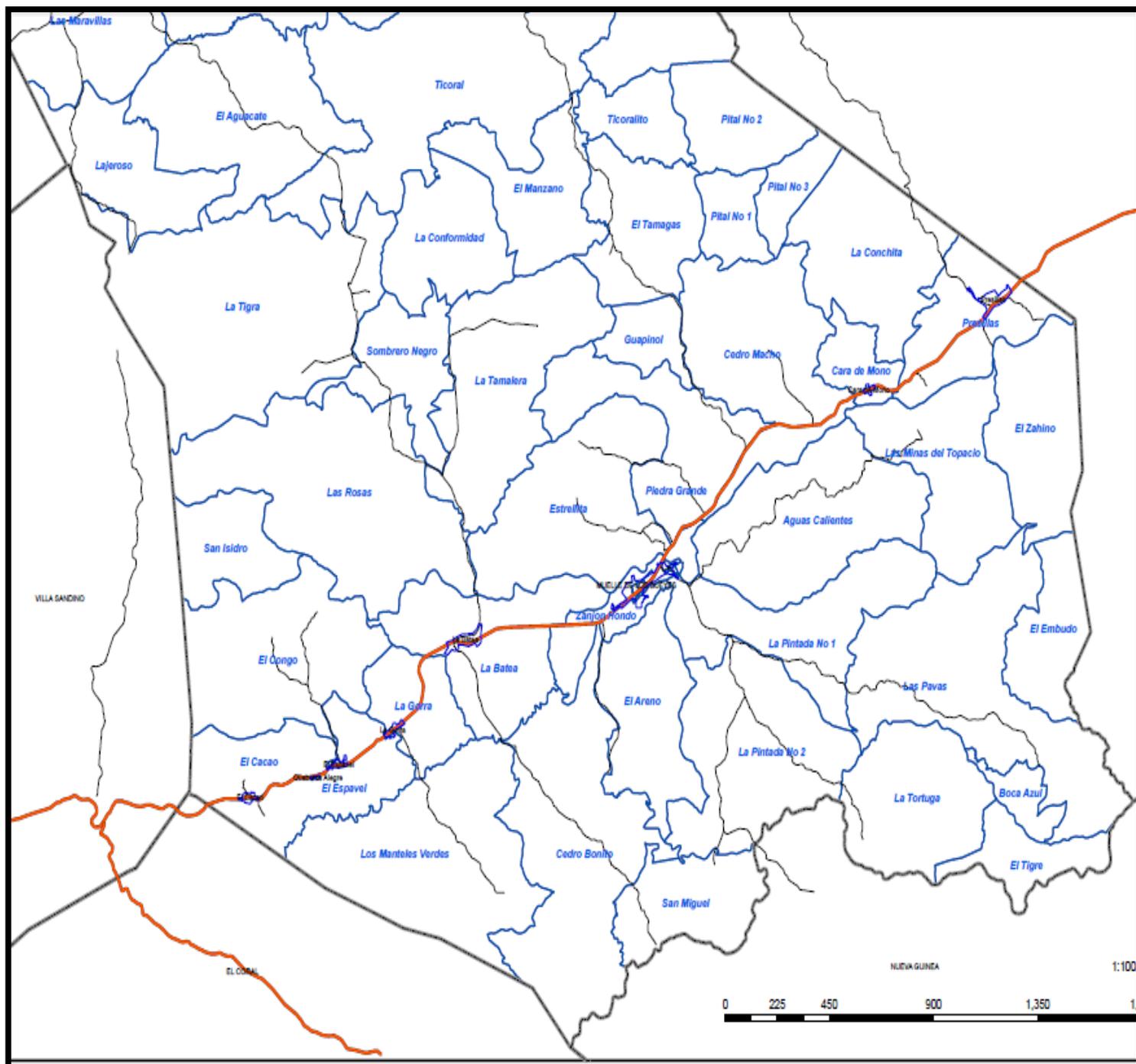


Figura 1. Mapa del Municipio de Muelle de los Bueyes

3.2 Metodología

El tipo de estudio empleado en la investigación es descriptivo no experimental el cual analiza las características, propiedades y los componentes en los sistemas en estudio, la información fue analizada y procesada por el método de análisis de conglomerados Clúster en orden jerárquico, utilizando el programa estadístico STATA 12, resultando 3 grupos, donde las fincas fueron asignadas a esos grupos según la similitud o diferencia entre ellas. Los valores de cada grupo corresponden a la mediana como medida de tendencia central elaborándose una base de datos cualitativos y cuantitativos las cuales poseen las variables sujetas al estudio según el indicador a evaluar.

La información fue recopilada de 15 sistemas ganaderos en un lapso de 365 días comprendidos los meses de Junio 2015 a Mayo 2016, caracterizándose los sistemas y posteriormente la evaluación de los indicadores de sostenibilidad en los sistemas ganaderos empleando las metodologías propuestas por **Ríos, (2015)** y **Blandino, (2000)**.

La muestra de este estudio fue tomada de la base de datos de la alcaldía municipal utilizando un muestreo aleatorio simple, que permite estimar parámetros poblacionales y que además es un plan de muestreo que se caracteriza porque otorga la misma probabilidad de elegir a todos los elementos de la población especialmente cuando las poblaciones son pequeñas. (**Balzarini et al, 2008**).

Seleccionándose los modelos ganaderos más representativos en el municipio 3 y 4, propuestos por el “Programa de Reconversión competitiva de la ganadería bovina de Nicaragua” **Mayorga, J., Wog, V. M., y Salgado, D, (2001)**, la cual representa un 0.50 % del total de sistemas de producción ganadera del municipio donde existen un total de 3,090 productores (**Alcaldía Municipal Muelle de los Bueyes**)

En la primera etapa del estudio, se realizó un diagnóstico inicial de los sistemas doble propósito del municipio, el cual proporciono información de forma general en cuanto a aspectos sociales, descripción de la finca, estructura del hato, manejo de pastos y forrajes, suplementación, manejo sanitario, manejo reproductivo, producción, inversiones, comercialización y financiamiento.

En la segunda etapa del estudio se caracterizaron los sistemas de producción identificando los sistemas más predominantes. Para caracterizar los sistemas se empleó la tipificación propuesta por **Ochoa, (2013)** donde utilizo las variables tamaño de la finca, productividad de leche por finca con respecto al área y el número de vacas en ordeño.

Con la información obtenida, se realizaron visitas de seguimiento mensual para capturar información técnica, ambiental y económica, utilizando un registro de datos para cada uno de los sistemas, realizándose 12 visitas de monitoreo por productor para un total de 160 programaciones en el año, estableciendo una base de datos de todo lo referido.

En la tercera etapa del estudio, se realizó un taller participativo con los productores donde se definieron los indicadores de sostenibilidad según las dimensiones propuestas en los sistemas ganaderos, definiendo el grado de importancia del indicador (factor de ponderación), situación deseable (valor de juicio) y el índice de valoración de la sostenibilidad de los sistemas.

3.3 Variables utilizadas en el estudio

Las variables cualitativas y cuantitativas utilizadas para evaluar los indicadores de sostenibilidad en este estudio fueron propuestas por **Blandino (2000)** y **Ríos, (2015)**, las cuales se midieron directamente en campo mediante metodologías y muestreos apropiados para cada una de ellas, como se describen a continuación tomando en cuenta los criterios de calificación aportado por los productores con sus respectivos indicadores.

3.4 Dimensión de la Sostenibilidad Ambiental

3.4.1 Variable Intensidad pastoreo

Período de ocupación de potreros

Esta variable se expresó en días, se elaboró un formato para cada uno de los sistemas de producción midiéndose el período de ocupación promedio de los potreros, consultando el seguimiento en la base de datos de los diferentes potreros de cada finca, utilizando la siguiente escala para validar el buen uso de las pasturas.

Cuadro 1. Valores de indicadores para el periodo de ocupación de los potreros

Valor del indicador	Valor de Juicio	Evaluación
< 2 días	3	Uso adecuado
3 – 4 días	2	Medianamente adecuado
> 5 días	1	Inadecuado

Período de descanso de potreros

Esta variable se expresó en días, elaborándose un formato de registro y seguimiento para cada uno de los sistemas de producción en el cual se midieron los días de descanso para cada potrero promediando los días de acuerdo al uso, consultando el seguimiento en la base de datos de cada finca, para su debida evaluación se utilizó la escala propuesta por **Ríos, (2015)**.

Cuadro 2. Valores de indicadores para el periodo de descanso de los potreros

Valor del indicador	Valor de Juicio	Evaluación
20 - 22 días	3	Suficiente descanso de potreros
< 20 días	2	Insuficiente descanso de potreros,
>22 días	1	Demasiado descanso de potreros

Carga Animal

Para determinar esta variable se utilizó el registro de la estructura del hato de cada sistema productivo asignándosele la unidad animal correspondiente a cada categoría haciendo la sumatoria de forma general dividiéndose entre el área total ganadera de cada sistema, dándosele seguimiento durante un año de forma mensual usando al final la media ponderada para esto se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Carga animal} = \frac{\text{Total, unidades animales (UA)}}{\text{Área total dedicada a ganadería (Ha)}}$$

Para evaluar la carga animal se utilizaron los siguientes indicadores propuestos por *Lugo et al, (2009)* y el juicio de valoración por cada sistema de producción según productores.

Cuadro 3. Indicadores para medir la carga animal

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
X > 1 U.A	3	Uso adecuado
0.6 < X < 1 U.A	2	Medianamente adecuado
X < 0.6 U.A	1	Inadecuado

3.4.2 Variable Contaminación ambiente

Uso de Plaguicidas

Se midió con forme a la frecuencia con que usan estos químicos ya sea en los cultivos agrícolas o en los pastos de forma anual.

Cuadro 4. Escala ordinal para medir el grado de uso de plaguicidas

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
1 – 2 veces año	3	Bajo uso de plaguicidas
3 – 5 veces año	2	Mediano uso de plaguicidas
> 6 veces año	1	Alto uso de plaguicidas

Tratamiento de Excretas

Esta variable se obtuvo con información directa en la entrevista y se corroboró con observaciones en campo la cual fue medida a través de una escala ordinal donde se asignó un valor de 1 – 3, a diferentes prácticas de manejo de las excretas en estos sistemas productivos.

Cuadro 5. Escala ordinal para medir el uso de las excretas

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
No realiza prácticas de manejo de las excretas	1	Mal uso
Recolecta y aplica directamente al campo	2	Buen uso
Recolección en galera, elabora composta, usa como fertilizante ó recolecta en galera de ordeño para producción de Biogás y usa el Biol como fertilizante	3	Adecuado uso

3.4.3 Variable Degradación de la tierra

Erosión

Los procesos erosivos se observaron en los potreros en rotación y medidos a través de una escala ordinal donde se asigna un valor de 1-3, observando características de erosión propias de estos sistemas. El muestreo se realizó al azar, con el objeto de observar el sistema de forma integral, seleccionando en cada finca 4 potreros dentro de los que iniciaron el período de descanso, en cada potrero se realizó dos recorridos en diagonal, donde se tomaron 5 puntos de observación, es decir, 20 observaciones por finca, determinándose la evidencia de procesos erosivos y aplicando un promedio ponderado de calificación para cada finca (Ríos, 2015).

Cuadro 6. Escala ordinal para percibir la erosión de los suelos

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
Ausencia de erosión	3	Uso adecuado
Erosión superficial	2	Degradante
Erosión con formación de cárcavas	1	Muy degradante

3.4.4 Variable Cobertura Forestal

Índice de Forestación

Se determinó el porcentaje del área dedicada a la explotación forestal usando la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de forestación} = \frac{\text{Área dedicada a forestal}}{\text{Área total de la finca}} \times 100$$

Esta información se obtuvo de los datos de la entrevista semi estructurada que se realizó a cada productor donde se aplicó la fórmula correspondiente del área total forestal de cada sistema entre el total de área del mismo sistema, evaluando de manera individual cada sistema a través de la siguiente tabla propuesta por **Blandino, (2000)**.

Cuadro 7. Indicadores para medir el índice de forestación de los sistemas

Valor del indicador	Valor del juicio	Evaluación
X > 10 % del área	3	Uso adecuado
5 > X < 10 % del área	2	Degradante
X < 5 % del área	1	Muy degradante

3.4.5 Variable Fertilidad del suelo

Índice de fertilidad del suelo

La toma de muestras de suelo, se realizó siguiendo la metodología propuesta por **Mesa (2012)**, de la siguiente manera: Por cada sistema se seleccionaron 5 potreros al azar con la ayuda del productor se hizo el recorrido en forma de zigzag, se limpió la superficie del terreno se extrajo una muestra de suelo utilizando un barreno a una profundidad de 15 cm quitando los bordes con un machete y finalmente depositándola en un balde. Después de tener todas las submuestras en el recipiente se mezclaron homogéneamente y se sacó un 1 kg aproximadamente para enviar a laboratorio para el análisis de materia orgánica disponible en el suelo.

Para la interpretación y evaluación del grado de degradación de suelo se utilizó la siguiente tabla propuesta por **Blandino, (2000)**.

Cuadro 8. Indicadores para medir la materia orgánica de las fincas en estudio

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
$X > 4$ % de M.O	3	Uso adecuado
$2 > X < 4$ % de M.O	2	Degradante
$X < 2$ % de M.O	1	Muy degradante

3.5 Dimensión de Sostenibilidad Económica

3.5.1 Variable Ingreso Productor

Margen Bruto

Esta variable se obtuvo utilizando la base de datos de los costos de producción de los sistemas durante un año, donde se obtiene el valor en dinero de los bienes que la finca produce y se determinó de la siguiente forma:

$$\text{Margen bruto} = \text{Ingresos totales} - \text{costos variables}$$

Blandino, (2000), hace referencia a una escala de referencia y valoración para determinar el valor de juicio de los sistemas ganaderos.

Cuadro 9. Indicadores para medir el margen bruto de los sistemas dobles propósitos

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
$MB > CT$	3	Sostenible
$MB = CT$	2	Medianamente sostenible
$MB < CT$	1	Insostenible

3.5.2 Variable Flujo en efectivo

Utilidad neta

Es la cantidad de dinero disponible (Margen Bruto), que queda en capital de la finca anualmente después de disminuir los costos fijos (gastos en equipos, depreciación, gastos administrativos e intereses bancarios), en todo el sistema de producción y se determinó de la siguiente manera.

Forma de determinación

$$Utilidad\ Neta = Margen\ bruto - Costos\ fijos$$

Cuadro 10. Escala de referencia y valoración de la utilidad neta

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
X > costo monetario anual	3	Sostenible
50 > X < 100% del costo monetario	2	Medianamente sostenible
X < 50 % del costo monetario	1	Insostenible

3.5.3 Variable Resultado de la Empresa

Margen Bruto por hectárea

Esta variable se determinó tomando los datos económicos de cada sistema en este caso el margen bruto en dinero durante un año entre el total del área dedicada a ganadería

$$MB/ha = (Ingresos\ Efectivos - Costos\ Efectivos) / \text{Área}$$

Cuadro 11. Escala de referencia y valoración del margen bruto por hectárea

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
MB > 6,720 por ha	3	Sostenible
5,500 < MB < 6,720 por ha	2	Medianamente sostenible
MB < 5,500 por ha	1	Insostenible

Rentabilidad

Se obtuvo de la proporción de la utilidad neta entre el total del capital invertido sobre la base de un año en referente a maquinaria, equipos e infraestructura y se determinó utilizando la siguiente fórmula planteada por **Blandino, (2000)**.

$$\text{Rentabilidad anual} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Inversión de capital}} \times 100$$

Cuadro 12. Escala de referencia y valoración de la rentabilidad

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
X > 20 % de rentabilidad	3	Sostenible
18 > X < 20 % de rentabilidad	2	Medianamente sostenible
X < 18 % de rentabilidad	1	Insostenible

Precio de un litro de leche

Para la determinación del costo de un litro de leche se utilizó el método propuesto por **Holman, (1993)**, quien es citado por **Mejía, (2004)**, y se obtuvo de la distribución en porcentaje de los costos totales en base al ingreso por los costos totales del sistema de producción entre el total de litros producido en el año.

$$\text{Precio litro de leche} = \frac{\text{Costo total utilizado en leche}}{\text{Total, litros producidos}}$$

Cuadro 13. Escala de referencia y valoración del precio del litro de leche

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
X < 4 córdobas	3	Sostenible
X = 4 córdobas	2	Medianamente sostenible
X > 4 córdobas	1	Insostenible

3.6 Dimensión de Sostenibilidad Técnica

3.6.1 Variable Capacidad de reproducción del hato

Índice de Intervalo Parto y Parto

Para medir esta variable se utilizaron los registros individuales de pariciones de cada vaca en donde se constató el tiempo transcurrido entre dos partos subsiguientes el cual fue medido durante el estudio, contabilizándose el total de meses, para el mismo se utilizó la siguiente fórmula propuesta para cada sistema.

$$IPP = \frac{\text{Meses al año}}{\text{-----}}$$

Índice de parición

Cuadro 14. Escala de referencia y valoración para los intervalos entre parto y parto

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
X < 14 meses	3	Adecuado
14 > X < 16 meses	2	Medianamente adecuado
X > 16 meses	1	Inadecuado

Fertilidad animal

Se registraron todos los nacimientos desde el mes de Junio del 2015 hasta Mayo 2016, tomando en cuenta a las hembras bovinas aptas para la reproducción, utilizando como referencia la siguiente formula:

$$\text{Tasa de parición} = \frac{\text{Número de terneros nacidos vivos en el año}}{\text{No. De vientres expuesto a toro en el año}}$$

Cuadro 15. Escala de referencia y valoración para la tasa de parición en los sistemas

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
X > 65 %	3	Adecuado
50 > X < 65 %	2	Medianamente adecuado
X < 50%	1	Inadecuado

Mortalidad de terneros

Para determinar esta variable se contabilizaron los terneros menores de un año que murieron durante el estudio en los diferentes sistemas de producción tomando así la ponderación de manera general, para determinar el porcentaje de mortalidad se utilizó la siguiente formula.

$$\text{Mortalidad de terneros} = \frac{\text{No. De terneros muertos en el año}}{\text{No. de terneros nacidos vivos en el año}} \times 100$$

Cuadro 16. Escala de referencia y valoración para la mortalidad en terneros

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
X < 2 %	3	Adecuada
X = 2 %	2	Medianamente adecuada
X > 2 %	1	Inadecuada

3.6.2 Variable Estado de la Productividad

Productividad de leche por área

Esta variable fue utilizada para medir la producción de leche durante el estudio en los sistemas de manera general por unidad de terreno dedicada a la ganadería, utilizando los registros de producción diaria multiplicada por los días totales del año tomando en cuenta la producción en verano y en invierno apoyándonos en la siguiente formula.

$$\text{Productividad por área} = \frac{\text{Cantidad total de leche al año}}{\text{Área dedicada a ganadería en ha}}$$

Cuadro 17. Indicadores para valorar el índice de productividad por área en las fincas

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
$X > 500$ lts/ha/año	3	Sostenible
$400 > X < 500$ lts/ha/año	2	Medianamente sostenible
$X < 400$ lts/ha/año	1	Insostenible

Índice de productividad por animal

En cada sistema de producción se estableció una base de datos de producción diaria de leche, la cual era recopilada de manera mensual tomando en cuenta la cantidad de leche entregada al acopio más la que se ocupaba para autoconsumo para establecer la producción de leche por vaca durante el estudio se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Productividad por animal} = \frac{\text{Producción total de leche/lts /día}}{\text{Total, vacas en ordeño}}$$

Cuadro 18. Escala de referencia y valoración para medir la productividad de leche por vaca

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
$X > 6$ lts/v/d	3	Producción adecuada
$5 > X < 6$ lts/v/d	2	Medianamente adecuada
$X < 5$ lts/v/d	1	Inadecuada

3.7 Dimensión de Sostenibilidad Social

3.7.1 Variable Comercialización

Acceso al Mercado

Para ello se seleccionarán dos parámetros decisivos y se evaluaron mediante una escala de percepción, la cual indica el grado de satisfacción del productor en referente a la comercialización de la leche. **Ríos, 2015**

Cuadro 19. Escala de percepción para evaluar acceso al mercado de la leche de los productores, en los hatos de ganadería estudiado

Características	Escala	Índice	Calificación
Precio poco satisfactorio	1	1-2	Malo
Alto costo de transporte planta-finca-planta	1		
Precio medianamente satisfactorio	2	3-4	Regular
Costo medio de transporte planta-finca-planta	2		
Precio competitivo satisfactorio	3	5-6	Bueno
Bajo costo de transporte planta-finca-planta	3		

3.7.2 Variable Nivel de Inversión

Facilidad de acceso al crédito

Para obtener esta variable se seleccionaron tres parámetros para medir la satisfacción de los productores con respecto a las oportunidades crediticias, evaluándose a través de la siguiente escala de percepción.

Cuadro 20. Escala de percepción para evaluar facilidad de acceso al crédito por los productores, en los hatos doble propósitos

Características	Atributo	Índice	Calificación
Historial crediticio	Tiene crédito	2	6 - 8 BUENO
	No tiene crédito	1	
Requisitos y/o garantías	Bueno	3	3-5 REGULAR
	Regular	2	
	Malo	1	
Entidades con programas de créditos Especiales	Suficientes	3	1-2 MALO
	Insuficientes	2	
	No hay	1	

3.7.3 Variable Educación

Nivel de Educación

La forma de determinación de esta variable fue comparando el nivel educacional de los productores de manera general en comparación con el promedio del municipio. **Blandino, (2000).**

Cuadro 21. Escala de referencia y valoración para el nivel de educación de los productores

Valor del indicador	Valor de juicio	Evaluación
x > 5to grado	3	Bueno
x ± 5to grado	2	Regular
x < 5to grado	1	Malo

3.7.4 Variable Calidad de Vida

Para la evaluación de calidad de vida del productor se tomó en cuenta el número de necesidades satisfechas del mismo y el grado de bienestar alcanzado durante el estudio, el cual fue medido con la escala de percepción presentada en la siguiente tabla propuesta por **Ríos, (2015)**.

Cuadro 22. Indicadores propuestos para evaluar calidad de vida de los productores, en los hatos

Indicadores	Atributos	Índice	Calificación
Nivel de ingresos	Mayor a necesidad	3	Alto
	Satisface necesidad	2	Medio
	No satisface	1	Malo
Acceso a servicios sociales (Salud, Vivienda, , Educación)	Todos	3	Bueno
	Algunos	2	Regular
	Ninguno	1	Malo

3.8 Forma de valoración de la sostenibilidad según dimensiones ambiental, económica, técnica y social

En el **cuadro 23** se detalla la forma de cálculo del índice de sostenibilidad por dimensión, a partir de los parámetros definidos (aspectos indicativos, variables, indicador, valor ponderado del indicador a partir del valor de juicio y el factor de ponderación).

El factor de ponderación se determinó con los productores de los diferentes sistemas de producción realizando preguntas donde ellos expusieron como desearían que fuesen sus indicadores para llegar a ser sostenibles.

El Valor de Juicio se determinó en base a la escala de referencia y valoración de las variables de cada sistema evaluado.

El Valor Ponderado de cada indicador se obtiene por la multiplicación de los factores de ponderación por el valor del juicio de cada variable.

El Total del Indicador se obtuvo de la suma de los ponderados de cada indicador.

El valor variable es obtenido de dividir el total del indicador entre el factor de ponderación de las variables. Una vez obtenidos las diferentes variables dentro del mismo aspecto indicativo, se obtiene el promedio aritmético de todas las variables, para obtener el valor del aspecto indicativo.

El valor del índice de sostenibilidad por dimensión se obtiene mediante el cálculo del promedio aritmético de los índices por aspecto indicativo, obtenido previamente.

3.8.1 Análisis integral del sistema

Por agregación y promedio aritmético de los valores de las cuatro dimensiones (ambiental, técnica, económica y social), se obtiene una estimación de sostenibilidad del sistema de producción analizado, por medio de la siguiente fórmula:

$$\mathbf{ISs = (IDA + IDE + IDET + IDES)/N1}$$

Donde:

ISs = Índice de sostenibilidad del sistema

IDA = Índice de la dimensión ambiental

IDE = Índice de la dimensión económica

IDET = Índice de la dimensión técnica

IDES = Índice de la dimensión social

N1 = Número de índices dimensionales

La obtención del índice de sostenibilidad (ISs) de cada sistema (Tradicional, Mejorado y Semi Mejorado), permite la comparación del grado de sostenibilidad de cada situación.

Cuadro 23. Esquema de valoración de la sostenibilidad por sistema en las cuatro dimensiones propuestas

Sistema	Aspecto indicativo	VARIABLES	Indicador	Valor Indicativo	Valor juicio	FdeP	V/ponderad indicador	Total indicador	Valor variable	Valoración dimensional
Sist1	Ai-1	Var1	Ind11	X1	Jn	Y1	$Z1=jn*y1$	Z1	$Z1/FdeP=v1$	VOE = (Ai1..Ain)/n
	Ai-2	Var2	Ind2	X2	Jn	Y2	$Z2=jn*y2$	$Z2+z3+z4 = Ti$	$Ti/yn=v2$	
			Ind3	X3	Jn	Y3	$Z3=jn*y3$			
Ind4	X4	Jn	Y4	$Z4=jn*y4$						
		Var3	Ind5	X5	Jn	Y5	$Z5=jn*y5$	Z5	$Z5/y5=v3$	
Sist2	Ai-3	Var4	Ind6	X6	Jn	Y6	$Z6=jn*y6$	Z6	$Z6/y6=v4$	
	Ai-4	Var5	Ind7	X7	Jn	Y7	$Z7=jn*y7$	Z7	$Z7/y7=v5$	

Factor de ponderación (grado de importancia)

3 = Importante

2 = Medianamente importante

1 = Poco importante

Valor de juicio (Situación deseable)

3 = Uso adecuado

2 = Degradante

1 = Muy degradante

Escala de juicio dimensional

1 = No sostenible

1.5 = Potencialmente no sostenible

2 = Medianamente sostenible y tendencia a degradación

2.5 = Potencialmente sostenible

3 = Sostenible

Cuadro 24. Esquema de valoración de los indicadores de sostenibilidad por sistemas para calcular el índice de sostenibilidad ambiental

Sistema	Aspecto indicativo	Variable	Indicador	Valor indicativo	F de P	Valor de Juicio	V/Pond indicador	Total Indicador	Valor variable	Valoración dimensional
Mejorado	Estado del pasto	Intensidad pastoreo	Días ocupación							
			Días descanso							
			Carga							
	Nivel de impacto de la actividad ganadera	Contaminación ambiente	Uso de plaguicida							
			Trat excretas							
		Degradación tierra	Erosión							
		Cobertura forestal	Forestación							
Fertilidad del suelo	Fertilidad suelo									
Tradicional	Estado del pasto	Intensidad pastoreo	Días ocupación							
			Días descanso							
			Carga							
	Nivel de impacto de la actividad ganadera	Contaminación ambiente	Uso de plaguicida							
			Trat excretas							
		Degradación tierra	Erosión							
		Cobertura forestal	Forestación							
Fertilidad del suelo	Fertilidad suelo									
Semi Mejorado	Estado del pasto	Intensidad pastoreo	Días ocupación							
			Días descanso							
			Carga							
	Nivel de impacto de la actividad ganadera	Contaminación ambiente	Uso de plaguicida							
			Tratam excretas							
		Degradación tierra	Erosión							
		Cobertura forestal	Forestación							
Fertilidad del suelo	Fertilidad suelo									

Cuadro 25. Esquema de valoración de los indicadores de sostenibilidad por sistemas para calcular el índice de sostenibilidad económica

Sistema	Aspecto indicativo	Variable	Indicador	Valor indicativo	F de P	Valor de Juicio	V/Pond indicador	Total Indicador	valor variable	Valoración dimensional
Mejorado	Ingreso productor	Ingreso productor	Margen bruto							
	Comportamiento empresarial	Flujo en efectivo	Utilidad neta							
		Resultado de la empresa	MB/ha							
			Rentabilidad							
			Precio 1 litro							
Tradicional	Ingreso productor	Ingreso productor	Margen Bruto							
	Comportamiento empresarial	Flujo en efectivo	Utilidad neta							
		Resultado de la empresa	MB/ha							
			Rentabilidad							
			Precio 1 litro							
Semi Mejorado	Ingreso productor	Ingreso productor	Margen Bruto							
	Comportamiento empresarial	Flujo en efectivo	Utilidad neta							
		Resultado de la empresa	MB/ha							
			Rentabilidad							
			Precio 1 litro							

Cuadro 26. Esquema de valoración de los indicadores de sostenibilidad por sistemas para calcular el índice de sostenibilidad técnica

Sistema	Aspecto indicativo	Variable	Indicador	Valor indicativo	F de P	Valor de Juicio	V/Ponderación indicador	Total Indicador	Valor variable
Mejorado	Nivel de rendimiento	Estado de la productividad	Producción área						
			Producción animal						
		Capacidad de reproducción del hato	IPP						
			Fertilidad animal						
			Mortalidad ternero						
Tradicional	Nivel de rendimiento	Estado de la productividad	Producción área						
			Producción animal						
		Capacidad de reproducción del hato	IPP						
			Fertilidad animal						
			Mortalidad ternero						
Semi mejorado	Nivel de rendimiento	Estado de la productividad	Producción área						
			Producción animal						
		Capacidad de reproducción del hato	IPP						
			Fertilidad animal						
			Mortalidad ternero						

Cuadro 27. Esquema de valoración de los indicadores de sostenibilidad por sistemas para calcular el índice de sostenibilidad social

Sistema	Aspecto indicativo	Variable	Indicador	Valor indicativo	F de P	Valor de Juicio	V/Pond indicador	Total Indicador	Valor variable	Valoración dimensional
Mejorado	Capacidad operativa de funcionamiento	Organización	Apoyo institucional							
		Comercialización	Acceso al mercado							
		Nivel de inversión	Facilidad de acceso al crédito							
	Limitante del cambio	Educación	Índice de educación							
Tradicional	Capacidad operativa de funcionamiento	Organización	Apoyo institucional							
		Comercialización	Acceso al mercado							
		Nivel de inversión	Facilidad de acceso al crédito							
	Limitante del cambio	Educación	Índice de educación							
Semi mejorado	Capacidad operativa de funcionamiento	Organización	Apoyo institucional							
		Comercialización	Acceso al mercado							
		Nivel de inversión	Facilidad de acceso al crédito							
	Limitante del cambio	Educación	Índice de educación							

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Diagnóstico de los sistemas de producción ganadero doble propósito de Muelle de los Bueyes

4.1.1 Área y dedicación

El área de las fincas oscila entre 50 a 196 manzanas, presentando un promedio de 110.15 manzanas, por tanto, son fincas de pequeño y mediano tamaño (**ver anexo 4**). El área se dedica mayoritariamente a la explotación ganadera (91.46%), seguido del área forestal (6.45%) y por último el área agrícola (3.36%).

El 90% del área de los sistemas de producción está cubierta por pastos naturales y mejorados, de los cuales el 93 % de los productores cuentan con pasturas mejoradas, el 100 % poseen pastos naturales y un 60 % de los mismos cuentan con pasto de corte, el 3.30 % está dedicado a la agricultura y el 6 % del área está dedicado a la parte forestal.

En los sistemas de producción se lleva a cabo la actividad agrícola con la siembra de granos básicos, raíces y tubérculos y frutales entre los que predominan es el maíz, frijol, yuca, quequisque para el consumo directo y el cacao combinado en sistemas agroforestal con plátanos, mientras que el área de bosque es tacotal que la utilizan como reserva de madera para sacar postes para la reparación de las cercas y leña de auto consumo.

4.1.2 Características de los suelos

Una de las características química de los suelos de las fincas bajo estudio, es que el contenido de materia orgánica se encuentra en un rango de mediano contenido de nutrientes con porcentajes de 3.16 % para el sistema Mejorado, 2.73 % sistema Tradicional y 2.91 % sistema semi Mejorado. Esto demuestra que el manejo de la ganadería en estos sistemas de producción está teniendo un alto impacto en la fertilidad de los suelos, y es un efecto de la práctica de quema de potreros y días de ocupación de los potreros.

Nasca, Toranzos y Banegas (2006) obtuvieron datos diferentes a los encontrados en los sistemas de producción doble propósito bajo estudio, obtuvieron resultados que van de 1.3 a 1.6 % de materia orgánica disponible en el suelo de los sistemas de producción doble propósito en Tucumán, Argentina muy inferiores a los del estudio.

En los suelos de las fincas se encontró un pH que va de muy fuertemente ácido a medianamente ácido, 4.71 hasta 5.89. **Cuenca, (2014)** afirma que en general siendo evidente que el pH ácido bloquea las posiciones de intercambio y reduce la disponibilidad de fósforo, el cual coincide con los valores encontrados en los suelos siendo muy bajos. El valor de la alcalinidad de los suelos sugiere la necesidad de utilizar prácticas encalemiento, para mejorar los resultados de producción de pastos y forrajes.

El valor encontrado de nitrógeno total es ligeramente alto y va de 0.09 hasta 0.21%. El valor encontrado de fósforo disponible es muy pobre va de 0.03 hasta 1.17 ppm, pero el potasio fue el único elemento que se encontró en mediana escala con rangos que van de 0.40 a 0.82, el porcentaje de saturación de bases es de muy bajo a medio, la capacidad de intercambio catiónico es de bajo a medio, el porcentaje de fósforo asimilable es de bajo a medio. (**Ver Cuadro 28**)

En la clasificación física de los suelos según (**Navarro, 2012**) los suelos de las fincas se clasifican principalmente como "suelos aptos para pastos" (clases IV, V, VI). La textura predominante es moderadamente fina (franco-arcillo). Los suelos franco-arcillo-limosos poseen mal drenaje por lo tanto hay mucha humedad con mediana retención de nutrientes y con una alta susceptibilidad a la compactación consecuencia del pisoteo constante de la ganadería.

Cuadro 28. Índice de fertilidad de los suelos de los sistemas de producción

Modelo	MO	pH	N	P	K
Mejorado	3.19	4.07	0.16	0.50	0.68
Tradicional	2.73	5.18	0.14	0.38	0.82
Semi mejorado	2.91	5.20	0.15	0.22	0.40

4.1.3 Grupos raciales

El encaste más predominante es el cebú con europeo, tanto en los lotes de vacas en producción, vacas secas y animales de engorde ya que para ellos este cruce ha dado mejores resultados, razas como el Brahmán con Pardo suizo, Holstein con Brahmán y ultimadamente se está utilizando el Gyr lechero, y la cruce Gyr lechero con Holstein. **(Ver anexo 6)**

4.1.4 Especies y manejo de pastos

Especies de pastos forrajes y leguminosas

El pasto que más cobertura posee en los sistemas es el Retana (*Ischaemum ciliare*), el cual se encuentra asociado al pasto Zacatón (*Paspalum virgatum*), seguido de las brachiarias tropicales con sus distintos cultivares: Marandu (*Brachiaria brizantha*), Toledo (*Brachiaria brizantha*), Caimán (*Brachiaria híbrido cv*), Masai (*Panicum maximum cv. Massai*), y Piatá (*Brachiaria brizantha cv BRS Piatã*). En menor escala se encuentran el Tanzania (*Panicum máximum*) y el Mombasa (*Panicum máximum*). Solo un sistema posee leguminosas en bancos de proteína para suministro a las vacas en lactación, siendo ésta la Cratylia (*Cratylia argentea*) y los forrajes van desde Kinggrass (*Pennisetum purpureum*), Maralfalfa (*Penissteum violaceum*), Guatemala (*Tripsacum laxum*), Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y el pasto CT-115 (*Pennisetum purpureum*). **(Ver anexo 5)**

4.1.5 Manejo de potreros

Los sistemas se caracterizan por practicar la rotación de potreros durante el pastoreo de los animales de manera que los días de ocupación en invierno alcanzan un promedio de 3 días mientras que en la época de verano es de 1 día aproximadamente. No se practica la fertilización a las pasturas de forma química ni de manera orgánica ya que el estiércol de los corrales no es utilizado ni tratados adecuadamente.

La maleza es controlada a través de chapia y el uso frecuente de herbicidas durante todo el año, y antes del invierno mucho de ellos la controlan por medio de quemas para poder restaurar sus pasturas solo tres sistemas no practican esta técnica, los potreros cuentan con disponibilidad de agua en la época de verano ya que hay caudales de ríos que atraviesan los sistemas o pequeñas quebradas. Los productores acostumbran a establecer pasto en la entrada del invierno en los meses de junio a septiembre y una vez establecido la pastura dejan que florezca para utilizarlo como heno, cuando el pasto esta degradado o agotado lo que se practica es la quema.

El número de potreros oscila de 16- 34 potreros de forma general para todos los sistemas siendo el tamaño aproximado de 3 mz por potrero, solo en dos sistemas se practica la trashumancia, en donde las vacas que van de destete preñadas son trasladadas a otra finca y regresan próximas al parto el resto de los sistemas lo hacen en la misma finca.

4.1.6 Suplementación

Con respecto al sistema de alimentación implementan estrategias para el verano, el 53 % de los productores utilizan insumos externos (gallinaza, pollinaza, cascarilla de maní, semolina, concentrado), mientras que el 73 % de los sistemas adiciona pasto picado con caña o melaza, el 13 % suplementa con sacharina y otro 13 % no practica ningún tipo de suplementación, el 100 % de los sistemas de producción proporciona sales minerales con sal común a los animales.

4.1.7 Sanidad y reproducción

Con respecto al manejo sanitario las prácticas que más utilizan es el control de endo y ecto parásitos por medio de aspersiones y químicos inyectables, el uso de vitaminas y minerales orales e inyectados es muy frecuente y más en la época de verano, no cuentan con un plan sanitario establecido pero si el 93 % de los productores utilizan biológicos para prevenir las enfermedades clostridiales y solo un sistema implementa la aplicación de vacunas antivirales correspondiente al 7 %, la reproducción es por monta natural y la inseminación artificial es muy poca donde solo el 33 % de los productores la implementan. **(Ver anexo 6)**.

4.1.8 Índices técnicos

El porcentaje de parición en los sistemas de producción del municipio posee un promedio del 57 %, obteniendo un intervalo entre partos promedio de 22 meses, la mortalidad en terneros en los sistemas en promedio fue del 4.2 %, la mortalidad en adultos obtuvo un valor del 2.7 %.

La producción de leche en la época de verano promedia para los sistemas de producción de manera general en 3.43 lts/vaca/día, mientras que en el invierno el promedio de producción es de 5.24 lts/vaca/día para un promedio de producción de leche anualmente de 4.3 lts/vaca/día y la producción por ha/año es de 472 lts. La edad al destete es de 351 días, con un peso de 164 kg, mientras que la carga animal en los sistemas fue de 0.94 UA/ha (**Ver anexo 7**).

Según **Blandino (2015)**, los índices técnicos del hato nacional son similares a los encontrados en el diagnóstico de las fincas doble propósito del municipio con un porcentaje de parición del 57 % , pero difiere en el porcentaje de mortalidad en adultos del 1% de igual la forma de la terneros, la edad al destete en los terneros es de 300 días con una producción de leche de 4.79 lts/vaca/día, 130 kg de peso al destete siendo más alta la encontrada en el diagnóstico de las fincas y una carga animal de 1.18 UA/ha.

4.1.9 Índices económicos

En los sistemas de producción ganadero del municipio de Muelle de los Bueyes, el sistema ganadero que más predomina es el doble propósito, ya que el 45 % de los ingresos que se perciben en ellos es debido a la producción láctea y un 55 % de la comercialización de la carne, caracterizándose principalmente por la producción de leche con bajos rendimientos y con bajo nivel de incorporación de tecnología en los sistemas de producción. **CONAGAN, (2014)** presento datos similares en Nicaragua a los obtenidos en este estudio donde la producción de los modelos de intensificación de doble propósito fue de 4.79, 5.19, 5.16 y 4.6 lts/v/día respectivamente.

La comercialización del producto final del sistema se da a través de intermediarios los cuales comercializan la leche y el ternero destetado del sistema y solo el 13 % de los productores practica el engorde de novillo hasta su venta en el matadero.

4.1.10 Aspectos sociales

En los sistemas de producción se cuenta con la participación de la mano de obra familiar siendo la edad promedio de los productores de 49 años con una experiencia aproximadamente en ganadería de 22 años, y el 87 % de ellos poseen un nivel escolar por encima del promedio municipio el cual es de 5to grado y dos de ellos no obtuvieron ningún grado de escolaridad.

Todos los sistemas se caracterizan por tener acceso a los servicios sociales (salud, educación y vivienda) y el 33 % de los productores tienen créditos con entidades bancarias.

Cuadro 29. Aspectos socioeconómicos de las fincas de Muelle de los Bueyes, RACCS

Características	Descripción
Edad del productor (años)	Entre 33 – 65
Escolaridad del productor (años de estudio)	Entre 1er grado – 5to año universidad
Dependientes de la finca (No de personas)	Entre 2 – 7
Hijos del productor que trabajan en la finca	2
Escolaridad de los hijos	Entre tercer grado y universidad
Actividad económica previa del productor	Ninguna
Años trabajando en la finca	Entre 3 – 40
Formas de conocimiento del sistema	Experiencia empírica, capacitación y estudios profesionales
Años trabajando en el sistema	Entre 10 – 20
Otras ocupaciones	Agricultor, comerciante
Importancia de otras ocupaciones	Baja
Propiedades	Tierra, infraestructura, ganado, vehículos, equipos, negocios

Cuadro 29. Aspectos socioeconómicos de las fincas de Muelle de los Bueyes, RACCS, Continuación...

Capital financiero	Propio
Vive en la finca	Dos productores viven en la finca
Apoyo financiero	Cinco productores tienen préstamos con Banco
Asistencia técnica	Un sistema recibe asistencia
Organización	Cooperativa de acopio Las Praderas (solo un productor)
Situación económica actual	Estable
Contratación de Mano de Obra	Entre 2-5
Mano de obra familiar	3
Margen bruto/ha (C\$ en dinero efectivo)	Entre 2,512 – 34,503.90

4.2 Caracterización de los sistemas ganaderos predominantes en el municipio de Muelle de los Bueyes.

Los sistemas de producción poseen un área promedio de 110.15 manzanas, con una carga animal de 1 UA/ha, poseen 28 vacas en ordeño en promedio, con un total de 55 hembras en el hato aptas para la reproducción.

Los principales productos que se obtienen de los sistemas: leche y carne, según **Wadsworth (1995)**, citado por **Cortes et al, (2012)**, se pueden clasificar estos sistemas ganaderos como sistemas de doble propósito debido a que los ingresos provenientes de la venta de leche representan el 45 % y el 55 % son provenientes de la carne. En el sistema Tradicional predomina el suministro de pasto King Grass y Caña de azúcar, en el sistema Mejorado predomina la suplementación de sub productos agrícolas al pasto picado como gallinaza y sacharina de caña, en el sistema Semi Mejorado predomina la producción de leche con suplementación de concentrado y pasto picado acompañado del suministro de ensilaje. **(Ver cuadro 30)**

Cuadro 30. Principales características de los sistemas ganaderos según sus productos y manejo de la finca

FINCAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Área de fincas, Mz	196	101	78	75	80	90	98	110	114	91	188	91	140	150	50
No de vacas en ordeño	55	15	22	20	20	20	30	20	30	20	30	20	40	40	20
Carga UA/ha	0.9	0.9	0.7	1.0	1.1	0.9	1.1	0.6	0.8	1.1	0.8	0.7	1.0	1.4	1.1
Productos % del ingreso															
leche %	15	37	100	54	35	14	67	29	70	39	35	61	58	42	17
carne %	85	63	0	46	65	86	33	71	30	61	65	39	42	58	83
Encaste Racial	europeo, cebu	europeo, cebu	europeo, cebu	europeo, cebu	europeo, cebu	europeo, cebu	europeo, cebu	europeo, cebu	europeo, cebu	europeo, cebu	europeo, cebu	cebu	europeo	europeo, cebu	europeo, cebu
Tipo de pasto	marandu, toledo, mombaza. King grass, guatemala, maralfalfa	marandu, mombaza, retana, zacaton, maralfalfa, kinggrass, caña de azúcar	brachiaria, retana, caña de azucrtai wan, kinggras s, CT 115	brachiaria, retana, india, mombaza, caña de azucar	toledo, mombaza, retana, zacaton, taner, humidicula, kinggrass, caña de azucar	toledo, mombaza, retana, zacaton,, marandu, caña de azucar, kinggrass, maralfalfa, guatemala	retana, marandu, mombaza, taner, maralfalfa, kinggrass	toledo, marandu,retana, kinggrass, retana	marandu, mombaza, piata, masai, retana, sacaton, cratyliya	marandu,m ombaza,tanzania,paracaribe, mulato I, mulato II, caiman, piata, retana, sacaton	retana, sacaton., mombaza, marandu, para caribe.	retana	mombaza, toledo, marandu, para caribe, masai, retana	mombaza, toledo, marandu, retana e india	mombaza, retana, toledo,marandu
Estrategia de alimentación verano	pasto picado con melaza, pollinaza, cascarilla de mani	concentrado, forrajes picado	sacharina, gallinaza, forraje picado	pasto picado	pasto picado	pasto picado	pasto picado	suministra gallinaza, pasto picado	concentrado, ensilaje, rastrojos, bancos de proteína,	sacharina, bloques	cascarilla de mani, coquillo y melaza	no implanta	cascarilla de mani, concentrado y melaza	pasto picado con melaza	no implementa

4.2.1. Identificación de los sistemas ganaderos que predominan en el municipio.

Del resultado del análisis de conglomerados las fincas fueron agrupadas en tres sistemas. Un primer grupo con el 53 % de los sistemas de doble propósitos, el que denominaremos “doble propósito Tradicional”; un segundo grupo con el 27 %, el que denominaremos “doble propósito Mejorado” y un tercer grupo con el 20 %, el que denominaremos “doble propósito Semi Mejorado”. **(Ver Cuadro 31)**

Para caracterizar los sistemas se utilizaron un total de 22 indicadores que fueron los propuestos por los productores, por medio de los cuales se definieron los sistemas y el agrupamiento de los mismos. Los indicadores evaluados fueron los siguientes:

Días de ocupación, días de descanso, carga animal, uso de plaguicidas, tratamiento de excretas, índice de erosión, porcentaje de forestación, fertilidad de suelo, beneficio bruto, flujo neto, margen bruto por hectárea, rentabilidad, costo de un litro de leche, producción por área, producción por animal, intervalo entre parto y parto, fertilidad animal, mortalidad de terneros, apoyo institucional, acceso al mercado, facilidad de acceso al crédito e índice de educación.

Cuadro 31. Agrupamiento por análisis Clúster de varianza mínima de Ward

No. CLUSTER	CODIGO DE FINCA	%	SISTEMA	Indicadores seleccionados
1	[1] [3] [7] [15]	27	DOBLE PROPOSITO MEJORADO	Área total/Ha Vacas en ordeño Parición % Carga animal UA/ha
2	[2] [4] [5] [6] [10] [11] [12] [4]	53	DOBLE PROPOSITO TRADICIONAL	Litros/ha Litros/Vaca Intervalo parto/parto Margen bruto/ha Rentabilidad Costo litro de leche Edad Escolaridad Asistencia técnica Área de pasto Área agrícola Área forestal Pasto natural Pasto mejorado Número de potreros Tamaño de los potreros Inseminación artificial
3	[8] [9] [13]	20	DOBLE PROPOSITO SEMI MEJORADO	Vacuna Sal mineral Sal Ensilaje Sacharina Concentrado Pollinaza Cascarilla de maní Grupo de manejo

4.2.2 Comparación de indicadores técnicos productivos de los sistemas ganaderos doble propósito del municipio.

La comparación entre los sistemas de producción Mejorado, Semi Mejorado y Tradicional se realizó sobre la base de los promedios presentes en cada uno de los sistemas identificados.

El sistema doble propósito Mejorado posee una extensión en superficie total de 59 ha, de las cuales 54.5 ha son dedicadas a la ganadería y en donde el 70 % son pasturas mejoradas con un manejo rotacional en donde el periodo de ocupación es de 1 día siendo el más corto de los tres sistemas y el periodo de ocupación de 16 días bastante bajo, y destina un 6 % de su área total a la reforestación. Cuenta con una cantidad intermedia de 26 vacas en producción láctea presentando un 60 % de porcentaje de parición, con la mejor carga animal de 0.99 UA/ha obteniendo la mayor productividad por área y por animal con 662.5 lts/ha/año y una producción promedio de 5.08 lts/v/d, este sistema cuenta con 22 meses de intervalo entre partos, posee el más bajo índice de mortalidad en terneros con 3.25 %.

En cuanto a los resultados económicos posee una de las mejores rentabilidades con 22 %, el mejor margen bruto por hectárea y una utilidad neta intermedia, obteniendo así un costo para producir un litro de leche de 5.65 córdobas el segundo mejor de los sistemas en estudio.

En cuanto al manejo al ganado utiliza suplementos minerales todo el tiempo, solo tres sistemas de los cuatro existentes implementan estrategias de verano para alimentar a los bovinos, desparasitan, vitaminan y aplican vacunas clostridiales y anti virales solamente dos fincas, su genética está constituida por cruces de razas europeas con cebú y solo un sistema implementa la inseminación artificial.

El sistema Tradicional posee una área de 72 ha donde el 65.5 ha está cubierta de pastos y las pasturas naturales alcanzan un 73 % de cobertura y el 27 % pastos cultivados mejorados y cuenta con el mejor índice forestal de los sistemas con el 7 % en reforestación el manejo de las pasturas es sin fertilización y al igual que el sistema Mejorado es de forma rotacional dedicando cuatro días para el periodo de ocupación siendo el más alto y con el mejor periodo de descanso a los pastos con 21 por área.

Obtiene la menor cantidad de vacas en producción láctea con 20, un 55 % de porcentaje de parición el más bajo de los sistemas con un intervalo entre partos de 22 meses similar al sistema Mejorado alcanza la segunda mejor carga animal con 0.95 UA/ha y la más baja de las producción por área y por animal con 360.5 lts/ha/año y 4.48 lts/v/d y con un índice intermedio en cuanto a la mortalidad de terneros con el 4 %.

La situación económica del sistema Tradicional es mejor que los otros dos sistemas en estudio con el mejor margen bruto por hectárea C\$ 8,670 una rentabilidad similar a la del sistema Mejorado con el 22 %, una utilidad neta de 318,138.85 siendo el sistema que mejor se comporta económicamente y el costo para producir un litro de leche es de C\$ 5.45.

En el sistema Tradicional pone en práctica la suplementación mineral pero solo en 6 fincas y el resto solo utiliza la sal común, 7 sistemas utilizan las vacunas clostridiales que va desde la triple hasta la 11 vías, todos desparasitan, vitaminan, el 100 % de los sistemas implementan estrategias de alimentación para el verano y en cuanto a la reproducción todos usan toro para monta natural y solamente en tres sistemas implementan la inseminación artificial y la genética en todos es a base de cruces de razas europeas con cebuinas.

En cuanto a extensión de área el sistema Semi Mejorado cuenta con 91 ha de las cuales 81 ha son dedicadas para el pastoreo y un 43 % de la cobertura está en pasto mejorado, los cuales cuentan con 3 días de ocupación y solamente 16 días de descanso al igual el sistema Mejorado, en este sistema existe el más bajo índice de forestación con el 5 % del total del área dedicada para plantaciones forestales. Posee el mayor número de hembras en producción con 30 la mejor tasa de parición de los tres sistemas en estudio con el 61 %, una productividad de leche intermedia por área de 460 lts/ha/año la segunda mejor y por animal de 4.60 lts/v/d, siendo la carga animal más baja con 0.80 UA/ha. En este sistema el intervalo entre partos es de 20 meses mientras que posee el más alto índice de mortalidad en terneros con un 6 %.

Los datos económicos de este sistema indican que es el más bajo con un 10 % de rentabilidad anual y presenta un margen bruto por hectárea de C\$ 6,500, de igual manera presenta la más baja utilidad neta la cual corresponde a C\$ 254,821.75 y el costo más alto de todos los sistemas con un resultado de C\$ 6.70 respectivamente. **(Ver Cuadro 32 y 33)**

Cuadro 32. Extensión de las fincas y manejo de los potreros

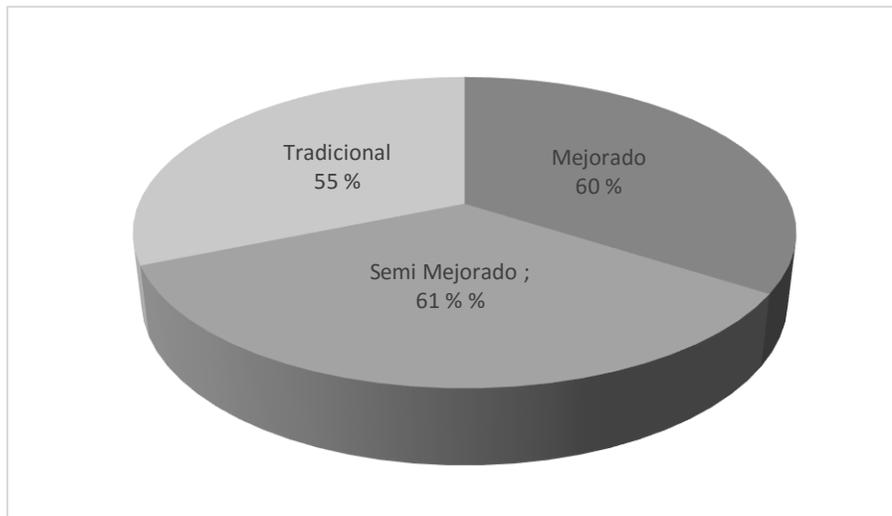
Modelos de fincas	Extensión		Pastos	
	Superficie total (ha)	Superficie en pasto (ha)	Mejorado %	Natural %
Mejorado	59	54.5	70	30
Tradicional	72	65.5	27	73
Semi mejorado	91	81	43	57

Cuadro 33. Comparación de sistemas de producción ganaderos de doble propósito, por ciertas características de importancia productiva y económica

VARIABLE	SISTEMA		
	MEJORADO	TRADICIONAL	SEMI MEJORADO
No de fincas	4	8	3
Área total/ha	59	72	91
Vacas en ordeño	26	20	30
Parición %	60	55	61
Carga animal UA/ha	0.99	0.95	0.80
Litros/ha	662.5	360.5	492
Litros/Vaca	5.08	4.48	4.60
Intervalo parto/parto	22	22	20
Margen bruto/ha	8,633	8,670	6,500
Rentabilidad %	22	22	10
Costo litro de leche	5.65	5.45	6.70
Mortalidad ternero	3.25	4	6
Beneficio bruto	612,416.67	653,300.75	639,780.93
Utilidad neta	293,846.50	318,138.85	254,821.75
Índice de forestación	6 %	7 %	5 %
Días de ocupación	1	4	3
Días de descanso	16	21	16

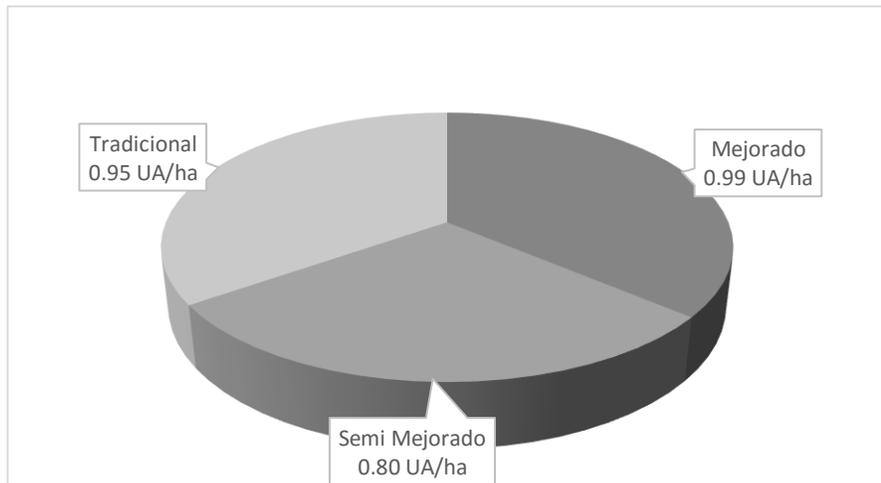
Mendieta, (2000) en el departamento de Chontales, Nicaragua encontró un porcentaje de parición de 58.45 %, citado por **Mejía, (2004)** muy similar al promedio de los tres sistemas que equivales a un 58.6 %.

Figura 2. Porcentaje de Parición encontrados en los sistemas ganaderos doble propósito del municipio, año 2016.



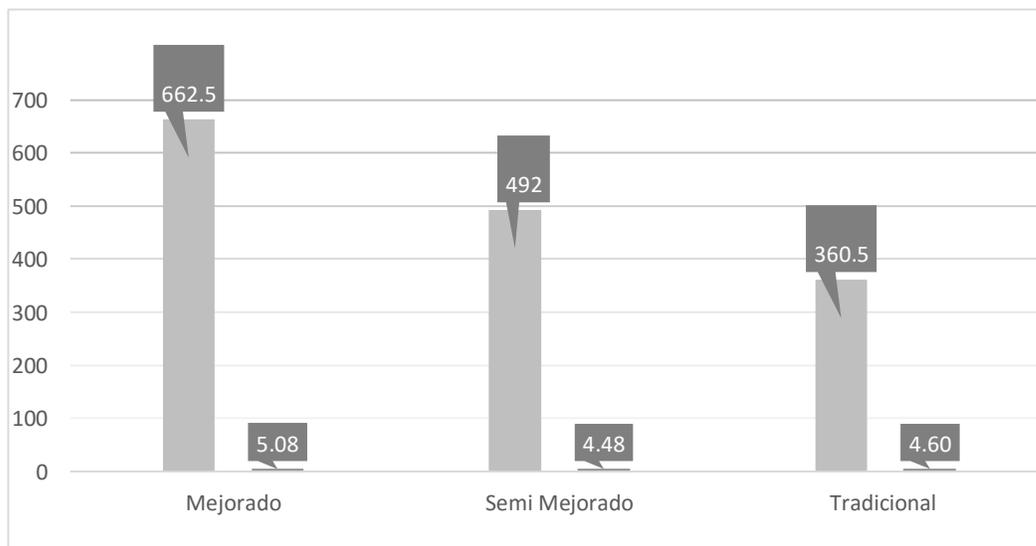
Lugo et al (2009), demostró datos que difieren en el estado de Barinas, en tres modelos de sistemas doble propósito donde la carga animal fue de 1,07; 1,14 y 1.20 UA/ha para los sectores respectivamente. Estos valores son considerados aceptables si se asocia con la buena cobertura de especies de pastos introducidos que existen en las fincas, y cifras muy superiores fueron encontradas por **Villanueva et al (2003)**, con una carga animal de 2,0 UA/ha; ello se atribuye al uso de pasturas de corte en la época crítica de alimento.

Figura 3. Carga Animal de los sistemas ganaderos doble propósito del municipio, año 2016.



En la producción por animal encontramos diferencias mínimas ya que para el sistema mejorado la producción fue de 5.08, el sistema tradicional 4.48 y 4.60 lts/v/día el sistema semi mejorado. En comparación con la producción por animal, **Hernández et al, (2006)** encontró en el estado de Guerrero, México en hatos doble propósitos un promedio de 5.03 lts/v/d, de forma similar en el bosque húmedo colombiano **Cortes et al, (2012)**, encontró una producción promedio diario por animal de 4.6 lts/v/d..

Figura 4. Productividad anual en litros en cuanto a área y de manera individual en vacas de los sistemas ganaderos del municipio de Muelle de los Bueyes, año 2016.



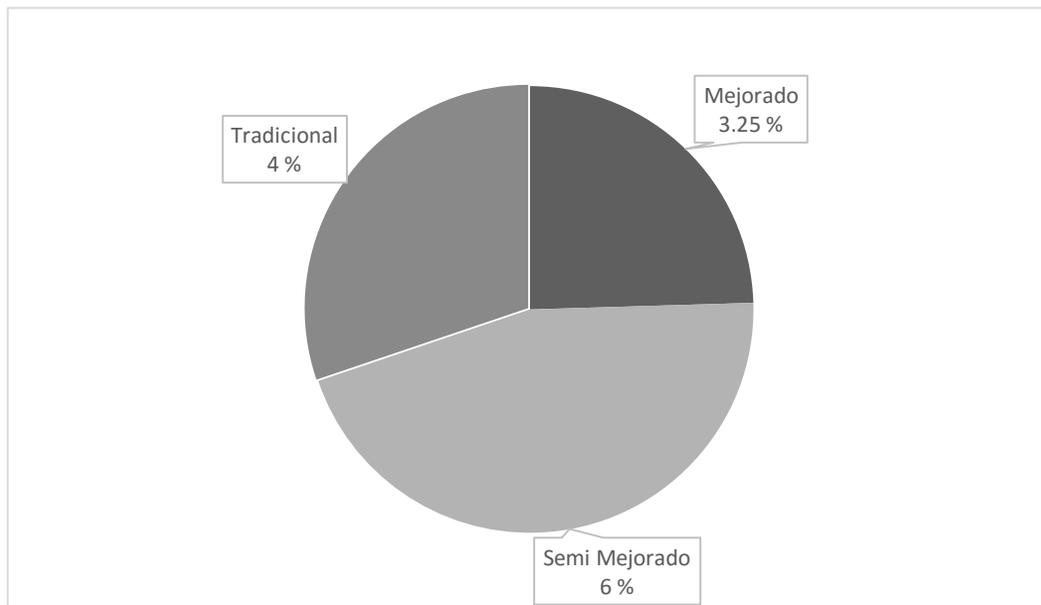
El mejor Intervalo entre partos lo obtuvo el sistema Semi Mejorado con 20 meses y con una aproximación semejante se encuentran los sistemas de producción Mejorado y Tradicional con 22 meses cada uno respectivamente. Estos datos son muy altos en lo que refiere a los encontrados por **Ponce, (2007)** en Olanchito, Honduras demuestra que en un sistema doble propósito el intervalo entre parto y parto es de 397 días equivalente a 13 meses siendo el parámetro adecuado para una ganadería de doble propósito.

Figura 5. Intervalo entre parto y parto en los sistemas ganaderos año, 2016.



La mortalidad en terneros para el sistema mejorado es del 3.25 %, siendo muy semejante a datos encontrados en Olanchito, Honduras, donde el porcentaje según datos encontrados en un hato doble propósito por **Ponce, (2007)** fue del 3 %. El sistema Tradicional presento un 4 % y un 6 % el Semi Mejorado, valores superiores a estos fueron presentados por **Aular y Martínez (2015)** donde la mortalidad promedio en terneros fue 8,93%, en el estado de Trujillo, Venezuela.

Figura 6. Mortalidad en terneros en los sistemas ganaderos doble propósito.



El componente forestal, está representado por cercas vivas, árboles dispersos en potreros, regeneración natural, bancos forrajeros y plantaciones forestales, es muy importante en estas fincas **Holguín, Ibrahim y Mora (2008)**.

Berterreche (Sf) en el Uruguay establece que la superficie de área reforestada por bosques vinculadas a la ganadería es del 3 al 5 %, pero al mismo tiempo este mismo autor define que lo ideal sería un 5 al 10 %, datos similares a los obtenidos de los sistemas de producción doble propósito en estudio y que los productores agropecuarios se integraran mediante un proceso de diversificación productiva a la producción. Esto tendría impacto en la propia producción ganadera, mejorando aspectos como la post-parición y la productividad en relación a la disminución de energía necesaria para los estados de stress térmicos y un aspecto adicional en el que se viene haciendo énfasis en los últimos tiempos que es el referido a las variables de bienestar animal.

Una de las características sociales de importancia que se pudo notar en los conglomerados de fincas de Muelle de los Bueyes es el nivel de educación, para las fincas de los sistemas tradicionales y semi mejoradas el cual es de primaria y secundaria, mientras que para las fincas mejoradas es solamente de primaria, **Orantes et al (2014)** encontró en Veracruz, México datos propiamente semejantes a los de los sistemas de producción mejorado donde los productores de estos sistemas solo tienen el nivel de educación de sexto grado de primaria.

Desde el punto de vista social, se encontró que el 27 % de los propietarios de fincas del municipio de Muelle de los Bueyes tenía estudios de primaria como máximo nivel de escolaridad, el 60 % tienen bachillerato, mientras que el 13 % no tiene nivel escolar. **Cortes et al, (2011)**, en el trópico húmedo de Colombia encontró que el 28.57% de los propietarios de sistemas doble propósito tenían estudios de primaria muy semejante al del estudio y el 21.43% de los productores son bachilleres presentando una amplia diferencia.

También, se encontró que los productores de sistemas semi mejorados cuentan con asistencia técnica de entes privados o gubernamentales (todo lo relacionado con agricultura y ganadería), para un total del 27 % a diferencia de las fincas de los sistemas tradicionales y mejorados que no reciben ningún tipo de asistencia técnica con un 73 % de los sistemas en estudio.

El acceso a la asistencia técnica (AT) e implementación de las tecnologías en las fincas grandes, en nuestro caso los sistemas semi mejorados, puede asociarse al nivel de educación que presentan los productores, aunque en las fincas del sistema tradicional no se tiene acceso a la AT y que implementan diferentes tecnologías improvisadas. **Velasco et al (2009)** en investigaciones realizadas en los municipios Rosario de Perijá y Machiques de Perijá, encontraron que grupos con mayor tecnología mostraron una mayor productividad por vaca, lo cual demuestra que existe un efecto positivo de la incorporación de tecnología respecto a la productividad.

Todos los sistemas se caracterizan por tener acceso a los servicios sociales (salud, educación y vivienda). Con respecto a la calidad de vida de los productores para el modelo de sistemas mejorados, los ingresos percibidos no satisfacen las necesidades, a diferencia de los productores del sistema tradicional, donde los niveles de ingresos son mayores a las necesidades del productor, y los ingresos de los productores de las fincas que se encuentran bajo el sistema semi mejorado, satisfacen la necesidad que presentan los productores.

De manera similar todos los sistemas agrupados indicaron que el acceso al mercado de los productos sea carne y leche (precio satisfactorio y costo de transporte a la planta), no son satisfactorios debido a los altos costos de producción, muy diferente a los datos que encontró **Holguín, Ibrahim y Mora (2008)**, donde existen mercados locales para la venta de productos de la finca ganadera tal como leche, queso, carne y animales en pie en el Pacífico central de Costa Rica, pero muy similares a los encontrados por **Castro et al(2012)**. La principal razón de que las relaciones entre acopiadores y productores no son las mejores, se debe en gran parte a que los primeros son quienes fijan los precios de compra de la leche, lo que desde la óptica de los productores, obedece a los intereses de los compradores.

Lo anterior concuerda con **Espinosa et al. (2008)** citado por **Castro et al(2012)**, quienes citan que con frecuencia el productor lechero se queja del abuso que sufre de parte del acopiador, no obstante la relación persiste por convenir a ambas partes.

Con respecto a la variable de acceso al crédito por los productores de fincas mejorado presenta un 75 %, con una alta diferencia en cuanto a los datos de los sistemas Tradicionales y Semi Mejoradas, que solo obtuvieron crédito en entidades financieras, un 12 % y un 33 % respectivamente. **Gobbi (2001)** citado por **Holguín, Ibrahim y Mora (2008)**, sugiere que los costos de intermediación del crédito agropecuario son relativamente bajos, y que el acceso al crédito por parte de los productores es relativamente fácil donde todos podrán acceder a un crédito de manera rápida y fácil. **(Ver Cuadro 34)**

Cuadro 34. Características Sociales de los sistemas ganaderos doble propósito del municipio

Indicador	Mejorado (n=4)	Tradicional (n=8)	Semi mejorado (n=3)
Asistencia Técnica	0 %	0 %	27 %
Nivel de educación	Primaria	Primaria y secundaria	Primaria y secundaria
Acceso a servicios sociales	100 %	100 %	100 %
Calidad de vida	Nivel de ingreso no satisface necesidad	Nivel de ingresos > necesidad	Satisface necesidad
Acceso al mercado	No	No	No
Acceso a crédito	75 % (n=3)	12% (n=1)	33% (n=1)

4.3 Análisis de sostenibilidad.

4.3.1.- Evaluación de la sostenibilidad ambiental de los sistemas de producción doble propósito del municipio Muelle de los Bueyes.

El análisis del índice de sostenibilidad ambiental, indica que la variable intensidad de pastoreo es la que más aporta a la sostenibilidad ambiental de los sistemas de producción de doble propósitos, sin embargo, las variables contaminación del ambiente, degradación de la tierra, cobertura forestal y fertilidad del suelo tienen un bajo nivel de impacto en la actividad ganadera de los sistemas, ya que son las que menor contribución hacen a la sostenibilidad ambiental.

El sistema mejorado presenta indicadores como carga animal y días de ocupación con un uso adecuado, mientras que el sistema tradicional los indicadores carga animal y días de descanso son los que presentan un valor de juicio adecuado y en el sistema semi mejorado encontramos que están influyendo tres indicadores como son carga animal, días de ocupación y el índice de forestación.

De manera global, los resultados demuestran que la mayor valoración desde el punto de vista de los indicadores son los días de ocupación, días de descanso y carga animal son considerados que tienen un uso adecuado, y están relacionados con la variable intensidad del pastoreo, la cual indica que el estado de los pastos no son afectados por el manejo en los sistemas de producción, sin embargo, los índices de sostenibilidad ambiental muestran los niveles de impacto que tiene la actividad ganadera sobre los suelos de las fincas y los bosques naturales, manifestándose en un sistema medianamente sostenible con tendencia a degradación, por la acción que realizan los productores en el mal manejo a las pasturas y áreas de cobertura arbórea. **(Ver Cuadro 35)**

Cuadro 35. Determinación del índice de sostenibilidad ambiental del sistema ganadero doble propósito

Sistema	Aspecto indicativo	Variable	Indicador	Valor indicativo	F de P	Valor de Juicio	V/Pond indicador	Total Indicador	Valor variable	Valoración dimensional	
Mejorado	Estado del pasto	Intensidad pastoreo	Días ocupación	1	3	3	9	22	2.75	2.4	
			Días descanso	16	2	2	4				
			Carga	0.99	3	3	9				
	Nivel de impacto de la actividad ganadera	Contaminación ambiente	Uso de plaguic	Trat excretas	2	2	2	4	8		2
				Trat excretas	2	2	2	4			
		Degradación tierra	Erosión	Erosión	2	1	2	2	12		
				Cobertura forestal	Forestación	6	3	2			
Fertilidad del suelo	Fertilidad suelo	3.18	2	2	4						
Tradicional	Estado del pasto	Intensidad pastoreo	Días ocupación	4	3	2	6	21	2.63	2.3	
			Días descanso	21	2	3	6				
			Carga	1	3	3	9				
	Nivel de impacto de la actividad ganadera	Contaminación ambiente	Uso de plaguic	Trat excretas	2	2	2	4	8		2
				Trat excretas	2	2	2	4			
		Degradación tierra	Erosión	Erosión	2	1	2	2	12		
				Cobertura forestal	Forestación	7	3	2			
Fertilidad del suelo	Fertilidad suelo	3	2	2	4						
Semi Mejorado	Estado del pasto	Intensidad pastoreo	Días ocupación	3	3	2	6	19	2.38	2.2	
			Días descanso	16	2	2	4				
			Carga	1	3	3	9				
	Nivel de impacto de la actividad ganadera	Contaminación ambiente	Uso de plaguic	Tratam excretas	2	2	2	4	8		2
				Tratam excretas	2	2	2	4			
		Degradación tierra	Erosión	Erosión	3	1	2	2	12		
				Cobertura forestal	Forestación	5	3	2			
Fertilidad del suelo	Fertilidad suelo	3.00	2	2	4						

INDICE AMBIENTAL 2.3

4.3.2 Evaluación de la sostenibilidad económica de los sistemas de producción doble propósito del municipio.

Los resultados obtenidos demuestran, que en el índice de sostenibilidad económica el factor más importante que incide directamente es el beneficio bruto, el cual está relacionado con el ingreso del productor y representa un grado de importancia, y una evaluación de juicio sostenible para los tres sistemas de manera general. Sin embargo, las variables flujo en efectivo y resultado de la empresa vinculadas al comportamiento empresarial de la empresa, no influyeron en la sostenibilidad económica de los sistemas de producción doble propósito, aunque el indicador costo del litro de leche es importante para los productores, los resultados del aspecto indicativo no son considerados en el valor de juicio, por lo tanto, se valora una evaluación degradante.

Los resultados demuestran, que la mayor valoración desde el punto de vista de los indicadores es el beneficio bruto y el margen bruto por hectárea. Aunque para los productores no son considerados importantes, se encuentran en una situación deseable, porque tienen un uso adecuado, ya que la variable resultado de la empresa depende de la variable ingreso del productor. Los indicadores que más afectan al índice de sostenibilidad económica, es el costo de litro de leche, con un valor de juicio muy degradante. El flujo neto se valora con un mediano grado de importancia y la rentabilidad solo para el sistema semi mejorado va de poco importante a muy degradante.

De manera global la sostenibilidad del índice económico para los tres sistemas es potencialmente sostenible, influyendo así el flujo en efectivo en los resultados de la empresa, ya que, al incrementarse el costo para producir un litro de leche, se verá reducido el flujo neto de la empresa afectando directamente su rentabilidad. **(Ver Cuadro 36)**

Cuadro 36. Determinación del índice de sostenibilidad económica del sistema ganadero doble propósito

Sistema	Aspecto indicativo	Variable	Indicador	Valor indicativo	F de P	Valor de Juicio	V/Pond indicador	Total Indicador	valor variable	Valoración dimensional	
Mejorado	Ingreso productor	Ingreso productor	Margen bruto	612,416.67	2	3	6	6	3	2.5	
	Comportamiento empresarial	Resultado de la empresa	Flujo en efectivo	Utilidad neta	293,846.50	3	2	6	21		2.1
			MB/ha	8,633.05	2	3	6				
			Rentabilidad	22	2	3	6				
			Precio 1 litro	6.14	3	1	3				
Tradicional	Ingreso productor	Ingreso productor	Margen bruto	653,300.75	2	3	6	6	3	2.7	
	Comportamiento empresarial	Resultado de la empresa	Flujo en efectivo	Utilidad neta	318,138.85	3	2	6	24		2.4
			MB/ha	8,670.19	2	3	6				
			Rentabilidad	22	2	3	6				
			Precio 1 litro	5	3	2	6				
Semi Mejorado	Ingreso productor	Ingreso productor	Margen bruto	639,780.93	2	3	6	6	3	2.3	
	Comportamiento empresarial	Resultado de la empresa	Flujo en efectivo	Utilidad neta	254,821.75	3	2	6	17		1.7
			MB/ha	6500	2	3	6				
			Rentabilidad	10	2	1	2				
			Precio 1 litro	6	3	1	3				

INDICE ECONOMICO 2.5

4.3.3 Evaluación de la sostenibilidad técnica de los sistemas de producción doble propósito del municipio.

El análisis del índice de sostenibilidad técnica, indica que la variable estado de la productividad, donde se encuentra el indicador producción por área correspondiente al sistema mejorado, es el que más aporta a la sostenibilidad técnica de los sistemas, y las variables capacidad de reproducción del hato y estado de la productividad, no tienen un nivel de rendimiento adecuado, ya que son las que menor contribución hacen a la sostenibilidad técnica de los sistemas ganaderos de doble propósito del municipio.

El indicador producción por área del sistema mejorado presenta un grado de importancia, ya que se encuentra en la situación deseable adecuada por los productores, con un nivel de rendimiento aceptable para ser sostenible.

Estos resultados demuestran que los indicadores que más afectan a los sistemas de producción en el índice de sostenibilidad técnica son la producción por animal, el intervalo entre parto y parto, fertilidad animal y mortalidad en terneros. La producción por animal, siendo un indicador de gran importancia para los productores, se encuentra en una escala de muy degradante, de igual manera el intervalo entre partos y la mortalidad, son medianamente importantes, pero resultaron con una situación no deseable y muy degradante.

De manera global se demuestra que el estado de la reproductividad del hato tiene un efecto negativo en la sostenibilidad de los sistemas convirtiéndolos en potencialmente no sostenibles, ya que al reducirse la fertilidad del hato los intervalos se vuelven más distantes de un parto a otro, y con una mortalidad de terneros alta la vaca deja de ser ordeñada, y por no haber estimulación desciende la producción láctea. **(Ver Cuadro 37)**

Cuadro 37. Determinación del índice de sostenibilidad técnica del sistema ganadero doble

Sistema	Aspecto indicativo	Variable	Indicador	Valor indicativo	F de P	Valor de Juicio	V/Pond indicador	Total Indicador	Valor variable	Valoración dimensional
Mejorado	Nivel de rendimiento	Estado de la productividad	Producción área	662.5	3	3	9	15	2.5	2
			Producción animal	5.08	3	2	6			
		Capacidad de reproducción del hato	IPP	22	2	1	2	10	1.4	
			Fertilidad animal	60	3	2	6			
			Mortalidad ternero	3.25	2	1	2			
Tradicional	Nivel de rendimiento	Estado de la productividad	Producción área	361	3	1	3	6	1	1.2
			Producción animal	4.68	3	1	3			
		Capacidad de reproducción del hato	IPP	22	2	1	2	10	1.4	
			Fertilidad animal	55	3	2	6			
			Mortalidad ternero	4	2	1	2			
Semi mejorado	Nivel de rendimiento	Estado de la productividad	Producción área	430	3	2	6	9	1.5	1.4
			Producción animal	4.60	3	1	3			
		Capacidad de reproducción del hato	IPP	20	2	1	2	10	1.4	
			Fertilidad animal	61	3	2	6			
			Mortalidad ternero	6	2	1	2			

**INDICE
TECNICO**

1.5

4.3.4 Evaluación de la sostenibilidad social de los sistemas de producción doble propósito del municipio.

En el análisis del índice de sostenibilidad social, la variable educación es de gran interés por parte de los productores, siendo la variable que más aporta a la sostenibilidad del sistema, mientras que las variables organización, comercialización y nivel de inversión no tienen ninguna influencia, ya que no están aportando a la sostenibilidad de los sistemas.

El indicador índice de educación tiene un grado de importancia en los sistemas, encontrándose en una situación deseable y de uso adecuado, según resultados encontrados los productores están anuentes al cambio. En el caso, los indicadores apoyo institucional y acceso al mercado, los resultados demuestran que el valor del juicio para ellos es poco importante y con una situación muy degradante para el sistema mejorado y tradicional, no obstante, para el semi mejorado es mediamente importante con una situación degradante. El indicador facilidad de acceso al crédito es el único que aporta a la sostenibilidad del aspecto indicativo, capacidad operativa de funcionamiento de los sistemas, con un grado de importancia y uso adecuado.

De manera general, el único indicador que causa efectos negativos en los sistemas es el apoyo institucional, ya que no aporta de manera significativa a la sostenibilidad, y por lo cual el índice de sostenibilidad social se considera potencialmente sostenible. **(Ver Cuadro 38)**

Cuadro 38. Determinación del índice de sostenibilidad social del sistema ganadero doble propósito

Sistema	Aspecto indicativo	Variable	Indicador	Valor indicativo	F de P	Valor de Juicio	V/Pond indicador	Total Indicador	Valor variable	Valoración dimensional
Mejorado	Capacidad operativa de funcionamiento	Organización	Apoyo institucional	1	2	1	2	17	2.1	2.6
		Comercialización	Acceso al mercado	4	3	2	6			
		Nivel de inversión	Facilidad de acceso al crédito	6	3	3	9			
	Limitante del cambio	Educación	Índice de educación	5	3	3	9	9	3	
Tradicional	Capacidad operativa de funcionamiento	Organización	Apoyo institucional	1	2	1	2	14	1.75	2.4
		Comercialización	Acceso al mercado	4	3	2	6			
		Nivel de inversión	Facilidad de acceso al crédito	4	3	2	6			
	Limitante del cambio	Educación	Índice de educación	5	3	3	9	9	3	
Semi mejorado	Capacidad operativa de funcionamiento	Organización	Apoyo institucional	2	2	2	4	19	2.37	2.7
		Comercialización	Acceso al mercado	4	3	2	6			
		Nivel de inversión	Facilidad de acceso al crédito	6	3	3	9			
	Limitante del cambio	Educación	Índice de educación	5	3	3	9	9	3	

INDICE SOCIAL 2.3

4.4 Evaluación de la Sostenibilidad en los sistemas de producción doble propósito del municipio de Muelle de los Bueyes, 2016.

4.4.1 Sostenibilidad del sistema mejorado.

En este sistema de producción las dimensiones que más aportan a la sostenibilidad son la dimensión social y la dimensión económica, en donde las variables comercialización, nivel de inversión y educación son las que presentaron un alto grado de importancia en el ámbito social, en la dimensión económica las variables ingreso del productor, flujo en efectivo y resultado de la empresa a excepción del indicador precio del litro de leche fueron representativas para la sostenibilidad del sistema

La dimensión que menos contribuyó a la sostenibilidad fue la técnica, en donde las variables que causaron más efecto negativo en el sistema fue la capacidad de reproducción del hato con bajos índices, mientras que la variable estado de la productividad, el indicador producción por área se encontró con un nivel de uso adecuado, siendo la sostenibilidad de la dimensión técnica medianamente sostenible con tendencia a degradación.

De manera general se encontró que la sostenibilidad de los sistemas de producción mejorado está en la escala de juicio dimensional medianamente sostenible y tendencia a degradación. (Ver Cuadro 39)

Cuadro 39. Índices de sostenibilidad del sistema de producción Mejorado

SISTEMA DE PRODUCCION	DIMENSIONES			
	AMBIENTAL	ECONOMICA	TECNICA	SOCIAL
MEJORADO	2.4	2.5	2	2.6
SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	2.4			

4.4.2 Sostenibilidad del sistema tradicional

En el sistema de producción doble propósito tradicional la dimensión que más grado de importancia presenta a la sostenibilidad es la dimensión económica, donde el comportamiento empresarial del sistema está siendo influido por los indicadores rentabilidad y el margen bruto por hectárea en conjunto con la variable ingreso del productor, que es la que más efecto positivo ocasiona en la sostenibilidad.

La dimensión con menos contribución a la sostenibilidad de los sistemas de producción es la técnica, donde el único indicador que aporta y de manera degradante es la fertilidad animal, mientras que la variable estado de la productividad y los indicadores intervalo entre partos y mortalidad en terneros presentan un bajo nivel de rendimiento, los cuales se encuentran en una situación muy degradante, ocasionando efecto negativo en el aporte a la sostenibilidad del sistema tradicional.

Los resultados encontrados demuestran que la sostenibilidad del sistema tradicional se encuentra influida por los bajos niveles de productividad en los sistemas, y un rendimiento animal muy por debajo de los que se necesita para alcanzar la sostenibilidad, por lo tanto, los sistemas de producción doble propósito del sistema tradicional se consideran con una escala de juicio medianamente sostenible y tendencia a degradación. (Ver Cuadro 40)

Cuadro 40. Índices de sostenibilidad del sistema de producción Tradicional

SISTEMA DE PRODUCCION	DIMENSIONES			
	AMBIENTAL	ECONOMICA	TECNICA	SOCIAL
TRADICIONAL	2.3	2.7	1.2	2.4
SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	2.1			

4.4.3 Sostenibilidad del sistema Semi Mejorado

Los resultados demuestran que la sostenibilidad de los sistemas de producción aglomerados en el sistema semi mejorado, está siendo influenciado por la dimensión social, donde la variable educación es la que más aporte realiza por el nivel de escolaridad alcanzado por los productores (ver tabla 30), y en la variable nivel de inversión el indicador facilidad de acceso al crédito, es la que hace la diferencia en cuanto al aspecto indicativo capacidad operativa de funcionamiento.

La dimensión económica y la ambiental presentan similitud en cuanto a la escala de juicio dimensional, donde el indicador beneficio y el margen bruto por hectárea están influenciando a la sostenibilidad del sistema y el costo del litro de leche y la rentabilidad se encuentran en una situación de estado muy degradante. Para la dimensión ambiental el más relevante con respecto a los indicadores es la carga animal los demás se encuentran en una situación medianamente importante para el sistema.

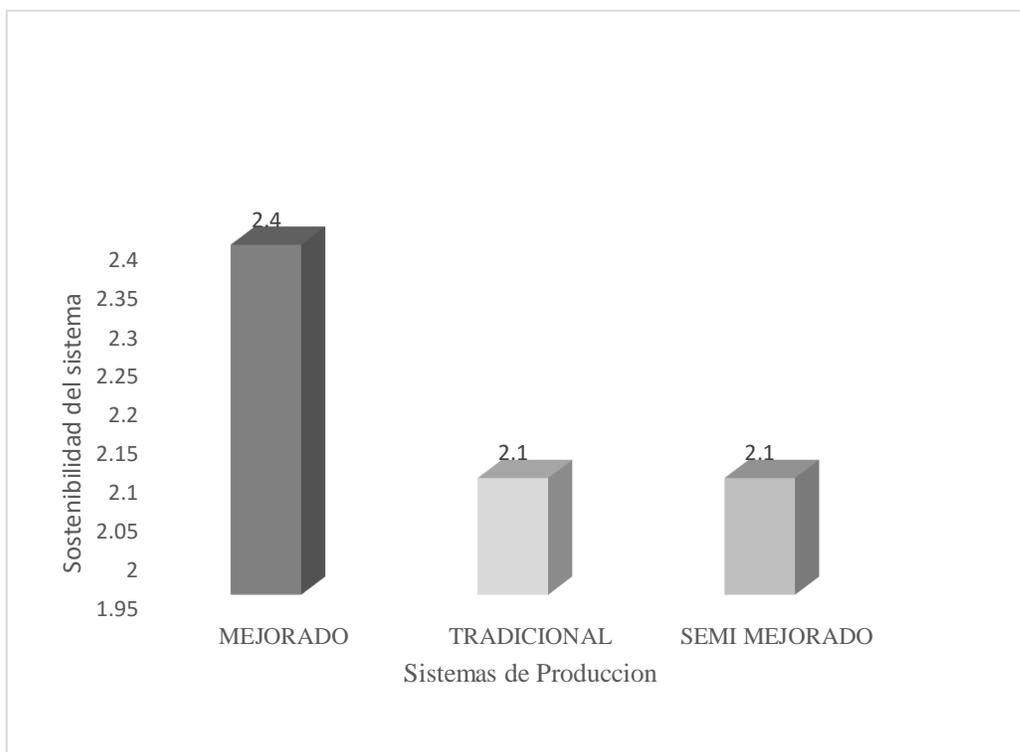
La dimensión que menos aporte a este sistema fue la técnica encontrándose en una escala de valoración dimensional no sostenible, donde el nivel de rendimiento de los indicadores de este sistema no son los indicados, por lo tanto, de manera general la sostenibilidad del sistema semi mejorado es medianamente sostenible y tendencia a degradación. (Ver Cuadro 41)

Cuadro 41. Índices de sostenibilidad del sistema de producción Semi Mejorado

SISTEMA DE PRODUCCION	DIMENSIONES			
	AMBIENTAL	ECONOMICA	TECNICA	SOCIAL
SEMI MEJORADO	2.2	2.3	1.4	2.7
SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	2.1			

Los resultados demuestran que los sistemas agrupados en el sistema de producción Mejorado fueron los que aportaron más al índice de sostenibilidad en el municipio con una valoración de 2.4, siendo las dimensiones social y económica las que más representativas fueron para el sistema, mientras que la dimensión técnica y ambiental no fueron muy representativas, aunque los sistemas Tradicional y Semi Mejorado obtuvieron el mismo valor dimensional poseen diferencia en cuanto al aporte de las dimensiones, para el sistema Tradicional la dimensión que más aporte tuvo fue la económica seguida de la social, y con un valor de no sostenible se encontró la dimensión Técnica, en cuanto al sistema Semi Mejorado la dimensión que más aportó a la sostenibilidad fue la social y al igual que el sistema Tradicional la dimensión Técnica se encuentra en un juicio de valoración no sostenible.

Figura 7. Valor dimensional para los sistemas ganaderos doble propósito en el municipio de Muelle de los Bueyes, 2016



4.5 Sostenibilidad del sistema ganadero de producción doble propósito en Muelle de los Bueyes, 2016.

Los sistemas de producción doble propósito del municipio, fueron evaluados a través de cuatro dimensiones de sostenibilidad de las cuales la dimensión que más aporte tuvo en el estudio, fue la dimensión social donde el sistema mejorado y semi mejorado contribuyeron a la sostenibilidad, y para ambos sistemas el indicador con mejor valor de juicio es el índice de escolaridad, presentando más tecnología por más facilidad de acceder a un crédito bancario, y el sistema tradicional aunque posee un adecuado índice de escolaridad el nivel de inversión en los sistemas no es el adecuado para acceder a créditos.

La dimensión económica se encuentra en una escala dimensional de potencialmente sostenible, donde se observa que el sistema que más efecto positivo tuvo fue el sistema tradicional, debido a sus altos ingresos monetarios y una rentabilidad que se adapta a lo propuesto por los productores en taller participativo, y por sus bajos costos de producción hacen de este sistema muy eficiente económicamente, de igual manera el sistema mejorado se encuentra en la misma escala de juicio con una contribución intermedia a la sostenibilidad, y el sistema que menos aporte tuvo fue el semi mejorado, con bajos niveles de ingresos y una rentabilidad muy baja, con altos costos de producción en lo que se refiere a la leche. En la dimensión ambiental hay bastante similitud en cuanto a la contribución a la sostenibilidad, ya que la variable intensidad de pastoreo indica el buen uso del recurso pasto en los sistemas de producción, no así el impacto de la actividad ganadera está marcado en el nivel de fertilidad de los suelos y el área de cobertura forestal, siendo muy bajos para los sistemas ganaderos.

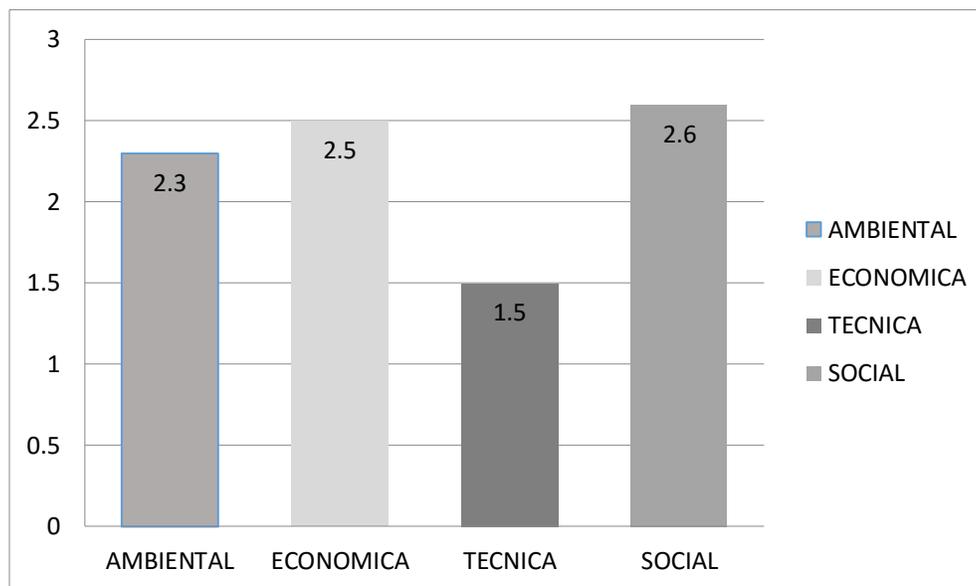
La dimensión que más efecto negativamente y menor contribución hizo a la sostenibilidad es la dimensión técnica, en donde los indicadores se asemejan en cuanto a resultados, según el valor de juicio, siendo esta potencialmente no sostenible. De manera global la sostenibilidad del sistema de producción ganadera doble propósito de Muelle de los Bueyes, es medianamente sostenible y tendencia a degradación. **(Ver Cuadro 42)**

Cuadro 42. Sostenibilidad del sistema de producción doble propósito en el municipio de Muelle de los Bueyes, 2016

SISTEMAS DE PRODUCCION	DIMENSIONES			
	AMBIENTAL	ECONOMICA	TECNICA	SOCIAL
MEJORADO	2.4	2.5	2	2.6
TRADICIONAL	2.3	2.7	1.2	2.4
SEMI MEJORADO	2.2	2.3	1.4	2.7
DIMENSION DEL SISTEMA	2.3	2.5	1.5	2.6
SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	2.2			

La dimensión que más afecto la sostenibilidad del sistema doble propósito del municipio fue la Técnica con un índice de escala dimensional de 1.5 en un juicio de potencialmente no sostenible, una dimensión ambiental que se encuentra con escala de valoración de 2.3 siendo medianamente sostenible y tendencia a degradación, y las dimensiones que más aportaron a la sostenibilidad fueron la Social con 2.6 y Económica con 2.5 respectivamente encontrándose en un juicio de potencialmente sostenible.

Figura 8. Sostenibilidad del Sistema Ganadero Doble Propósito, Muelle de los Bueyes



V- CONCLUSIONES

- 1 Los sistemas ganaderos que más predominan de acuerdo a sus características técnico-socioeconómicas, en el municipio de Muelles de los Bueyes, es el sistema de doble propósito y éste se agrupa por sus similitudes en tres: un Sistema Mejorado con 27 %, un Sistema Semi Mejorado 20 % y un Sistema Tradicional 53 %, siendo el sistema Tradicional el que en mayor representatividad tiene en el municipio.
- 2 Los sistemas que más contribuyen con la sostenibilidad de los sistemas ganaderos doble propósito en el municipio, fueron los que se agruparon bajo el sistema de producción Mejorado con 2.4 en la escala de juicio dimensional.
- 3 En todos los sistemas, la dimensión Técnica fue la menos representativa en cuanto al índice de sostenibilidad, ya que los indicadores se encuentran en la escala de juicio dimensional, 1.5 siendo un sistema potencialmente no sostenible.
- 4 La sostenibilidad de los sistemas ganaderos doble propósito del municipio de Muelle de los Bueyes, de manera general, se encontró en la escala de juicio dimensional de 2.2 siendo un sistema medianamente sostenible y tendencia a degradación.

VI- RECOMENDACIONES

Para mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción ganaderos doble propósito del municipio, se recomienda implementar las siguientes recomendaciones:

Dimensión de sostenibilidad ambiental

- 1 Establecimientos de viveros de árboles maderables, leñosos y cercas vivas para la reforestación de las fincas y fuentes de agua en conjunto con el INAFOR a través del proyecto CAVAMA y con MARENA por medio de la estrategia nacional de deforestación evitada ENDE-REDD+.
- 2 En cada una de las fincas establecer áreas con diseños silvo pastoriles como leñosas perennes para cercas vivas y arboles dispersos en los potreros para la recuperación del suelo, protección de la biodiversidad, secuestro de carbono, protección del agua y el suelo, reciclado de nutrientes para reducir de manera directa el impacto que tiene la variabilidad climática en los sistemas ganaderos doble propósito.
- 3 Implementar un programa de educación masiva directa e indirecta, a través de medios de comunicación masiva, que promueva “la no quema de potreros” y la introducción de nuevas “técnicas de manejo potreros” en los sistemas ganaderos, para preservar la regeneración natural de árboles en los potreros.
- 4 Promover con el apoyo del Sistema Nacional de Producción Consumo y Comercio (SNPCC) en conjunto con el Tecnológico Nacional la conservación de los suelos y fuentes de agua a través del Programa Nacional de Educación Técnica en el Campo, donde el productor implemente medidas de mitigación para la conservación de suelo y agua como labranza mínima, acequias a nivel, diques de contención, las barreras vivas, cultivos en callejones y cortinas rompe vientos.

- 5 Tratamiento de excretas con la introducción de biodigestores para la producción de BIOL que servirá como fertilizante en los pastos y cultivos, para la producción de gas, que generará energía a los sistemas reduciendo el consumo de árboles para leña en los sistemas de producción.
- 6 Introducir un programa de transferencia tecnológica con técnicos capacitados que promuevan el establecimiento de pasturas mejoradas, con semillas de pasto apropiadas a la zona para dar mayor cobertura vegetal, promoviendo el buen manejo de las mismas y reduciendo de esta forma el uso inadecuado de herbicidas para el control de las malezas.

Dimensión de sostenibilidad social

- 7 Promover una organización de productores locales en cooperativas con el apoyo de instituciones y empresas privadas para la planificación, organización y la implementación de tecnologías en apoyo a la cadena de valor ganadero en el municipio.

Dimensión de sostenibilidad técnica

- 8 Fomentar el Programa de producción de terneros de calidad, promovido por la Comisión Nacional Ganadera de Nicaragua (CONAGAN) y la Cámara Nicaragüense de Plantas Exportadoras de Carne Bovina (CANICARNE) y en alianza con las asociaciones de ganaderos de la zona, para que en los sistemas ganaderos se produzcan terneros al destete, con peso de 200 Kg a los 10 meses de edad.
- 9 Realizar el destete a los 300 días de lactancia, en los sistemas de manera obligatoria aplicando candelas para el secado, para que las hembras tengan un periodo seco aproximado de 60 días, con un plan estratégico nutricional de suplementar semolina con sal mineral, separando a las vacas secas de las otras hembras (vaquillas y terneras), para que puedan recuperar su condición corporal y ganar energía para no afectar el periodo abierto en el próximo parto.

- 10 Aumentar la carga animal por medio de una planificación en los sistemas para mayor aprovechamiento de los pastos en conjunto con la elaboración de silos a base de sorgo forrajero y suplementar con sacharina mejorando de esta manera la alimentación.
- 11 Realizar exámenes de fertilidad a los toros una vez al año en conjunto con un programa reproductivo de palpación rectal de las hembras después de 3 meses de ser montadas, evaluando así las aptas y no aptas para la reproducción, haciendo el descarte de las hembras cuando estas hayan alcanzado más de 5 partos.

VI- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilera et al, (2003). Fundamentos en Gestión para Productos Agropecuarios: Tópicos y Estudios de Casos Consensuados por Universidades Chilenas. Editado y producido por el Programa de Gestión Agropecuaria de Fundación Chile. Pág. 48.

Aular y Martínez (2015). Mortalidad en vacunos entre el nacimiento y doce meses de edad en dos fincas doble propósito del estado Trujillo revista de la Facultad de ciencias veterinarias, vol. 56, núm. 1, 2015, pág. 20, Universidad Central de Venezuela Maracay, Venezuela.

Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373140822003>

Blandino Obando, J. R. (2000). Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción ganaderos de doble propósito, municipio de Esquipulas, Matagalpa, Nicaragua. Tesis Maestría en sistemas integrales de producción agropecuaria en el trópico. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona (España); Universidad Nacional Agraria, Managua (Nicaragua). 97 p.

Blandino Obando, (2015). Sistemas de producción ganadero en Nicaragua, IV Congreso Nacional Ganadero, Estrategias para el mejoramiento de la productividad de la Ganadería Nicaragüense, CONAGAN-CANICARNE.

Berterreche (sf). La Forestación y la Diversificación Productiva Agropecuaria, pág. 2 y3

CATIE, (2004). Programa FOCUENCAS II: Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas.. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Pág. 24.

Cortés et al (2012). Características estructurales del sistema de producción con bovinos doble propósito en el trópico húmedo colombiano, Revista Colombiana Ciencias Pecuarias, 2012, Universidad de Antioquia Medellín, Colombia vol. 25, núm. 2 Pág. 4

Castro et al(2012). Características de la producción y comercialización de la leche Bovina en los sistemas de doble propósito en Dobladero, Veracruz, Revista Mexicana de Agro negocios , Vol. XVI, núm. 30 , Enero - Julio 2012, Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria, Torreón, México, Pág. 822.

Recuperado de: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=14123097004>

Cuenca, (2014). Impacto de la ganadería sobre las características físicas- químicas del suelo predio Los Altares, Trabajo como requisito para optar el título de Ingeniería AgroforestalUniversidad Nacional Abierta y a Distancia CEAD Florencia, Pág. 24.

Holguín, Ibrahim y Mora (2009). Caracterización de fincas ganaderas de doble propósito en la zona del pacifico central de Costa Rica. Líder Grupo Ganadería y Manejo del Medio Ambiente, GAMMA, Departamento de Agroforestería y Agricultura Tropical, CATIE, Turrialba, Costa Rica. Revista Colombiana de Ciencia Animal, Vol. 1, No. 1. Pág. 31, 33,35

Hernández et al, (2006). Índice de sustentabilidad para el sistema bovino de doble propósito, en Guerrero, México. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET ®, ISSN 1695-7504, Vol. VII, nº 06, Junio/2006, Veterinaria.org ® - Comunidad Virtual Veterinaria.org ® - Veterinaria Organización S.L.® España. Mensual. Pág. 6.

Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y más específicamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090906.html>

Ibrahim y Villanueva (2011). Diseño de sistemas silvopastoriles como estrategia para la adaptación y mitigación al cambio climático de sistemas ganaderos del trópico Centroamericano.

Recuperado http://s1.fontagro.org/sites/default/files/stecnico/pp_POA_10_29_2011.pdf

Iglesias, Carreño y Carrillo (2015). Sustentabilidad Productiva Sectorial, Algunas evidencias de aplicación, Universidad Autónoma del Estado de México, 1era Edición, Toluca, Estado de México, pág. 11.

Lugo et al, (2009).Caracterización forrajera y uso de la tierra en fincas doble propósito en Barinas, Venezuela Multiciencias, vol. 9, núm. 2, mayo-agosto, 2009, pág. 129
Universidad del Zulia Punto Fijo, Venezuela

Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90411687003>

Mejía, (2004).Evaluación del sistema de producción de leche El Corpus, El Menco, Rivas.
Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua, pp 39-40.

Mayorga, J., Wog, V. M., y Salgado, D. (2001). Perfil. Programa de Reconversión Competitiva de la Ganadería Bovina. Ministerio Agropecuario y Forestal (MAG-FOR), Managua (Nicaragua). Programa para el Sector Agropecuario y Economía Rural en Nicaragua/BID.

Nasca, Toranzos y Banegas (2006)Evaluación de la sostenibilidad de dos modelos ganaderos de la llanura deprimida salina de Tucumán, Argentina, Zootecnia Tropical, Vol. 24(2), Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán. SanMiguel de Tucumán, Tucumán. Argentina, pág. 10

Navarro (2012). Tipos de suelos en Nicaragua, química y formación de suelos. Universidad Nacional de Ingeniería, Sede del Norte.

Ochoa Gordillo, D. K. (2013)Análisis del grado de cumplimiento y estimación de costos para la implementación de la Norma para Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera en Río Blanco y Paiwas, (Disertación Doctoral), Nicaragua

Orantes et al (2014).Caracterización de la ganadería de doble propósito en una Región de Chiapas, México, Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Programa de Agroecosistemas Tropicales, Programa de Producción Agroalimentaria en el Trópico. Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco, Periférico Carlos A. Universidad Popular de la Chontalpa. División de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, pág. 51

Ponce (2007).Análisis técnico y económico de un hato de doble propósito en Olanchito, Proyecto Especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura, Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria, Zamorano, Honduras, Diciembre, pág. 5.

Programa nacional de deforestación evitada-Reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal, 2015

Recuperado de:

<https://masrenace.wikispaces.com/file/view/sistematizaci%C3%B3n+temprana+de+la+experiencia+ENDE+REDD+plus+en+Nicaragua.pdf>

Programa Producción de Terneros y Novillos de Calidad

Recuperado de: <http://canicarne.com/wp-content/uploads/2015/08/Negocio-inclusivo-%E2%80%9CProducci%C3%B3n-de-novillo-de-calidad-Carlos-Mercado.pdf>

<https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:44595-proyecto-de-produccion-de-terneros-enfocado-en-producir-carne-de-calidad>

Proyecto Programa de desarrollo del mercado de biogás en Nicaragua, 2012-2017

<http://programabiogasnicaragua.org/sobre-nosotros/>

Proyecto Apoyo a la cadena de valor de la madera en Nicaragua (CAVAMA)

<http://www.inafor.gob.ni/images/CAVAMA.pdf>

Programa Forestal Nacional (PNF) - INAFOR

www.inafor.gob.ni/publica/doc_download/2-programa-forestal-nacional-pnf.htm

<http://infoagro.net/programas/Ambiente/pages/agricultura/herramientas/3.pdf>

Ríos, (2015). Propuesta para generar indicadores de sostenibilidad en Sistemas de producción agropecuaria, para la toma de decisiones. Tesis de Grado presentada como requerimiento parcial para optar el título de Magíster en Ingeniería Administrativa, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Facultad de minas.

Toruño, Mena y Guharay (2015). Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles

Recuperado de:

http://ciatlibrary.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/biblioteca/Manual_Sistemas_Silvopastporil_CRS_USDA_CIAT_2015.pdf

Villanueva *et al* (2003). Tipologías de fincas con ganadería bovina y cobertura arbórea en pasturas en el trópico seco de Costa Rica, CATIE, Turrialba, Costa Rica. Agroforestería en las Américas, Vol. 10 número 39-40,

Velasco *et al* (2009). Relación entre el nivel de tecnología y los índices de productividad en fincas Ganaderas de doble propósito localizadas en la cuenca del lago de Maracaibo, Revista científica, vol. Xix, núm. 1, enero-febrero, 2009, pp. 84-92, Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela

Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95911638013>

Weber, *et al* (2000). Guía Técnica de Conservación de Suelos y Agua, Programa para la agricultura sostenible en laderas de América Central (PASOLAC), 1era ed. San Salvador, 222 p.

Recuperado de: [http:// www.pasolac.org.ni](http://www.pasolac.org.ni)

https://es.wikipedia.org/wiki/Muelle_de_los_Bueyes

http://www.bvsde.org.ni/Web_textos/INIFOM/CDdeCaracterizaciones/Caracterizaciones/Raas/lenin/Muelledelosbuelles.htm

VIII- ANEXOS

Anexo 1. Diagnóstico de las fincas doble propósito

Diagnostico no. _____

1. Generalidades

1.1 Nombre de la Finca _____ 1.2 Municipio _____

1.2 Nombre del propietario _____

1.3 Productos de la Finca : Leche _____ Terneros _____ Novillos _____

2. Aspectos Sociales

2.1 Número de hijos _____ 2.2 Años de experiencia _____

2.2 Edad _____ 2.4 Escolaridad _____ Asociación _____

3. Descripción de la finca

Uso	Manzanas	(%)	Topografía (%)
Pastos			
Forestal			
Agrícola			
Total			

Precio de la tierra C\$ Mz _____ Posee otra finca Si ___ No ___ Impuesto/año _____

4. Características de los potreros

Nombre	Área (Mz)	Tipo de pasto	Cobertura % /RendTon/Mz	Disponibilidad de agua
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Total=				

Resumen

Naturales	Mz
Mejorados	Mz
Forrajes	Mz

Manejo de Pastos y Forrajes

Control de maleza:

Tipo de control	N. Mz / N. veces al año	Costo por Mz
Chapia manual		
		Kg o Lt/año/Costo
Químico		
Herbicida		

Rotación de potreros:

Tipo de pasto	Días invierno	Días verano

Fertilización:

Tipo de pasto	Formula	Cantidad x Mz	Época	C\$/QQ

Riego:

Tipo de pato	Tipo de riego	Área regada / MZ
M.O/Energía/ Combustible		

5. Estructura del hato

Categoría	Cantidad	Encaste	Precio C\$
Vacas paridas			
Vacas secas			
Vaq + 2 años			
vaq 1-2 años			
Terneritas 0 – 1			
Terneros 0 - 1			
Novillos 1 -2			
Novillos 2 – 3			
Novillos >3			
Toretas			
Sementales			
Bueyes			
Total Bovino			
Equinos			
Total			

6. Manejo del hato

6.1 Suplementación alimenticia

Suplementación /Categoría	Cantidad /Medida	Costo_Unitario	Verano /invierno
Pollinaza			
Melaza			
Concentrado			
Heno			
Ensilaje			
Sal común			
Sal mineral			

6.2 Manejo sanitario

Producto	Dosis	Categoría	Frecuencia
Vacunas			
Desparasitantes			
Antibióticos			
Vitaminas			

6.3 En cuantos grupos de animales maneja el hato: _____

Recibe asistencia técnica: _____ (Especialidad/Frecuencia)

Tipo de registro: Económico _____ Productivo/Reproductivo: Si _____ Años _____

Identificación del hato: Chapa _____ Arete _____ Fierro _____

Fuentes de agua y disponibilidad (Invierno/verano)

Pozo _____ Invierno _____ verano _____

Rio _____ Invierno _____ Verano _____

Noria _____ Invierno _____ Verano _____

7. Manejo reproductivo

Tipo de monta: Toro _____ inseminación Artificial _____

Encaste del hato: Mayor en leche _____ -Mayor en carne _____

Frecuencia de partos/vaca (Meses) _____

% Terneros nacidos: _____ % terneros nacidos muertos _____

Mortalidad de adultos (%). _____

Mortalidad en terneros (%) _____

Promedio de vacas secas _____

Promedio de vacas paridas _____

Relación vaca-toro _____

Edad al primer parto (meses) _____

8. Personal de la finca

Administración de la finca: Dueño _____ Mandador _____

Número de trabajadores: Temporales _____ Permanentes _____

Participación de mano de obra familiar: Si _____ No _____

9. Producción

Promedio de producción vaca/día (lts): Verano _____ Invierno _____

Promedio de vacas en ordeños: _____ Tipo de ordeño _____

Numero de ordeños al día _____

Cantidad de terneros destetados en el año _____

Edad y peso del ternero al destete (meses / Kg) _____

10. Instalaciones y maquinarias

Instalaciones	Tipo	Precio C\$	Año de compra
Sala de ordeño			
Sala de terneros			
Corral			
Comederos			
Manga			
Bodega			
Salitreros			
Pilas de agua			
Laguna /Noria			
Silos			
<u>Equipos:</u>			
Picadora			
Bascula			
Otros.....			

11. Comercialización

Producto	Cantidad		Precio		A quien
	Invierno	Verano	Invierno	Verano	
Leche (Lts)					
Queso					
Cuajada					
Crema					
Terneros destetados					
Novillo 1-2 años					
Novillo 2-3 años					
Novillo mayor 3 años					
Vacas de descarte					

Mes _____ Año _____

Otras ventas al año: Producto _____ Precio de venta _____

12. Inversiones

Tiene financiamiento _____ Institución que lo financia _____

Monto _____ Plazo _____ (meses)

Necesita financiamiento _____ Cuanto _____ C\$

Para que _____

13. Gastos Anuales

Pago de trabajadores permanentes al mes

Mandador (C\$) _____

Ordeño/vaquero (C\$) _____

Ayudante (C\$) _____

Pago de trabajadores temporales al mes (C\$) _____

Pago de luz/mes (C\$) _____

Pago de agua/mes (C\$) _____

Gasto de combustible/mes (C\$) _____

Reparaciones de instalaciones/año (C\$) _____

Gasto de alimentación de personal (C\$) _____

Compra de concentrado/cantidad año/precio _____

Compra de sal común/cantidad año/precio _____

Compra de sal mineral/cantidad año/precio _____

Compras de medicamentos/gasto anual _____

Mantenimiento de cercas/rondas/chapia/año (C\$) _____

Gasto en equipamiento y aperos (C\$) _____

Compra de agroquímicos (herbicidas, fertilizantes, etc.)(C\$) _____

Pago de impuesto alcaldía (C\$) _____

Pago de asistencia técnica/capacitación (C\$) _____

Gastos de administración / pago dueño (C\$) _____

14. Variables de producción de carne

Etapa de engorde que realiza el productor

- Crecimiento/levante (1 – 2 años) _____
- Desarrollo 8 2-3 años) _____
- Engorda 8 2 o mayor de 3 años) _____

Área en Mz	Finca 1		Finca 2
Número de cabezas que engorda	_____		_____
Peso de ingreso a la etapa engorde	_____	Kg	_____
Peso con que termina la etapa engorde	_____	Kg	_____
Precio pagado en la compra C\$ Kg	_____		_____
Duración del periodo de engorda	_____	Meses	_____
Mes de inicio _____	Mes de finalización _____		
Mortalidad de animales en el periodo _____		%	_____

Suplementación

Ingredientes de la ración diaria

Suplemento/categoría	Cantidad / día	Costo unitario	Verano/invierno
Consumo FV en pastoreo			
Subproductos:			
- Pollinaza			
- Melaza			
- Cascara de maní			
-			
-			
-			
Concentrado / tipo			
-			
Forrajes:			
- Taiwán/sorgo/caña			
- Heno			
- Ensilaje			
- Sal común			
- Sal mineral			
Total Kg/día			

Rendimiento ton/Mz: Frecuencia de corte (días)

Cantidades que se compran al año y precio: _____

Algunas estrategias para suplementar en el verano: _____

Manejo del novillo:

Utiliza implante/producto/dosis/precio: _____

Comercialización

Propósito de la comercialización para:

Sacrificio_____Desarrollo_____Engorde_____o exportación en pie_____

Costo de transporte de novillos al comprador o matadero C\$_____

Costo de carta de venta C\$ _____ IR: _____

Guía de transporte C\$ _____ Matrícula C\$_____

A quien vende los novillos finalizados y precio obtenido:

Productor a productor _____ C\$ /Kg _____

Intermediario _____ C\$ /Kg _____

Directo a matadero _____ C\$/Kg _____

Conoce el rendimiento en la canal obtenidos por sus novillos % _____

Anexo 2. Resultados de análisis químico y materia orgánica de los suelos en los sistemas doble propósito

Cod	Descripción Finca	RUTINA					Disponibles				BASES					MICROS				ANALISIS ESPECIALES					
		pH	MO	N	P-disp	CE	K	Ca	Mg	Al	K	Ca	Mg	Na	CIC	SB	Fe	Cu	Zn	Mn	Pb	B	SO ₄ ⁼	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺
		H20	%		ppm	μS/cm	me/100 g suelo										%	ppm			ppm				
699	1	4.96	4.21	0.21	0.65		0.38																		
700	2	5.89	4.20	0.21	0.37		0.71																		
701	3	4.84	2.52	0.13	0.54		0.21																		
702	4	4.71	2.27	0.11	1.17		0.81																		
703	5	4.85	1.92	0.10	0.60		1.15																		
704	6	5.25	3.73	0.19	0.08		0.28																		
705	7	4.90	3.44	0.17	0.08		0.53																		
706	8	5.43	2.14	0.11	0.03		0.18																		
707	9	5.11	3.47	0.17	0.42		0.51																		
708	10	4.82	1.94	0.10	0.65		0.24																		
710	11	5.63	2.59	0.13	0.03		0.26																		
711	12	4.98	3.44	0.17	0.08		1.86																		
712	13	5.06	3.11	0.16	0.20		0.52																		
713	14	5.31	1.75	0.09	0.08		1.22																		
714	15	5.75	2.58	0.13	0.71		1.58																		

Anexo 3. Interpretación de los resultados del análisis de suelo

Rango de Clasificación Aproximada de Nutrientes en Suelos **de Nicaragua (Quintana et al., 1983)**

pH	Clasificación
< 4.6	Extremadamente ácido
4.6 - 5.2	Muy fuertemente ácido
5.2 - 5.6	Fuertemente ácido
5.6 - 6.2	Medianamente ácido
6.2 - 6.6	Ligeramente ácido
6.6 - 6.8	Muy ligeramente ácido
6.8 - 7.2	Neutro
7.2 - 7.4	Muy ligeramente alcalino
7.4 - 7.8	Ligeramente alcalino
7.8 - 8.4	Medianamente alcalino
8.4 - 8.8	Fuertemente alcalino
8.8 - 9.4	Muy frecuentemente alcalino
> 9.4	Extremadamente alcalino

Capacidad de Intercambio Catiónico.

<5	meq/100 g suelo	Muy baja
5 - 15	meq/100 g suelo	Baja
15 - 25	meq/100 g suelo	Media
25 - 40	meq/100 g suelo	Alta
>40	meq/100 g suelo	Muy alta

Rango de contenidos de macronutrientes.

Nutrientes	Unidades	Pobre	Medio	Alto
Nitrógeno (N)	%	< 0.07	0.07 - 0.15	>0.15
Fósforo (P)	ppm	< 10	10 - 20	>20
Potasio (K)	meq/100 g	< 0.2	0.2 - 0.3	>0.3
Calcio (Ca)	meq/100 g	< 2.5	2.5 - 5.5	>5.5
Magnesio (Mg)	meq/100 g	< 0.3	0.3 - 1.0	>1.0
Mat. Orgánica (MO)	%	< 2	2 - 4	>4

Rangos de contenidos de micronutrientes (extracción Olsen)

Nutriente	Unidades	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
Hierro (Fe)	ppm	5 - 10	10 - 16	16 - 21	21-2
Zinc (Zn)	ppm	1 - 2	2.1 - 3.1	3.1 - 4.2	4.2 - 5.3
Cobre (Cu)	ppm	0.2 - 0.8	0.8 - 1.5	1.5 - 2.2	2.2 - 3.0
Manganeso (Mn)	ppm	2-4	4-6	6-8	8 -12

Anexo. 4 Área de finca y dedicación

FINCA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	PROM	%
Area total	200	103	80	82	102	100	85	120	127	94	200	100	150	200	50	110.15	100
Area ganadera	194	99	67.5	76.4	80	90	83.5	110	114	91	190	90	140	150	50	103.2	91
Area forestal	6	2	12	5.6	20	6	1	8.75	3	0	7	0	8	30	0	7.3	6
Area Agricola	0	2	0.5	0	2	4	0.5	0	10	3	3	10	2	20	0	3.8	3

Fuentes de agua

Finca	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Prom	%
Ojo de agua	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	14	93.3
Pozo									X		X			X		3	20
Laguna	X												X	X	X	4	26.7
Rio	X	X			X		X		X	X		X				7	46.7
Problema verano	N	N	N	S	N	N	N	S	N	S	S	N	N	N	N	4	26.7

Anexo 5. Especies y manejo de los pastos y forrajes explotados

FINCA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	12	13	14	15	PROM	NO.
PASTOS MZ																	
Brachiaria	150	10	13.5	10	11	10	30.5	53	35	25	25	0	80	100	50	38.17	15
Panicum maxium	36	2	0	6	4	5	11	49	5	2	9	0	20	16	0	11.00	12
Retana	0	40	50	50	35	50	40	0	53	40	100	90	40	30	0	41.20	12
Zacatón	0	45	0	8	30	23	0	0	20	17	50	0	0	0	0	12.87	7
Para Caribe	0	0	0	0	0	0	0.5	6	0	5	2	0	0	0	0	0.87	4
Estrella	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cobertura %	70	55	65	65	60	73	65	55	70	74	65	70	70	70	65	66.13	

FORRAJE MZ																		
Kingrass	4	1	3	0.5	1	1	2	1.5	1.3	2	4	0	0	4	0	0	1.68	11
Maralfalfa	2	1	2	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.50	5
Caña azucar	0	0	1	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	3
Guatemala	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	1

LEGUMINOSAS																		
Cratylia	0	0	0.5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.10	2
Marango	0	0	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

AREA TOTAL	194	99	65	74	80	90	83.5	110	114	91	190	90	140	150	50	108	115.2	
NO. DE POTREROS	37	21	8	15	18	28	18	25	34	30	23	8	72	35	14	25.7	27.45	
TAMÑ MZ	5.2	4.7	8.1	4.9	4.4	3.2	4.6	4.4	3.4	3.0	8.3	11.3	1.9	4.3	3.6	5.0	5.4	

CONTROL DE MALEZAS																		
MANUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		15
QUIMICO	X	X		X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X		13

Anexo 6. Encaste, prácticas sanitarias y tipo reproducción de las fincas de Muelle de los Bueyes

FINCA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	PROM	%
ENCASTE PREDOMINANTE																	
Europeo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	14	93.3
Cebu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15	100
TIPO DE REPRODUCCION																	
Toro	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15	100
Ins. Artificial	x			x	x	x	x			x						5	33.3

Manejo sanitario

FINCAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	No.	%
VACUNACION																	
Bacterina triple			X					X		X						3	20
bacterina 7 vias		X		X			X				X			X		5	33.33
Bio bac 11 vias					X	X			X							3	20
covexin 10	X														X	2	13.3
DESPARACITACION																	
Interno	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	100
Externo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	100
VITAMINACION																	
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	100

Anexo 7. Índices técnicos productivos y reproductivos de los sistemas ganaderos

FINCAS																
INDICES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	PROM
Prod Lts/vaca/dia	5	5.4	5.8	4.9	4.6	4.4	4.2	2.9	4.6	5.1	4.2	3.2	5.2	4	5.1	4.6
Carga animal	0.9	0.9	0.7	1	1.1	0.9	1.1	0.6	0.8	1.1	0.8	0.7	1	1.4	1.1	0.94
Parición %	36	65	80	55	49	54	63	57	58	58	51	63	67	44	61	57
Intervalo PP, mes	33	19	15	22	25	22	19	21	21	21	23	19	18	27	20	22
Mortalidad ternero %	0	8	0	0	8	0	8	15	3	0	8.5	5	0	2.5	5	4.2
Mort adultos %	1	0	0	0	3	3	1.5	0	3	1	0	2	1.3	0	24	2.7
duration lactancia/días	365	334	304	304	304	334	334	395	426	365	365	365	335	365	365	351
Prod Lt/ha/año	589	305	685	522	380	367	640	195	492	433	268	259	604	354	983	472

Anexo 8. Lista de productores propietarios de sistemas ganaderos evaluados

Código de Sistema	Nombre Productor	Comarca
1	Consuelo González Bonilla	Piedras Grandes
2	Juan Vargas	El Areño
3	Maricela Martínez Martínez	Tamalera
4	Armando Núñez Núñez	Piedras Grandes
5	Adriana Sotelo Jarquin	Tamalera
6	Aura Lila Molina Mejía	Tamalera
7	Jaime Pravia Arguello	El Areño
8	Gustavo Crovetto González	Aguas calientes
9	Marvin González Solís	San Isidro
10	Richard Urbina	El Congo
11	Kenia González Bonilla	El Chile
12	Odilio González Selva	Estrellita
13	Rene Martínez Otero	El Areño
14	Rommel Miranda Selva	La Tigra
15	Eduardo Rosario Hurtado	Piedras Grandes