

**ESTUDIO DEL IMPACTO FINANCIERO DEL MEJORAMIENTO DE
PRADERAS MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ESPECIES FORRAJERAS
NATIVAS CON ESPECIES FORRAJERAS MEJORADAS**

**ANDRES LAITON RINCÓN
ABRAHAM AREVALO ARROYAVE**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
BOGOTÁ
2007**

**ESTUDIO DEL IMPACTO FINANCIERO DEL MEJORAMIENTO DE
PRADERAS MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ESPECIES FORRAJERAS
NATIVAS CON ESPECIES FORRAJERAS MEJORADAS**

**ANDRES LAITON RINCÓN
ABRAHAM AREVALO ARROYAVE**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Administrador de Empresas Agropecuarias**

**Director
Dr. CARLOS ARANGO ALMANZA**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
BOGOTÁ
2007**

NOTA DE ACEPTACIÓN

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

Bogotá, 8 de Septiembre de 2007

DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD

Rector

Hermano FABIO GALLEGO
ARIAS, f.s.c.

Vicerrector Académico

Hermano CARLOS GABRIEL
GÓMEZ RESTREMO, f.s.c.

Vicerrector de Promoción
y Desarrollo Humano

Hermano EDGAR FIGUEROA
ABRAHIM, f.s.c.

Vicerrector Administrativo

Dr. MAURICIO FERNANDEZ
FERNANDEZ

Decano

Dr. HECTOR HORACIO
MURCIA CABRA

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mi Madre BLANCA INÉS RINCÓN (q.e.p.d.) quién en su legado me enseñó que la educación es la herencia mas grande que se puede recibir, a mi Tía LUISA STELLA RINCÓN que con su esfuerzo y dedicación me ayudó a salir adelante y a todos mi seres queridos quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional.

ANDRES LAITON

Doy gracias a Dios por que en el reposa mi vida, a mi madre y hermano en quienes tengo complacencia y a mi hijo vida de mi vida.

ABRAHAM AREVALO

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. CARLOS ARANGO, director de nuestro proyecto, por su asesoría y apoyo total en la realización de esta investigación.

A nuestro compañero DIEGO VALBUENA VIVAS, quien nos brindó herramientas para la ejecución de la investigación.

Al Ingeniero ROMAN PARRA, por su asesoría técnica.

Especialmente al Dr. HÉCTOR HORACIO MURCIA, por su acompañamiento y buenos consejos durante nuestros estudios en la Universidad.

TABLA DE CONTENIDO

	PÁG.
INTRODUCCIÓN	16
1 REFERENTE AL PROBLEMA	18
1.1 TITULO	18
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.3 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	19
1.3.1 Objetivo General.	19
1.3.2 Objetivos Específicos.	20
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	20
1.4.1 Justificación Teórica.	20
1.4.2 Justificación Práctica.	21
1.4.3 Justificación Social.	21
1.4.4 Justificación Tecnológica.	21
2 MARCO DE REFERENCIA	22
2.1 MARCO CONTEXTUAL	22
2.2 ANTECEDENTES	23
2.3 MARCO TEÓRICO	25
2.3.1 Raza de Ganado.	26

2.3.2	Sistema de Producción Lechero.	28
2.3.3	Valoración de las Praderas.	29
2.3.4	Especies Forrajeras.	30
2.3.5	Problemática de las malezas en las praderas.	40
2.3.6	Factores de Degradación de Praderas.	42
2.3.7	Técnicas de Mejoramiento de Praderas.	44
2.3.8	Cantidad y Calidad de la Ración y Producción de Leche.	51
2.4	MARCO CONCEPTUAL	52
3	ANÁLISIS DEL MERCADO	58
3.1	DEFINICIÓN DEL PRODUCTO	58
3.2	DESCRIPCIÓN DEL MERCADO	58
3.2.1	Análisis del Canal de Distribución.	58
3.2.2	Análisis de la Competencia.	59
3.2.3	Análisis de Precios y Demanda.	59
4	ESTUDIO TÉCNICO	61
4.1	TAMAÑO DEL PROYECTO	61
4.2	DIAGNÓSTICO DE LA HACIENDA “LOS PINOS”	62
4.2.1	Manejo de los Animales.	62
4.2.2	Sanidad del Ganado.	63
4.2.3	Estado Corporal y Reproductivo.	63
4.2.4	Inventario Animal.	63
4.2.5	Análisis DOFA de la Hacienda “Los Pinos” (Diagnóstico o Línea de Base)	65

4.2.6	Estado de Praderas.	66
4.2.7	Fertilización y Control de Plagas.	68
4.2.8	Sistemas de Riego.	68
4.2.9	Procesos y Actividades Ganaderas	69
4.2.10	Empleados de la Hacienda.	71
4.2.11	Recursos Ambientales (Manejo del agua y la tierra).	71
4.3	PROCESO DE MEJORAMIENTO DE PRADERAS	72
4.3.1	Selección y Programación de potreros	72
4.3.2	Análisis de Suelos de los Potreros	73
4.3.3	Preparación del Terreno.	73
4.3.4	Inventario Forrajero Actual.	73
4.3.5	Selección y Tipo de Asociación de las Especies Forrajeras Mejoradas a Utilizar.	74
4.3.6	Siembra de las Asociaciones Forrajeras.	75
4.3.7	Pases del Ganado.	76
4.4	RESULTADOS PROYECTADOS DEL MEJORAMIENTO DE PRADERAS DE LA HACIENDA “LOS PINOS”	76
5	ESTUDIO Y ANÁLISIS FINANCIERO	79
6	CONCLUSIONES	106
7	RECOMENDACIONES	108
8	BIBLIOGRAFÍA	109
	ANEXOS	112

LISTA DE FIGURAS

	PÁG.
Figura 1: Predicción del Consumo de Forraje según Peso Corporal.	52
Figura 2. Esquema del Canal de Distribución de la Producción Lechera de la Hacienda “Los Pinos”.	60
Figura 3. Gráfica del Punto de Equilibrio para el Periodo 2006.	99
Figura 4. Gráfica del Punto de Equilibrio para el Periodo 2007.	100
Figura 5. Gráfica del Punto de Equilibrio para el Periodo 2008.	101
Figura 6. Gráfica del Punto de Equilibrio para el Periodo 2009.	102
Figura 7. Gráfica del Punto de Equilibrio para el Periodo 2010.	103

LISTA DE TABLAS

	PÁG.
Tabla 1.	Distribución de los Potreros de la Hacienda “Los Pinos”. 62
Tabla 2.	Inventario Animal en la Hacienda “Los Pinos” 64
Tabla 3.	División, Área y Calificación de la Hacienda “Los Pinos”. 66
Tabla 4.	Criterio de Calificación de los Potreros y Observaciones. 67
Tabla 5.	Programación de los Potreros de la Hacienda “Los Pinos” para el Mejoramiento de Praderas. 68
Tabla 6.	Inventario Forrajero Actual en la Hacienda “Los Pinos”. 74
Tabla 7.	Tipo de Asociación de Especies Forrajeras para el Mejoramiento de Praderas en la Hacienda “Los Pinos”. 75
Tabla 8.	Programación de Pases de Ganado, Siembras y Renovaciones. 77
Tabla 9.	Producción e Incrementos de Forraje Verde Proyectado. 78
Tabla 10.	Producción de FV, Pases de Ganado y Rotaciones Proyectadas. 78
Tabla 11.	Proyección de Pases de Ganado, Siembras y Renovaciones. 78
Tabla 12.	Balance Inicial a Diciembre de 2006. 79
Tabla 13.	Plan de Amortización del Crédito. 80
Tabla 14.	Índices Técnicos. 81
Tabla 15.	Ingresos por Ventas a Diciembre de 2006. 81
Tabla 16.	Proyección de Existencia y Ventas (Unidades Animales) 82
Tabla 17.	Proyección de Existencia y Ventas (Pesos). 82
Tabla 18.	Consumo de Insumos por Animal. 83

Tabla 19.	Total Insumos por Animal por Año.	83
Tabla 20.	Costos de Producción.	84
Tabla 21.	Gastos Generales (Pesos).	85
Tabla 22.	Depreciación de Activos Fijos.	85
Tabla 23.	Distribución Proyectada de la Edad Productiva del Hato.	86
Tabla 24.	Depreciación de Activos Productivos (Semovientes).	86
Tabla 25.	Depreciación de Praderas Mejoradas (3 Años).	86
Tabla 26.	Nómina (Aportes + Subsidio de Transporte).	87
Tabla 27.	Nómina (Prestaciones Sociales).	87
Tabla 28.	Nómina Total.	88
Tabla 29.	Estado de Resultados Inicial a Diciembre de 2006.	89
Tabla 30.	Programación Proyectada de Inversiones de Mejoramiento de Praderas y Compra de	
Tabla 30.	Programación de Inversiones (Continuación).	91
Tabla 31.	Producción (Litros) e Ingresos por Venta (Pesos) Proyectados.	92
Tabla 32.	Balance Final Proyectado.	92
Tabla 33.	Estado de Resultados Proyectado.	93
Tabla 34.	Flujo del Proyecto.	94
Tabla 35.	Análisis Vertical Proyectado.	95
Tabla 36.	Análisis Horizontal Proyectado (Sigue...).	96
Tabla 36.	Análisis Horizontal Proyectado (...Continuación).	97
Tabla 37.	Punto de Equilibrio Proyectado.	98
Tabla 38.	Índices Financieros Proyectados	102

Tabla 39.Cálculo del Valor Presente Neto y de la Tasa Interna de Retorno del Proyecto.

LISTA DE ANEXOS

	PÁG.
Anexo 1. Mapa de la Hacienda “Los Pinos”	114
Anexo 2. Aforo de los Potreros de la Hacienda “Los Pinos”.	115
Anexo 3. Estudio de Suelos de los potreros de la Hacienda “Los Pinos”.	116
Anexo 4. Análisis Bromatológico del Kikuyo y del Ryegrass.	117
Anexo 5. Aforos Proyectados de Forraje Verde.	118

INTRODUCCIÓN

La hacienda “Los Pinos” que se encuentra ubicada en el Municipio de Tenjo (Cundinamarca), ha venido presentando en los últimos años bajos rendimientos en la producción lechera, originados principalmente, por la baja calidad nutricional del forraje que esta siendo suministrado al hato, generando una baja rentabilidad del negocio y poniendo en riesgo la permanencia de la Empresa en el mercado a mediano y largo plazo.

El presente proyecto permite determinar la viabilidad que tiene el mejoramiento de praderas en la hacienda “Los Pinos”, mediante el cálculo de las inversiones que se deben realizar y de los beneficios económicos que se van a generar en el futuro.

El forraje es el componente más importante en la dieta de la vaca lechera. En los potreros, la hierba pastada es con frecuencia el único alimento en temporadas de lluvias y durante los periodos de sequía los forrajes son los principales alimentos de la dieta junto con el suministro de suplementos para incrementar la producción lechera, pero a costa del aumento de los costos y la disminución de la rentabilidad.

El proyecto desarrolla actividades de mejoramiento de praderas permitiendo alcanzar homogeneidad en la calidad de los potreros pertenecientes a un pradera y aumentar su capacidad de carga y disponibilidad de manera uniforme, así como la calidad nutricional de la dieta del hato, lo que genera aumentos significativos en la producción lechera y por consiguiente en la productividad y rentabilidad del negocio.

La importancia del proyecto radica en el soporte que van a proporcionar los resultados de la investigación a los propietarios de la hacienda, para que tomen una decisión lo mas acertada posible relacionada con la inversión y la puesta en marcha de las actividades de mejoramiento de praderas.

El tiempo que tomó la realización de la investigación del proyecto fue de 6 meses, contando desde la identificación del problema hasta el inicio práctico

de las actividades de mejoramiento de praderas, notando que la investigación requiere un seguimiento, control y ajuste por parte del administrador de la hacienda, según los resultados que se vayan obteniendo.

La metodología que se utilizó para el desarrollo del proyecto fue la recolección de información de fuentes primarias y secundarias para compararlas luego con el trabajo de campo realizado.

Las principales variables que se tienen en cuenta durante la ejecución de la investigación son la producción lechera promedio por animal, la capacidad de carga de cada potrero perteneciente a la hacienda, la producción de forraje verde por año y los días de rotación de cada potrero.

En la realización del proyecto se encontraron limitaciones de peso como la resistencia al cambio que mostraron los propietarios al inicio de la investigación y la falta de registros de datos de producción históricos confiables.

1 REFERENTE AL PROBLEMA

1.1 TITULO

IMPACTO FINANCIERO DEL MEJORAMIENTO DE PRADERAS EN LA HACIENDA LOS PINOS POR LA SUSTITUCIÓN DE ESPECIES FORRAJERAS NATIVAS CON ESPECIES FORRAJERAS MEJORADAS.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector pecuario en general presenta cambios drásticos y la tendencia en los países en desarrollo es que el aumento de la demanda de sus productos se duplique en las próximas dos décadas¹.

La evolución del sector agrícola colombiano ha estado relacionada especialmente con la necesidad de mejorar la productividad y la rentabilidad, con miras a enfrentar la competencia que se deriva de las actuales condiciones comerciales y socio-económicas del país.

El hato lechero de la hacienda Los Pinos esta conformado por ganado de la raza holstein. El sistema de producción pecuaria existente en esta hacienda está basado en la alimentación de consumo directo de especies forrajeras nativas con mezclas inadecuadas, que generan una baja productividad y deficiente calidad nutricional, la cual no asegura la ingesta de nutrientes requerida por los animales para su correcto desarrollo y producción lechera, conllevando al suministro obligatorio de suplementos nutricionales (concentrados) para mantener una alta producción lechera, aumentando los costos de producción y disminuyendo los márgenes de rentabilidad del empresario.

¹ Livestock, Environment and Development Initiative (LEAD). Animal Production and Health Division, FAO, 1999.

Actualmente el hato ganadero de la hacienda Los Pinos presenta una capacidad de carga que aunque se encuentra dentro del promedio del Municipio de Tenjo (1,0 – 2,0 Unidades Animales U.A. por Ha.)², es susceptible de ser mejorado mediante la inclusión de especies forrajeras mejoradas de alto rendimiento que permitan aumentar la producción por hectárea.

Esta información es bastante importante cuando ha sido establecido que la carga animal sea quizás una de las medidas más determinantes en la productividad de los sistemas de lechería especializada, de tal manera que a mayor capacidad de carga, mayor es la rentabilidad del hato³.

El proyecto pretende responder la siguiente pregunta:

¿Cuál es el impacto financiero del mejoramiento de praderas en la hacienda Los Pinos al substituir especies forrajeras nativas con especies forrajeras mejoradas para aumentar la productividad y rentabilidad del hato de ganado lechero?

1.3 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General.

Evaluar y calcular el impacto financiero ocasionado en la hacienda “Los Pinos” por el proyecto de mejoramiento de praderas para incrementar la productividad y la rentabilidad del hato de ganado lechero.

² UMATA. Municipio de Tenjo. 2006.

³ Holmann F. 2003. Evolución de los Sistemas de Producción de Leche en el Trópico Latinoamericano y su interrelación con los Mercados: Un Análisis del Caso Colombiano. CIAT, Cali. 53 p.

Osorio F. 2004. Efecto del manejo alimentario sobre el sistema especializado de producción lechera.

1.3.2 *Objetivos Específicos.*

Analizar las condiciones actuales del predio y del hato de ganado lechero para un diagnóstico o línea de base.

Cuantificar los costos y gastos asociados con las actividades requeridas para el mejoramiento de praderas en la hacienda “Los Pinos”.

Probar las especies forrajeras mejoradas que se adaptan a las condiciones particulares de la hacienda “Los Pinos” y el tipo de asociaciones que se llevarán a cabo para el mejoramiento de praderas.

Realizar un estudio técnico para estimar la capacidad del proyecto y el cálculo de inversiones.

Establecer un programa de inversiones a realizar para el mejoramiento de praderas en la hacienda “Los Pinos”.

Evaluar financieramente el proyecto de mejoramiento de praderas en la hacienda “Los Pinos”.

Proyectar en el tiempo y analizar los cambios y resultados de la rentabilidad de la hacienda “Los Pinos” con la implementación del proyecto de mejoramiento de praderas.

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 *Justificación Teórica.*

La justificación del proyecto se basa en los conceptos de los autores literarios que señalan que la calidad de los productos obtenidos del ganado, está directamente ligada con la calidad de la base nutricional a la cual está

sujeto, lo cual a su vez incide en la rentabilidad de la empresa ganadera, determinando la permanencia del negocio en el mercado.

1.4.2 Justificación Práctica.

Los altos costos de la tierra, la necesidad de amortizar los créditos y préstamos realizados y el hecho de que la actividad productiva no esta generando los recursos para una rentabilidad superior a la tasa de oportunidad, crean la justificación práctica para la ejecución del presente estudio.

1.4.3 Justificación Social.

El proyecto se justifica por la generación de empleo que implica la puesta en marcha del mejoramiento de praderas, el aporte informativo relacionado con las mejoras de productividad y de ofertas nutricionales, para aquellas personas que desarrollan actividades agropecuarias (inversionistas, ganaderos, técnicos, jornaleros, etc.) en zonas con similares condiciones (económicas, climáticas, empresariales, etc.) a las que posee la hacienda "Los Pinos".

1.4.4 Justificación Tecnológica.

El proyecto se justifica por la existencia y disponibilidad de tecnologías de mejoramiento de praderas que se pueden emplear en la hacienda "Los Pinos", ya que este predio posee las condiciones apropiadas para su implementación, tales como un hato ganadero de alta calidad y buenas características genéticas, abundantes reservas de agua, entre otras.

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO CONTEXTUAL

El proyecto será desarrollado en el municipio de Tenjo, departamento de Cundinamarca, en la vereda El Chacal. El municipio de Tenjo presenta las siguientes características:

Localización Geográfica. Se encuentra ubicado al noreste de Bogotá a 57 Km., pasando por Chía, Cajicá y Tabio, puede llegarse también por la autopista Medellín a 21 Km. de la capital, vía Siberia – Tenjo.

Límites. Los límites del municipio de Tenjo fueron definidos por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi en 1941 y aprobados mediante la ordenanza 36 de 1945, delimitándolo por los municipios de Subachoque, Tabio, Chía, Cota, Funza y Madrid.

División Administrativa. El Municipio de Tenjo cuenta con un casco urbano, una inspección de Policía en la vereda La Punta y el sector rural conformado por 15 veredas.

Población. Cuenta con más de diecinueve mil habitantes distribuidos de la siguiente forma⁴:

Población total: 19.176 habitantes.

Población cabecera Municipal: 3.065 habitantes.

Población rural: 16.282 habitantes.

⁴ Plan de Ordenamiento Territorial. 2004

Población masculina: 49.92%.

Población femenina: 50.08%.

Menores de 40 años: 78%.

En edad productiva: 49%.

Superficie y Pisos Térmicos. 108 Km² de los cuales 106 se hallan en piso térmico frío y los 2 restantes corresponden al páramo.

Economía. La base de la economía de Tenjo son las actividades agropecuarias las cuales se presentan en el 86% de las veredas; el sector agropecuario es el principal generador del PIB municipal.

Aproximadamente el 30% de la población económicamente activa del municipio, vive de las actividades agrícolas y pecuarias.

Hay un porcentaje del 32,6% de la población que trabaja en el área rural del municipio, pero que vive fuera de él, que son empleados en los cultivos de flores y que se considera población flotante.

2.2 ANTECEDENTES

De acuerdo con lo que manifiestan Gustavo Bastos y Luis Fierro para obtener buenos resultados en ganadería, se requiere analizar entre otros factores, la clase de pasturas, tipo de explotación (Carne, leche, doble propósito), características de los suelos. Con la información de esta cartilla, los ganaderos y técnicos podrán diseñar estrategias que permitan medir la producción animal, bajo diferentes manejos de las pasturas, mantener el balance entre leguminosas y gramíneas, proveer un retorno constante de elementos al suelo y mantener una capacidad de carga competitiva y sostenible⁵.

⁵BASTOS G., FIERRO L. Manejo sostenible de praderas. Corpoica. Tibaitatá. 1999.

El documento “Renovación y manejo de praderas y utilización de ensilajes en el trópico alto colombiano”⁶ analiza las propiedades físicas y químicas de los suelos y el efecto de las prácticas de mecanización, junto con la incorporación de especies forrajeras que contribuyen en forma significativa a mejorar la diversidad de las praderas, su valor nutritivo y la respuesta animal; igualmente evaluó la producción y utilización de ensilajes en sistemas de producción de leche como estrategia de alimentación para épocas críticas de verano que afectan el trópico alto colombiano.

Las empresas ganaderas del país enfrentan hoy el reto de posicionar en el mercado productos lácteos y cárnicos con estándares de calidad y nivel de costos que permitan competir exitosamente con los productos que se ofrecen en el mercado internacional. Para afrontar este reto, es necesario plantear estrategias tecnológicas que permitan disminuir significativamente el efecto de la estacionalidad en la distribución de las lluvias sobre la disponibilidad de forraje en las praderas y la degradación de los suelos⁷.

En el Trópico alto, la producción de bovinos debe fundamentarse en sistemas de pastoreo, donde los componentes de las praderas estén conformados principalmente por una gramínea y varias leguminosas nativas o introducidas; especies que dependen de las características biofísicas de la zona⁸.

En el tratado: “Renovación y manejo de praderas degradadas del trópico alto”, se analizan los resultados de los estudios realizados en el trópico Alto colombiano correspondientes a la producción de forraje, comportamiento agronómico, productivo y de aporte nutricional de las especies forrajeras de importancia para la producción lechera de la zona, junto con el uso de enmiendas y fertilizantes⁹. El aporte de este trabajo es importante debido a que la información que ofrece esta basada en experimentos en situaciones y condiciones similares a las de la hacienda Los Pinos.

⁶ CUESTA P., BARAHONA R., BÁEZ F., RUÍZ H., OJEDA H., MILA A. y LEÓN M. Renovación y manejo de praderas y utilización de ensilajes en el trópico alto colombiano. Corpoica. Obonuco. 2003.

⁷ URIBE, Álvaro (Compilador). Silvopastoreo: Alternativa para mejorar la sostenibilidad y competitividad de la ganadería colombiana. Corpoica. Bogotá. 1998.

⁸ CHAMORRO, D., GALLO J., ARCOS, J., VANEGAS, M. Gramíneas y leguminosas: Consideraciones Agrozootécnicas para Ganaderías del Trópico Alto. Corpoica. Nataima. 1998.

⁹ CUESTA, A., MILA, A., LOZANO, F., TERAN, C., VILLANADA, E. Renovación y manejo de praderas degradadas del trópico alto. CT&C. Bogotá 2002.

En el trabajo de Edgar Alberto Cárdenas Rocha¹⁰, se encuentra que en las zonas de clima frío en Colombia predominan pastizales de *P. clandestinum*, solo o en asociación con trébol rojo y blanco, también especies como Falsa poa, Oloroso, y en menor porción especies de los géneros *Axonopus*, *Agrostis*, *Bromus*, *Paspalum*, *Calamagrostis* y *Trifolium*. Aunque desde hace 30 años se ha dado como alternativa la introducción de ryegrass, sólo en los últimos 10 años se ha presentado el desarrollo y mejoramiento de la especie a las condiciones propias de la zona como reemplazo del pasto kikuyo. Existen principalmente dos tipos de praderas en clima frío, en primer lugar praderas naturales constituidas por gramíneas nativas en suelos ácidos de baja fertilidad; con pastoreo extensivo o alterno, con periodos de descanso de 70 hasta 150 días, con una capacidad de carga equivalente a 0.5 U.G.G. (Unidades de Gran Ganado) por hectárea. En segundo lugar, praderas establecidas por siembra directa en forma mecánica, usando los pastos ya mencionados y en algunos casos mezclados con bajas cantidades de leguminosa y algunas prácticas de manejo como fertilización, riego, pastoreos rotacionales, manejando capacidades de carga cercanas a 0.9 UA/ha.

2.3 MARCO TEÓRICO

Las praderas de la Sabana de Bogotá presentan rápidos deterioros originados por diferentes causas que generan una baja productividad y duración de las mismas. Las causas de estas degradaciones son principalmente: prácticas inapropiadas de pastoreo (el sobrepastoreo reduce la capacidad de rebrote, el vigor de crecimiento de las especies forrajeras por agotamiento de las reservas de nutrientes y remoción de las yemas. El subpastoreo favorece la maduración del forraje y su acumulación), falta de planes adecuados de fertilización (establecimiento y mantenimiento), proliferación y ataques de insectos plaga, la invasión de malezas y el uso de especies no adaptadas al medio¹¹, entre otras.

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

¹⁰ CARDENAS ROCHA, Edgar Alberto. Alternativas forrajeras para clima frío en Colombia. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2006.

¹¹ CUESTA, P., ECHEVERRIA, H., CAJAS, S., MARTÍNEZ, J., SANCHEZ, C. Procesos tecnológicos para la renovación de praderas degradadas. Pág. 29 – 40.

Trabajos realizados por CORPOICA en praderas degradadas del trópico alto colombiano muestran que es posible recuperar la capacidad de producción de forraje e incrementar la capacidad de carga, con un impacto significativo en la respuesta productiva de los animales y en el beneficio económico de la inversión, en comparación con los sistemas de mejoramiento tradicional usados por los productores, o con los sistemas de tipo extractivo, sin aplicación de insumos en las praderas¹².

Investigaciones sobre forrajes en clima frío en Colombia durante la última década han venido evaluando nuevos materiales forrajeros con el objeto de presentar alternativas de pasturas que permitan hacer sostenible el sistema de producción lechera del trópico alto andino colombiano. El objetivo se ha centrado en la búsqueda de especies forrajeras con alta producción y calidad de biomasa durante el año, resistentes a plagas, que además sean poco exigentes en agua y en fertilizantes. De otro lado, se ha avanzado en la evaluación de cultivos agrícolas que puedan suplir la demanda de forraje verde o para la producción de ensilajes, con el fin de mantener la productividad animal durante el año¹³.

Las praderas de asociaciones de especies forrajeras mejoradas superan en producción de materia seca a las especies forrajeras nativas o a aquellas no asociadas; independientemente de la época del año, seca o lluviosa, las leguminosas mejoran el valor nutritivo de la gramínea acompañante con incrementos de proteína cruda y de digestibilidad. El ganado pastoreado en praderas asociadas gana promedios de peso por día superiores a los obtenidos por novillas pastoreadas en praderas no asociadas. La actividad ovárica se inicia mas tempranamente en los animales pastoreados en asociación de praderas que en las novillas pastoreadas en monocultivos¹⁴.

2.3.1 Raza de Ganado.

La raza de ganado existente en la hacienda “Los Pinos” es la holstein que la Asociación holstein de Colombia¹⁵ la define de la siguiente manera:

¹² Revista CORPOICA. Volumen 5 N°1. Octubre, 2004.

¹³ CARDENAS ROCHA, Edgar Alberto. Alternativas forrajeras para clima frío en Colombia. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2006. p. 12.

¹⁴ SANCHEZ, Rudecindo. Estudios y resultados sobre asociación de praderas y manejo nutricional del ganado en los Llanos Orientales. Llanos Orientales, Corpoica, 2005. p. 45.

¹⁵ ASOCIACIÓN HOLSTEIN DE COLOMBIA. Artículo La Raza. Bogotá: AHC, 2006. p. 1 – 6.

La raza holstein se caracteriza por vacas grandes, elegantes y fuertes, con un peso promedio de 650 Kilos y una alzada aproximada de 1.50 m. Su pelaje característico es blanco y negro o blanco y rojo; esta última coloración la hace muy apetecible pues representa adaptabilidad a climas cálidos.

La vaca ideal de esta raza tiene su primer parto antes de cumplir tres años y en adelante debe criar un ternero cada año, permanece en el hato durante más de cinco lactancias, en las cuales (305 días) su producción es superior a 5.500 Kilos.

Aunque desde sus orígenes la holstein se ha distinguido por su sobresaliente producción de leche, en virtud a la permanente selección para acentuar aquellos rasgos que determinan mayor producción lechera, se ha ido especializando cada día más. Como ejemplo, la campeona mundial es un ejemplar de esta raza, con una producción de 27.445 Kg. en 365 días. En Colombia la mayor producción la logró una holstein, con 17.610 Kilos en 305 días.

Dicha selección se ha dirigido igualmente hacia la definición de una conformación en la que la reproducción sea también una característica importante de la raza. Así, se está trabajando para que el anca del animal tenga una ligera inclinación y sea más amplia con el objeto de que el parto y el posparto sean más fáciles.

La rentabilidad es sin duda uno de los indicadores que más preocupa hoy al ganadero, ya que frente a la competencia que cada día es más fuerte y agresiva resulta fundamental ser eficiente y competitivo.

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

Característica principal de la raza holstein son los altos volúmenes de producción, que permiten ser una de las razas más lecheras del mundo.

Si los costos fijos (mano de obra, equipos, instalaciones, y otros) de las explotaciones lecheras de las fincas son semejantes en una región delimitada, es claro que el factor determinante de la rentabilidad y por

consiguiente de las utilidades, es el volumen de producción. Es fácil deducir y entender entonces, que la holstein es la raza más rentable y por tanto, la más difundida en el mundo. Ello es tan cierto que en algunos países desarrollados la holstein alcanza hasta el 95% de la población total de vacas dedicadas a la producción lechera¹⁶.

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

2.3.2 Sistema de Producción Lechero.

El sistema de producción lechero que se emplea actualmente en la hacienda “Los Pinos” es de tipo pastoreo intensivo rotacional.

Este sistema se caracteriza por una rotación por los diferentes potreros que conforman las praderas de la hacienda. Esta rotación se está llevando actualmente cada 58,24 días debido a la poca producción de forraje y a la alta capacidad de carga a la cual son sometidos. Los datos de rotación en kikuyo en la sabana de Bogotá son de 75 a 90 días, dato que se tomó como base para calcular las rotaciones por año¹⁷.

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

El factor energético de la dieta total para producir más leche por vaca año en el pastoreo es de gran importancia, ya que lo que se busca hoy en día no

¹⁶ ASOCIACIÓN HOLSTEIN DE COLOMBIA. Artículo La Raza. Bogotá: AHC, 2006. p. 1 – 6.

¹⁷ Umata. Municipio de Tenjo. 2006.

siempre es aumentar la carga animal en el potrero, sino asegurar también las mejores tasas de productividad por vaca año¹⁸.

2.3.3 Valoración de las Praderas.

En cada potrero de la hacienda “Los Pinos” se debe comprobar la densidad de las plantas y el contenido de nutrientes en el suelo para tener una idea de su potencial productivo.

La mejor época del año para realizar la valoración de las plantas en los potreros de las praderas es finalizando las épocas de sequía, para que se decida sobre su resiembra y estos potreros sean renovados o resembrados de forma inmediata, siempre que el suelo disponga de la humedad necesaria para la germinación de la semilla.

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

Los registros anuales de los días de pastoreo para una vaca y rendimiento de forraje conservado, permiten orientar sobre el número de hectáreas de pastos que se precisan cada temporada para el hato y sus descendientes. Descensos notables en el número de días de pastoreo para una vaca o en el rendimiento del forraje conservado de un determinado potrero, indican que tal vez se requiere de actividades de mejoramiento de praderas¹⁹.

¹⁸ Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca. 1999. Rentabilidad de la Ganadería en México. SAGAR.

¹⁹ CHAMBERLAIN., A., WILKINSON., J. Alimentación de la Vaca Lechera. 2002.

2.3.4 Especies Forrajeras.

Las especies forrajeras de clima frío son aquellas que se adaptan bien a alturas por encima de 2.000 metros, aunque algunas de ellas se pueden cultivar a alturas menores presentando posibilidades de poco desarrollo o susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades, lo cual afecta la persistencia o durabilidad de las pasturas. A alturas mayores a 3.000 metros, la presencia de heladas se constituye en el principal limitante para el desempeño de algunas de las especies, especialmente el Kikuyo que es muy susceptible. A continuación se presenta un listado de las especies más importantes de clima frío con sus características más sobresalientes desde el punto de vista forrajero, según el profesor Oscar Sierra²⁰.

Alfalfa. (*Medicago sativa* L.) Es llamada la “reina de las leguminosas” por su alta producción de forraje, su alta calidad nutritiva, su habilidad para mezclarse con gramíneas, por su gran persistencia bajo condiciones favorables, por su alta capacidad para fijar nitrógeno, por su alta gustosidad y facilidad para manejarla bajo corte para darla en fresco o en forma de heno, ensilaje, harina o pellets.

Crece bien desde el nivel del mar hasta los 3.200 metros. En clima cálido y medio se cultiva casi exclusivamente para corte; en clima frío se usa tanto para corte como para pastoreo en mezcla con raigrás, orchoro, kikuyo y otras gramíneas.

Todas las variedades exigen suelos fértiles, muy bien drenados, no sujetos a inundación y con un nivel freático a buena profundidad.

En Colombia se han estudiado dos tipos de variedades:

1. Plantas que no resisten las heladas o tipo sureño, que comprende variedades como: peruana común, africana, indú, entre otras.

²⁰ SIERRA. Jose O. Zoot., Mag. Of Sci., Profesor Asociado, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia.

2. Plantas resistentes a heladas o tipo norteño o de zona templada, que comprende variedades como: du puits, búfalo, atlántic, ranger, entre otras.

Para la siembra es muy importante elegir terrenos adecuados, sobre todo en drenaje que es muy importante; en terrenos muy planos deben construirse canales de drenaje adecuados o hacer caballones para sembrar el cultivo. El terreno debe prepararse con anticipación a la siembra y la semilla debe inocularse con nitrocultivo y luego peletizarse con cal o fosforita Huila para proteger el inóculo y así tratar de asegurar una buena fijación de nitrógeno. En suelos ácidos debe aplicarse cal hasta llevar el pH por encima de 6,5. La alfalfa requiere niveles adecuados de fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y elementos menores como boro, cobre, zinc, molibdeno y cobalto para una eficiente fijación de nitrógeno. La fertilización para el establecimiento debe establecerse según el análisis de suelos. La fertilización de mantenimiento debe balancearse según el sistema de utilización, si es en asociación con gramíneas debe limitarse la fertilización con nitrógeno y prestarle mucha atención a la fertilización con los otros elementos que requiere la alfalfa para su crecimiento y para una eficiente fijación de nitrógeno. Si se tiene como cultivo puro, la fertilización debe hacerse después de cada corte ya que la extracción de nutrientes es mayor.

Bajo buenas condiciones de humedad y fertilización se han obtenido hasta 25 toneladas de forraje seco por hectárea por año.

El corte debe realizarse en el punto de aparición de botones florales para lograr un alto contenido de nutrientes y una alta digestibilidad y asegurar un buen rebrote.

Avena forrajera. (Avena sativa L.) Especie forrajera que se utiliza para corte en manejo escalonado del cultivo o para elaborar ensilaje. Se adapta bien a alturas comprendidas entre 1.600 y 3.100 metros sobre el nivel del mar. Crece en una amplia variedad de suelos, pero los mejores resultados se obtienen en suelos de mediana a alta fertilidad, profundos y bien drenados.

En las avenas forrajeras se distinguen básicamente dos grupos: avenas de ciclo vegetativo corto y avenas de ciclo largo. Las de ciclo corto son variedades que fueron desarrolladas para la producción de grano, pero que sembradas a mayor densidad han dado excelentes resultados en producción de forraje. Son variedades que tienen un período vegetativo entre 60 a 70

días para forraje y 90 a 100 días para grano. Tienen un amplio rango de adaptación, desde 1.600 hasta 3.100 metros de altura, pero los mejores resultados en producción de forraje se logran entre 2.100 y 2.400 metros. Dentro de este grupo se destacan las variedades ICA Cajicá e ICA Bacatá, que por ser variedades el productor puede utilizarlas para producir su propia semilla en la finca.

Las avenas de período largo, son variedades que fueron desarrolladas para la producción de forraje y por lo tanto son regulares o malas para la producción de granos. Su período vegetativo para la producción de forraje fluctúa entre 120 y 150 días. Las mejores variedades en su orden son la nehuen y la cayuse. Los mejores rendimientos en producción de forraje con estas avenas se obtienen a alturas por encima de los 2.300 metros. En general, los mejores rendimientos con las avenas forrajeras se logran a alturas entre 2.200 y 2.400 metros, pues se acortan los períodos vegetativos a 60 días en las de ciclo corto y a 100 días en las de ciclo largo. A alturas superiores se alargan los ciclos vegetativos, y a alturas inferiores se presenta mucha incidencia de roya.

Para asegurar una buena germinación es esencial realizar una adecuada preparación del terreno, arando con tractor o roturar con azadón y luego rastrillar o repicar, después que haya transcurrido un tiempo prudencial para que el suelo se haya meteorizado o descompuesto totalmente. Es preferible sembrar la avena después de un cultivo de papa, maíz o frijol, para aprovechar la preparación del suelo y el abono residual y así disminuir los costos.

La siembra debe hacerse a chorrillo y a 40 cm entre surcos, colocando la semilla a 1 o 2 cm de profundidad. De esta manera, la cantidad de semilla es de aproximadamente 50 kg/ha. Si la siembra se hace en asocio con la leguminosa vicia atropurpureum la cantidad de semilla se puede reducir a 25 kg.

Cuando la siembra se hace en terrenos que no han sido cultivados con anterioridad, es recomendable aplicar cal dolomítica en dosis de 500 a 1000 kg/ha y un fertilizante grado 1-3-1 al momento de la siembra en dosis de 200 kg/ha, más 100 kg/ha de urea a los 20 o 25 días posterior a la siembra. En terrenos cultivados previamente es posible disminuir la fertilización a 150 kg/ha de 10-30-10 y 500 kg/ha de cal.

La avena es de alto rendimiento y alta calidad nutritiva en el forraje, cuando se cosecha antes de la aparición de las espigas en la parte alta de la cubierta vegetal (en prefloración temprana, con esbozos de inflorescencias a 15 o 20 cm del suelo). Si se frustra rápido la semillada, o sea, si el corte se realiza antes de producirse el espigamiento (aparición de espigas en la parte superior de la cubierta), se suprime la dominancia apical y se estimula el rebrote de las yemas basales, el cual será más abundante y el cultivo se puede mantener por más tiempo en estado vegetativo, con lo cual dará un mayor número de cortes posteriores con mayor producción de forraje.

La avena de período corto rinden en promedio 35 Ton/Ha.de forraje verde por corte a los 65 días de período vegetativo, la avena de período largo pueden rendir 75 Ton/ha a los 120 días.

En términos generales se puede recomendar como suplemento para vacas lecheras en el momento de ordeño, cuando producen 12 litros por día o menos sin necesidad de suministrar concentrados. Cuando son vacas de mayor producción, se requiere deshidratar un poco la avena, ya que su contenido de agua limitaría el consumo de materia seca.

Cebada. (*Hordeum vulgare* L.) Especie cultivada para la producción de grano, sin embargo, se cultiva con frecuencia para forraje. Como planta forrajera produce buenos resultados en pastoreo, en especial si se utiliza riego y fertilización. También se puede utilizar para la elaboración de heno o ensilaje. Para evitar problemas en la boca de los animales con las aristas duras, se recomienda realizar el pastoreo o corte en prefloración temprana, donde se logra también mayor calidad nutritiva, uniformidad en el forraje y más cantidad de cortes.

Falsa poa. (*Holcus lanatus* L.) Especie naturalizada, que crece en forma espontánea en mezcla con pasto oloroso (*Anthoxanthum odoratum* L.) en alturas entre 2.500 y 3.200 metros, con precipitación entre 1.500 y 2.500 mm. Se adapta a una amplia variedad de suelos desde arcillosos, francos hasta arenosos, pobres, ácidos y ricos en materia orgánica. Sus requerimientos nutricionales son bajos. Su producción de forraje es baja en condiciones naturales, pero puede mejorarse con fertilización. Su calidad nutritiva es aceptable cuando se maneja bien y se fertiliza.

Se asocia muy bien con trébol blanco en suelos que han sido intervenidos con cultivos de papa. Se utiliza en pastoreo continuo con ajustes

estacionales de carga, pero los mejores resultados se logran en el bajo pastoreo rotacional con períodos de recuperación entre 35 a 42 días. Su punto de cosecha debe ser en prefloración, frustrándole la semillada para mantener la pastura en estado vegetativo.

Festuca alta. (*Festuca arundinacea* Schreb). Su mejor comportamiento se da cuando crece entre 2.500 y 3.200 metros de altura. Prospera en gran variedad de suelos pero su mejor comportamiento en producción de forraje se obtiene en suelos de alta fertilidad. La festuca alta es en mayor grado persistente, dándole características de perenne en condiciones de buen manejo, por ser resistente a la roya, tolera bien el pastoreo, el pisoteo, la sequía y la presencia de alta humedad en el suelo, comportándose bien en sitios planos con suelos húmedos y pesados.

Sus requerimientos nutricionales son altos, por lo que requiere fertilización de mantenimiento bien balanceada para óptimos rendimientos. La producción de forraje es alta bajo condiciones de buen manejo, con fertilización y riego en épocas de sequía.

La calidad nutritiva es muy alta en condiciones de buen manejo y en prefloración. Se asocia muy bien con trébol blanco y rojo. Cuando se la tiene asociada con tréboles, el período de descanso debe ser mayor a cuatro semanas para favorecer recuperación de la leguminosa.

El sistema de manejo más recomendable es el uso de pastoreo rotacional con períodos de ocupación cortos y descansos de 4 a 6 semanas, dependiendo de si se trabaja sola o en mezcla con tréboles. Por su porte y hábito de crecimiento requiere de cortes frecuentes con guadaña después del pastoreo, para eliminar el material viejo y lignificado que el animal no alcanza a remover en la pastura.

Festuca media. (*Festuca elatior* L.). Su óptimo desarrollo y comportamiento se logra a alturas entre 2.000 y 3.000 metros. Crece bien en suelos profundos y fértiles, aunque tolera suelos calcáreos y suelos arenosos, siempre y cuando sean húmedos. No tolera bien la sequía.

Sus requerimientos nutricionales son altos, por lo tanto requiere de fertilización de mantenimiento y riego para óptimos rendimientos.

La producción de forraje es menor que la de festuca alta, pero con la ventaja de que su materia seca es de mejor calidad nutritiva y de mayor aceptación por los animales.

Se asocia muy bien con tréboles y alfalfa. La mezcla con estas leguminosas es de las más aconsejables para la producción de leche.

El mejor sistema de manejo para festuca media es la rotación rápida, con descansos entre 35 a 42 días, según esté sola o asociada con leguminosas. Si se cosecha frustrando su semillada la festuca media se comporta como perenne.

Kikuyo. (*Pennisetum clandestinum* Hochst. Ex Chiov.). Especie naturalizada, tolerante a sequías cortas pero muy susceptible a heladas cuando se trabaja por encima de 2.500 metros. Requiere una precipitación anual de 1.800 a 2.000 mm, suelos profundos, francos, bien drenados y de buena fertilidad. Los requerimientos nutricionales son de medios a altos. Su producción de forraje es alta cuando se maneja con fertilización, riego y pastoreo rotacional. Su calidad nutritiva es alta cuando se maneja bien y cuando se utiliza en el punto de cosecha (42 a 49 días de edad), antes de que el pasto se encame.

Se asocia muy bien con tréboles, especialmente con el carretón o trébol blanco, limitando la aplicación de nitrógeno y agregando gallinaza con cierta frecuencia. En mezcla con trébol puede llenar los requerimientos para producir hasta 15 litros/vaca/día.

Sus mejores resultados se obtienen cuando se maneja en asociación con tréboles, bajo rotación rápida y con descansos de 6 a 8 semanas. Su punto de cosecha debe ser antes de que el pasto se encame, porque si esto sucede las pérdidas de forraje son considerablemente altas durante el pastoreo.

Oloroso o andadora. (*Anthoxanthum odoratum* L.) Especie naturalizada, que crece espontáneamente como especie dominante en mezcla con falsa poa, a alturas por encima de 2.000 metros. De bajos requerimientos nutricionales. Se adapta a un amplio rango de suelos de baja a mediana fertilidad. En suelos de mejor calidad es desplazado por kikuyo. Su producción de forraje es baja en condiciones naturales, pero con fertilización puede mejorarse. La calidad nutritiva es regular, pero puede mejorarse

cuando se asocia con tréboles. En páramos es un buen pasto para usarlo con ovejas.

Se puede manejar bajo pastoreo continuo, pero cuando se asocia con tréboles debe manejarse en rotación para favorecer la leguminosa, con períodos de descanso de 42 días en promedio. Su punto de cosecha debe ser en prefloración, como se explicó anteriormente.

Orchero (*Dactylis glomerata* L.) Crece bien en alturas comprendidas entre 2.000 y 3.100 metros. Se adapta a un amplio rango de suelos pero los mayores rendimientos se obtienen en suelos fértiles, profundos y bien drenados. Es tolerante a las sequías. Sus requerimientos nutricionales son de medios a altos. Bajo sistemas intensivos requiere de un programa de fertilización de mantenimiento bien balanceado.

En condiciones de buen manejo su producción de forraje puede ser igual o superior al raygrass. Los mejores resultados se obtienen cuando se utiliza bajo rotación rápida en presencia de fertilización y riego.

La calidad del forraje es alta, pero cuando se deja semillar los tallos se tornan duros, fibrosos y poco apetecibles.

Se asocia muy bien con trébol blanco y trébol rojo, siempre y cuando se limite la aplicación de nitrógeno y se creen condiciones físicas y químicas en el suelo favorable para ambas especies.

El sistema de manejo más recomendable es el pastoreo rotacional con períodos de ocupación cortos y períodos de descanso de 35 a 42 días. Este pasto tiende a ser perenne cuando se maneja frustrándole la semillada, como se explicó para el manejo de los raigrases.

Raigrases. (*Lolium* spp). Incluye especies y variedades mejoradas del género *Lolium*. Como especies se tienen el raigrás inglés o raigrás perenne (*Lolium perenne* L.) y el raigrás anual o raigrás italiano (*Lolium multiflorum* Lam.). Como especies diploides se tienen gulf y magnolia; como híbridos diploides se tienen el ariki y el manawa; como variedades tetraploides puras se tienen como anuales: aubade, urbana, promenade, serenade, tetila, sakura wase, terli, tetrapasto anual, billion, regal entre otros; como

tetraploides puras perennes se tienen: tetrelite, bison, tetrapasto perenne, friend, reveille, polly, ace, billiken entre otros. Entre las mezclas (blends) se tienen tetrablend, nutriblen, top 1, entre otros.

Son especies más indicadas para trabajar por encima de los 2.500 metros debido a que son más tolerantes a las heladas. Requieren suelos bien drenados y de alta fertilidad. Tienen su sistema radicular muy extenso pero superficial, por lo que requieren buena disponibilidad de agua en el suelo. Para su óptimo desarrollo el pasto debe recibir de 12 a 25 mm de agua semanal en forma de riego.

Para la siembra es muy recomendable la aplicación de enmiendas en suelos ácidos, según el análisis de suelos. Las enmiendas incluyen fuentes de calcio, magnesio y rocas fosfóricas, como los carbonatos de calcio (cal agrícola), carbonatos de calcio y de magnesio (dolomitas), sulfato de calcio (yeso agrícola), hidróxido de calcio (cal apagada), óxido de calcio (cal viva), fosforita huila, agrofoscal, entre otras. En suelos con buen contenido de materia orgánica y de arcillas (con buena capacidad de intercambio de cationes) se pueden utilizar fuentes de calcio de alta solubilidad como óxido de calcio, hidróxido de calcio y sulfato de calcio, ya que éstos tienen buena capacidad amortiguadora y la enmienda se puede aplicar en dosis únicas; en cambio, en suelos arenosos con poca materia orgánica y poca arcilla (baja capacidad de intercambio), no es recomendable aplicar fuentes de alta solubilidad, debido a que éstas pueden ocasionar cambios bruscos del pH y afectar los cultivos en estos suelos, recomendándose utilizar fuentes de lenta solubilidad, como los carbonatos y fraccionarla en varias aplicaciones.

Los raigrases son muy exigentes en fertilización, especialmente en nitrógeno, fósforo, calcio, azufre, magnesio, cobre, zinc y boro. Tradicionalmente se aplican grandes dosis de nitrógeno como único fertilizante en fertilización de mantenimiento, sin tener en cuenta los requerimientos en otros elementos para balancear el programa de fertilización. Esto trae como consecuencia un desbalance mineral en la materia seca del pasto, lo que se traduce en problemas reproductivos en los animales y un ablandamiento de las paredes celulares en las hojas del pasto, que las hace más atractivas para los insectos chupadores (chinche, mión, lorito verde, entre otros), haciéndolo más susceptible al ataque de estos insectos.

Sus requerimientos nutricionales son altos, necesitando de un buen programa de fertilización para lograr óptimos rendimientos. Su mayor producción se logra cuando se maneja bajo pastoreo rotacional en presencia

de fertilización y riego. Su calidad nutritiva (digestibilidad) es alta en estado de prefloración (momento en que los esbozos de las espigas se encuentran a una altura de 12 a 15 cm del suelo).

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

Remolacha forrajera. (*Beta vulgaris* var. *alba* D.C.) Requiere suelos fértiles, profundos y con buen contenido de humedad. Aunque no se encontró información sobre su comportamiento en nuestro medio, hoy se está incluyendo como cultivo forrajero en la Sabana de Bogotá y Altiplano de Nariño, ya que hay disponibilidad de semilla en el mercado.

Trébol blanco. (*Trifolium repens* L.) Crece bien a alturas comprendidas entre los 1,800 y los 3.200 metros, presentándose en forma espontánea en muchos suelos de buena fertilidad, especialmente con buenos niveles de fósforo. Aunque se le encuentra creciendo en una gran diversidad de suelos, requiere suelos fértiles con buen drenaje y buena capacidad de retención de humedad. En Colombia se tienen tres tipos: trébol blanco holandés, con hojas pequeñas y estolones y cabezuelas reducidas; trébol blanco intermedio, con hojas y tallos más grandes que los del holandés, con alta producción de flores y semillas y menos tolerancia a la sequía; trébol ladino gigante, con hojas grandes, estolones largos y cabezuelas grandes, con menor producción de flores que el intermedio pero con mayor persistencia y mayor producción de forraje.

Se utiliza para pastoreo y para la elaboración de heno en mezcla con gramíneas. En presencia de buena humedad en el suelo se comporta como perenne, pero en el verano muchas plantas mueren por enfermedades en las raíces. Con el kikuyo forma una excelente asociación, ya que sus períodos vegetativos son muy similares. Para favorecer su proporción dentro de las pasturas debe limitarse el nitrógeno a la gramínea acompañante, de otra

manera, su proporción disminuye rápidamente, ya que no es capaz de competir con gramíneas como el kikuyo o raigrás bajo condiciones de alta fertilización con nitrógeno.

Para su siembra y establecimiento se deben considerar los mismos aspectos analizados para el trébol rojo. Su alta compatibilidad con el kikuyo se debe aprovechar para introducirlo durante el proceso de recuperación o rehabilitación de pasturas degradadas de esta especie.

Trébol pata de pájaro. (*Lotus corniculatus* L.) Leguminosa perenne que produce abundante hojas, de tallos finos, con legumbres largas y delgadas. Se adapta bien a los climas fríos del país y es tolerante a la sequía. Se utiliza para pastoreo y para elaborar heno. El *Lotus pedunculatus* es una especie que se adapta bien a condiciones de páramo y suelos ácidos. Actualmente se está trabajando en Antioquia con semilla de *Lotus pedunculatus* importada de Nueva Zelanda, la cual ha mostrado buena adaptación a suelos planos con buen contenido de humedad.

Lupino (*Lupinus* spp) Incluye varias especies que se adaptan bien a alturas superiores a los 2.000 metros de altura y suelos livianos. No toleran el encharcamiento. Entre las especies hay unas amargas y otras dulces, las amargas son tóxicas debido al contenido de un alcaloide y, por lo tanto, no deben utilizarse como forrajeras. Las dulces son muy gustosas para los animales y de alta calidad nutritiva.

Trébol rojo. (*Trifolium pratense* L.) Crece bien a alturas entre 2.000 y 3.200 metros. Es más tolerante a la sequía que el trébol blanco. Se tienen dos tipos: el trébol rojo común que es de crecimiento rápido y el trébol rojo gigante que es de crecimiento lento.

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

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

Trigo (*Triticum aestivum* L.) Se utiliza con frecuencia como especie forrajera para pastoreo, utilizando variedades que se comportan bien como productoras de forraje. También se puede utilizar para ensilaje o para la elaboración de heno. Su cosecha para forraje debe hacerse en prefloración temprana, donde presenta una buena calidad nutritiva y se evita el problema de las espigas duras y aristadas y también se logran más cortes.

Triticale, híbrido de trigo. (*Triticum aestivum* L.) por centeno (*Secale cereale* L.). Crece bien entre 1.800 y 3.200 metros sobre el nivel del mar. Se adapta a un amplio rango de tipos de suelos, pero los mejores resultados se obtienen en los de media a alta fertilidad, profundos y bien drenados. Cuando se utiliza bajo pastoreo, su cosecha debe hacerse en prefloración temprana con el propósito de frustrar la semillada y suprimir la dominancia apical y lograr más cortes con una calidad más uniforme en el forraje.

Vicia. (*Vicia* spp) Se conoce también como veza común o alverjilla común que es la especie *Vicia sativa* L. También se tiene la especie veza purpúrea (*Vicia atropurpurea* Dest.). Estas son las dos especies más cultivadas como forrajeras.

Se pueden cultivar en cultivo puro para utilizarlas como forraje verde o heno. En general, se siembran en mezcla con una especie forrajera como avena o maíz para ser utilizadas como forraje verde en cultivo escalonado o en ensilaje. Su período vegetativo es de aproximadamente 150 días, por lo cual es más recomendable asociarla con variedades de avena de ciclo largo como nehuen y cayuse.

2.3.5 Problemática de las malezas en las praderas.

El mal manejo de la maleza es uno de los factores que más incidencia tiene en la producción ganadera ya que éstas reducen la capacidad de carga de las praderas de forma importante al generar una disminución en la

producción de forraje y lo afectan negativamente desde el punto de vista nutricional.

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

En Colombia, estudios hechos por CORPOICA (1995) han reportado dentro de este gran grupo taxonómico especies como *Senecio inaequidens* DC, *Sonchus oleraceus*, *Conyza bonariensis* (L.) Cronq., *Gnaphalium americanum* Mill. y *Cirsium vulgare* L., entre las cuales se destacan principalmente las dos primeras. A pesar de que en Colombia aún no se conocen cifras exactas acerca de las pérdidas económicas y de los costos adicionales que ocasionan estas especies por efecto de su presencia y control, es notorio el daño actual y el que pueden ocasionar en el futuro si se tiene en cuenta su rápida dispersión, las altas densidades de población, su asociación en comunidad con otras malezas y la abundancia relativa que presentan en las praderas de clima frío²¹.

Estas especies de maleza son de gran significado agrícola por cuanto compiten con las especies forrajeras y disminuyen el rendimiento de éstas, impiden el libre movimiento del ganado, su consumo causa algunas enfermedades (caída del pelo o lana) llegando a causarles la muerte, y en algunos casos, dan mal olor a la leche. Además de estos efectos competitivos directos, algunas especies tienen propiedades alelopáticas por su alto contenido de alcaloides y terpenos.

En el estudio técnico se aprecia la valoración forrajera y financiera de la hacienda los pinos y las especies propuestas para llevar a cabo la sustitución.

²¹ Revista CORPOICA. Volumen 5 N°1. Octubre, 2004.

2.3.6 Factores de Degradación de Praderas.

La degradación de las praderas puede ser causada por uno o varios de los siguientes factores:

- Siembra de pastos en suelos no aptos para su cultivo o uso de especies no compatibles en las asociaciones.

- Deficiente manejo del pastoreo: alta carga animal y largos períodos de ocupación de las praderas. El sobrepastoreo y la escasa o nula fertilización de mantenimiento aceleran el proceso de degradación de las praderas. Por otra parte, el subpastoreo contribuye en la acumulación de forraje maduro y de baja calidad nutritiva y favorece la proliferación y ataque de insectos plaga en las praderas.

- Invasión por malezas. Uno de los principales problemas de los sistemas de producción ganadera de la región Caribe y de los Valles interandinos lo constituyen las malezas, por la buena fertilidad de sus suelos, su amplia diversidad y agresividad y ante todo por las prácticas inadecuadas de manejo, lo que ha favorecido su amplia diseminación e incremento en los costos de control.

- Inadecuado manejo de la fertilización: En la fase de establecimiento de las praderas es común la aplicación de algún tipo de fertilizante; sin embargo, en una alta proporción de las explotaciones no se cuenta con planes de fertilización de las praderas en su etapa productiva, y en algunos casos solo se aplican fuentes de nitrógeno. El manejo de estas praderas corresponde a sistemas extractivos de producción, donde la productividad decae rápidamente al igual que su persistencia y en general mantiene bajas cargas animales, por lo que no son sistemas competitivos.

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

Los principales factores asociados con la compactación del suelo son:

- Acumulación de arcilla por fenómenos de eluviación - iluviación.
- Empleo de maquinaria agrícola, cuando los niveles de humedad del suelo son altos o por laboreo excesivo del suelo.
- Utilización frecuente de maquinaria agrícola pesada durante un gran número de horas.
- Sobrepastoreo con altas cargas animales y pastoreos frecuentes.

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

- Reducción del espacio poroso en el suelo, lo que limita la disponibilidad de aire.
- Disminución en la velocidad de infiltración de agua en el suelo aumentando la escorrentía.
- Pérdida en la profundidad efectiva del suelo limitando el desarrollo radicular de las especies forrajeras.
- Menor producción y calidad nutritiva del forraje en las praderas.
- Reducción en la capacidad de carga de las praderas.
- Presencia de áreas erosionadas en los potreros e incremento en las poblaciones de malezas en las praderas.
- Pérdidas de suelo y de nutrientes por erosión eólica y escorrentía.

2.3.7 Técnicas de Mejoramiento de Praderas.

El mejoramiento de las praderas tiene por objeto mejorar las condiciones físicas y químicas del suelo, para promover un ambiente favorable para el crecimiento y desarrollo vigoroso de las especies forrajeras, favorecer la estabilidad de las especies sembradas y reducir la incidencia de malezas, aspectos que contribuyen a mejorar la productividad y persistencia de las praderas.

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

Dependiendo del estado de degradación de las praderas estudiadas y del sistema de producción lechero utilizado, se pueden utilizar una o la combinación de varias prácticas de mejoramiento.

Es importante tener en cuenta que el suelo debe brindar condiciones físicas, químicas y biológicas óptimas para el desarrollo del sistema radicular de las plantas y el transporte de los nutrientes; por lo cual, las operaciones de mecanización son indispensables en el proceso de renovación, dependiendo del grado de compactación del suelo y del tipo de praderas a renovar y de su estado productivo.

Existen diferentes grados de degradación de las praderas y de ello depende el tratamiento de mejoramiento y su costo. Cuando el proceso de degradación no es demasiado avanzado, se pueden aplicar prácticas para recuperar su capacidad productiva; sin embargo, cuando el estado de degradación de las praderas es severo, la opción más viable en términos de costos y eficacia del proceso es la preparación del terreno para establecer nuevos pastos (mejoramiento de praderas).

Con frecuencia, las praderas degradadas presentan compactación del suelo, que afecta el desarrollo de las raíces, y reducen la absorción de nutrientes y de agua por parte de la planta; sin embargo, cuando el suelo no presenta problemas por compactación, el mejoramiento de la praderas puede requerir

únicamente la aplicación de fertilizantes y/o la siembra de otras especies forrajeras para mejorar la producción y calidad nutritiva del forraje.

De acuerdo con su ubicación en el perfil del suelo y con su origen, hay dos tipos de compactación del suelo “Pie de arado” y “Pie de pezuña”²².

La compactación por pie de arado se caracteriza por presentar la capa endurecida a más de 20 cm de profundidad, y generalmente está asociada con suelos utilizados por varias temporadas en la producción de cultivos anuales, manejados con labranza convencional, después de lo cual pasaron a la actividad ganadera. En las áreas donde se ha hecho uso continuo de rastras o rastrillos de discos la capa compacta puede ubicarse entre 15 y 20 cm, mientras que con arado de discos el área compacta se encuentra entre 30 y 40 cm.

En la compactación por pie de pezuña, la zona problema ocurre en los primeros 10 cm del suelo, y generalmente está asociada con el pisoteo del ganado durante el pastoreo.

Por lo anterior, es necesario determinar el tipo de compactación que presentan las praderas para decidir la profundidad de laboreo o de subsolación, el tipo de implementos a utilizar y el grado de preparación del suelo requerido para su renovación. Así mismo, el tipo de implementos a utilizar depende de las características físicas del suelo y de la topografía del terreno.

Para efectuar exitosamente la labranza en el mejoramiento de praderas, se requiere remover los excesos de vegetación, entre los cuales es frecuente la presencia de malezas arbustivas o arbóreas, además de forraje sobremaduro y de alta densidad que dificultan las operaciones de labranza, para lo cual se pueden aplicar entre otras las siguientes alternativas de manejo:

Sobrepastoreo: Cuando hay excesos de forraje en la praderas se puede remover utilizando altas cargas animales, pero cuando el forraje está sobremaduro o acolchonado, se pueden utilizar equipos para cortar el material y facilitar los trabajos de renovación de la praderas.

²² CUESTA, P., ECHEVERRIA, H., CAJAS, S., MARTÍNEZ, J., SANCHEZ, C. Procesos tecnológicos para la renovación de praderas degradadas. Pág. 29 – 40.

Entre los equipos mas usados para la renovación de las praderas degradadas están los siguientes:

Desbrozadora: Bajas cargas animales en praderas con especies de desarrollo estolonífero son la principal causa de acumulación y maduración excesiva del forraje, y en ocasiones se forman colchones de material inerte que no es consumido por los animales. En estas circunstancias, al igual que cuando las praderas presentan alta invasión por malezas, estos excesos de vegetación se pueden remover con la desbrozadora, que es un implemento accionado por el tractor.

Las cuchillas de la desbrozadora deben graduarse a una altura tal que corte el material vegetal sin entrar en contacto con el suelo, pues de lo contrario ocasionaría la ruptura de la transmisión y de las cuchillas de la máquina. La operación con la desbrozadora rompe el material vegetal y el colchón de estolones dejando en el suelo una capa de trozos de la vegetación. Estos residuos protegen el suelo y le aportan nutrientes; sin embargo cuando hay una alta cantidad de estos obstaculizan el trabajo de la sembradora para depositar en forma apropiada la semilla en el suelo.

Una vez removido el exceso de vegetación, si el suelo presenta problemas por compactación, se usan distintos implementos para descompactar el suelo como, el renovador de praderas, arados de cinceles, el rastrillo californiano u otros. En zonas de ladera tradicionalmente se han usado equipos de tracción animal como arado de bueyes.

El rastrillo californiano: ha sido uno de los implementos mas usados en procesos de mejoramiento de praderas; sin embargo, su mayor efectividad se consigue cuando la compactación del suelo es superficial.

El renovador de praderas: es un arado de cinceles que rompe las capas compactas del suelo y lo airea para favorecer el flujo de los nutrientes y el desarrollo eficiente del sistema radicular, sin levantar la capa de pasto. Posee unos discos cortadores que van delante de los cinceles y permite que estos penetren en el suelo sin levantar el césped. Aunque este implemento puede penetrar hasta los 40 cm, el área de operación depende la profundidad de las capas compactadas. Algunos renovadores poseen una tolva para la aplicación simultánea de fertilizantes que los depositan a 5 cm de profundidad, cerca de las raíces del pasto, para un mejor aprovechamiento de los nutrientes. Los renovadores comerciales poseen una

tolva con un mecanismo dosificador para la aplicación simultánea de semilla y fertilizantes al suelo.

El subsolador: es un arado de cincel que penetra a mayor profundidad que el renovador, mejorando la infiltración del agua, el drenaje y la penetración de raíces.

También existen arados de cincel, vibratorios o rígidos, y son utilizados para romper la arcilla compactada por el uso frecuente del arado, operando siempre a la misma profundidad. Además de romper la capa compacta, el arado de cincel vibratorio oxigena el suelo sin voltearlo, debido a su movimiento oscilatorio que hace estallar la capa compacta.

Para realizar eficientemente las operaciones de labranza, el suelo debe estar en condiciones óptimas de humedad, y cuando ésta es alta el paso de maquinaria ocasiona su compactación, impidiendo el flujo de aire, de agua y de nutrientes en el suelo.

En los procesos de mejoramiento de praderas, la acción vibratoria de los cinceles es eficaz, cuando el contenido de humedad del suelo es adecuado; mientras que con alta humedad los cinceles pasan abriendo una herida sin producir ruptura y aireación de la zona compacta del suelo, en tanto que cuando la humedad del suelo es muy baja los requerimientos de potencia para operación de los implementos se aumentan y puede ocasionar pérdidas en la estructura del suelo.

Una forma práctica para determinar el grado de humedad del suelo en el campo es la siguiente: se toma un puñado de suelo y se comprime entre la mano, cuando el contenido de humedad es cerca al óptimo, el suelo se desmorona fácilmente al comprimirlo entre la mano. Cuando la puñada de suelo se torna maleable como plastilina, el contenido de humedad es elevado; en tanto que si el suelo no se deforma ante la presión de la mano, el suelo está muy seco para las actividades de mecanización.

El nivel óptimo de humedad para todas las operaciones de labranza se presenta generalmente al inicio del periodo de lluvias, después de la infiltración de las primeras lluvias; sin embargo este nivel depende de la textura del suelo. Con alguna frecuencia las operaciones de labranza se realizan cuando el nivel de humedad del suelo es demasiado alto, en cuyo

caso, el paso de maquinaria ocasiona compactación del suelo por sellamiento de los poros que impide el flujo de aire, agua y nutrientes a las raíces de la planta.

La fertilización es uno de los factores que mayor impacto tienen en la productividad de las praderas en las explotaciones ganaderas, y por ello, los sistemas de producción tecnificados incorporan estrategias de fertilización para el establecimiento y para la fase productiva de las praderas. Para ello se debe contar con información vigente sobre el estado de fertilidad de los suelos de la finca y sobre los requerimientos de nutrientes de las especies forrajeras, con el fin de corregir las deficiencias de nutrientes en el suelo, para maximizar los rendimientos y la calidad nutritiva del forraje en las praderas.

En la medida en que se incrementa la frecuencia de los pastoreos y el grado de consumo de forraje por parte de los animales, se aumenta la extracción de nutrientes de la praderas; y por ello, para mantener altas y estables producciones se requieren planes de manejo de la fertilización que aseguren los balances apropiados de nutrientes en el sistema suelo – planta.

Una gran proporción de praderas del trópico alto han perdido su capacidad productiva dado que no cuentan con planes apropiados de fertilización de mantenimiento, es por ello que se requiere implementar planes de fertilización, aplicando los nutrientes deficientes en el suelo, para favorecer un desarrollo rápido y vigoroso de las plantas e incrementar la producción y calidad nutritiva del forraje.

El nitrógeno es uno de los nutrientes que mayor impacto tiene en la producción de forraje de las praderas de gramíneas, por lo que en suelos deficientes en materia orgánica se requiere aplicarlo periódicamente para mantener altos rendimientos y calidad nutritiva del forraje en este tipo de praderas; sin embargo, una alternativa eficiente y de fácil aplicación que aporta nitrógeno al sistema, es la utilización de leguminosas forrajeras en asocio con las gramíneas. Las leguminosas cumplen un papel clave en la economía de los sistemas de producción ganadera en pastoreo, por su aporte de nitrógeno a la gramínea acompañante y mejor calidad nutritiva del forraje que contribuye en la reducción de costos de producción.

En diferentes trabajos de renovación de praderas degradadas de los principales sistemas de producción ganadera del país se han venido

incorporando con éxito leguminosas forrajeras de buena adaptación y producción, y de buena compatibilidad; de o contrario, cuando la leguminosa no hace parte de la estrategia de renovación, además de las operaciones de labranza y fertilización se debe considerar el uso de fuentes de nitrógeno y aplicarlo con frecuencia para mantener estable la productividad animal.

En suelos ácidos y de baja fertilidad se recomienda aplicar las fuentes de nitrógeno y de potasio entre 30 y 60 días después de la siembra. En las zonas de bosque húmedo, se deben corregir las deficiencias de nitrógeno, fósforo y magnesio del suelo para mejorar la persistencia de las leguminosas en las praderas asociadas.

Para efectuar el mejoramiento de las praderas, la leguminosa se debe sembrar inmediatamente después de la labranza, en razón a su lento establecimiento; dado que siembras posteriores favorecen el dominio de la gramínea. Las semillas de leguminosas se deben inocular con la cepa apropiada, al momento de su siembra, para mejorar la fijación de nitrógeno atmosférico, e incrementar la productividad de las praderas y de los animales en forma económica.

La semilla de las leguminosas se puede mezclar con el fertilizante y aplicarla al voleo, en forma manual o con voleadora mecánica.

La intersembrado mecánica tiene por objeto introducir nuevos materiales forrajeros en la praderas depositando la cantidad de semilla recomendada de manera uniforme en todo el terreno, lo cual significa un ahorro en mano de obra, en labores de mecanización y en tiempo de establecimiento.

El equipo de intersembrado es una sembradora de grano fino, que permite la dosificación y colocación de la semilla de manera uniforme y a una profundidad adecuada, y puede usarse para la siembra de semillas pequeñas y leguminosas forrajeras.

Este equipo consta de una tolva para semilla, una tolva para fertilizante, un pequeño disco para romper el césped, dos discos en ángulo o un cincel pequeño para abrir el microsurco donde se deposita la semilla, y algunos equipos poseen un mecanismo para el tapado de la semilla. La semilla de las tolvas es conducida a través de mangueras que la depositan en el fondo del microsurco. El mecanismo de dosificación del fertilizante está diseñado para

el manejo de materiales granulados como urea o fertilizantes compuestos. Los discos cortadores y los discos abre surcos penetran en el suelo por el peso de la sembradora, depositando la semilla entre 2 y 5 cm de profundidad.

La sembradora mecánica presenta las siguientes ventajas sobre el sistema de siembra manual:

- Permite dosificar las cantidades de semilla y de fertilizantes según las recomendaciones técnicas, y su aplicación se realiza de manera uniforme en todo el lote, sin que se presenten áreas despobladas o áreas con exceso de semilla o de fertilizantes.

- La aplicación de fertilizantes fosfatados se ve favorecida al depositarlos en el surco con la semilla, lo que favorece su rápido establecimiento y reduce las pérdidas de nutrientes.

- Los mecanismos de apertura del surco y de colocación de la semilla favorecen un adecuado contacto de esta con el suelo (siempre y cuando los procesos anteriores se hayan realizado técnicamente) con lo cual se asegura el suministro de humedad y de nutrientes necesarios para la germinación.

- Se reducen las necesidades de mano de obra para labores de fertilización y siembra de las especies.

Para asegurar un buen establecimiento de las especies forrajeras establecidas en los procesos de mejoramiento de praderas es indispensable realizar una buena calibración de la sembradora (mecanismos de dosificación de semilla y de fertilizantes), y monitorear continuamente su disponibilidad en las tolvas y el flujo continuo de esta, además de su apropiada disposición en los microsuros. Por otra parte y como complemento de los procesos anteriores, el suelo debe contar con buena disponibilidad de humedad para las operaciones de renovación y durante la emergencia de las plántulas.

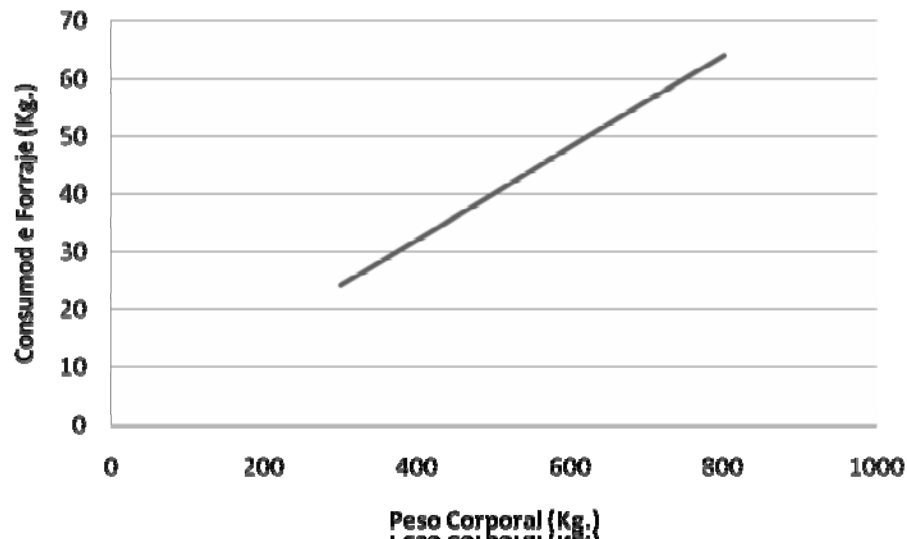
Otra alternativa para el mejoramiento de praderas es la siembra de la leguminosa en franjas; después de remover el exceso de vegetación se pueden preparar franjas alternas en la praderas del ancho del implemento

(2,5 m), mediante un pase de arado de cincel y dos pases de rastrillo. En las franjas preparadas se pueden sembrar leguminosas estoloníferas o leguminosas volubles con máquina o manualmente en surcos o al voleo.

2.3.8 Cantidad y Calidad de la Ración y Producción de Leche.

El peso corporal es el principal factor que determina la cantidad de consumo de forrajes, de modo tal que una simple regla empírica proporciona una estimación para el ganado vacuno raza holstein: 8% del peso corporal (Ver Figura 1).

Figura 1: Predicción del Consumo de Forraje según Peso Corporal.



Fuente: CHAMBERLAIN., A., WILKINSON., J. Alimentación de la Vaca Lechera. 2002.

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

Una vaca en producción come más que la misma vaca alimentada con idéntica dieta y sin producir nada. Se ha discutido ampliamente sobre si el consumo estimula la producción lechera o viceversa, pero se ha demostrado que primero aumenta la producción de leche y unas pocas semanas después se incrementa el consumo²³.

2.4 MARCO CONCEPTUAL

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

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

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

Degradación de Suelos. Consiste en el deterioro de la calidad del suelo y, consecuentemente, de su aptitud productiva. Ese deterioro le impide cumplir plenamente las funciones para con las plantas. Por lo general se inicia con la desaparición de la vegetación natural que los cubre y con la roturación excesiva. Ambas prácticas exponen al suelo a la radiación solar directa, lo oxigenan excesivamente y facilitan la muerte de muchos de sus pequeños habitantes. Todo conduce a acelerar la biodegradación del humus, con lo cual desaparecen los agregados, y con ellos la trama porosa que éstos habían generado. El agua y el aire ya no circulan con facilidad, la superficie del suelo se apelmaza y hasta puede tornarse impermeable, con lo cual el agua de las lluvias, en lugar de almacenarse en su interior, se pierde por escurrimiento superficial y se hacen frecuentes los encharcamientos y anegamientos cada vez que llueve. Los rendimientos de los cultivos declinan y la explotación se hace cada vez menos rentable.

²³ CHAMBERLAIN., A., WILKINSON., J. Alimentación de la Vaca Lechera. 2002.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Gramíneas. Especie herbácea a la cual pertenecen los pastos.

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

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

Inflorescencia. Se denomina inflorescencia a aquellos sistemas de ramas de los espermatofitos que están destinados a la formación de flores y se suelen encontrar más o menos claramente delimitados respecto al área vegetativa.

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

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

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

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

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

Pastoreo Extensivo. En este sistema se manejan cargas inferiores a una unidad de gran ganado (UGG) por hectárea y el tamaño de los predios es generalmente superior a 50 ha. Los suelos en los cuales se lleva a cabo este tipo de producción son generalmente pobres o empobrecidos, con poca materia orgánica y baja fertilidad natural; presentan pendientes pronunciadas y niveles altos de compactación y erosión. Generalmente se basan en pastos nativos de baja calidad nutricional, con producciones estimadas de 5 ton de MS Ha⁻¹ año⁻¹. La presencia de árboles en las pasturas es muy escasa, aunque se pueden encontrar zonas abandonadas con crecimiento de rastrojo o tacotales y pequeñas áreas de bosque. Se emplea monta natural y la suplementación, cuando se utiliza, se limita al uso de pequeñas cantidades de sal mineralizada. El mantenimiento de la pastura se hace por medio de un desmalezamiento manual y eventualmente se utilizan herbicidas o el fuego como medio de control de la vegetación no deseada. El tipo de manejo que se emplea lleva a que éste sea un sistema con baja productividad y con poca utilización de mano de obra. Las tareas agropecuarias las realiza el mismo propietario o un mayordomo que maneja la explotación.

Pastoreo Intensivo. Presenta cargas animales por encima de los 2.5 UGG ha⁻¹ que en casos extremos puede llegar inclusive hasta 8 animales por ha lo que equivale a 3.000-3.200 kilos de peso vivo. El tipo de producción más común en zona de ladera es el engorde (ceba) aunque en zonas menos pendientes también es frecuente encontrar lechería intensiva y cría especializada. Los parámetros productivos son altos y en el caso del engorde, se obtienen ganancias diarias de hasta 700 gramos por animal. Para el caso del ganado de leche en producción, se manejan rotaciones diarias. En estos sistemas se realizan en muchos casos fertilizaciones de entre 800 y 1200 kg de urea ha⁻¹ año⁻¹ y los animales se suplementan con

sal mineralizada (80 g animal⁻¹ día⁻¹). La generación de empleo es reducida; se tiene generalmente un solo trabajador asalariado para efectuar todas las tareas de manejo del ganado.

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

Prefloración. Disposición de las piezas florales en el botón.

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

Ryegrass. Especies de gramíneas pertenecientes al género Lolium.

Recuperación de Praderas Degradadas. Reparación de terrenos destinados a la alimentación pecuaria, los cuales han perdido una porción importante de su forraje y de sus nutrientes debido a diferentes factores entre los cuales están el sobrepastoreo, los ataques no controlados de plagas, la excesiva compactación superficial por pisoteo del ganado, etc. Entre las prácticas de recuperación de praderas se encuentran actividades como el mejoramiento de praderas, la implantación de cercados eléctricos, la aplicación de enmiendas y fertilizantes, entre otras.

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

Tasa Tierra/Ganado. La tasa tierra/ganado se refiere a la disponibilidad de forraje en la tierra en relación con los requerimientos alimentarios del ganado. Hasta cierto punto la tasa es correspondiente a la 'capacidad de carga' (Unidades Ganaderas Tropicales por ha). En general la capacidad de carga se calcula con base en la producción anual estimada de biomasa y requerimientos de alimento del ganado.

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

3 ANÁLISIS DEL MERCADO

3.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

El producto generado por la hacienda Los Pinos es la leche en caliente, envasada en cantinas de aluminio de 40 litros.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL MERCADO

La producción lechera de la hacienda “Los Pinos” esta destinada exclusivamente para la venta en caliente en el mercado correspondiente a los centros de acopio de la región.

No es posible entrar al mercado de la venta directa del producto a las empresas procesadoras de lácteos ya que para esto se requiere de la entrega en frío y la hacienda no cuenta con la infraestructura ni los equipos necesarios para realizar dicho proceso.

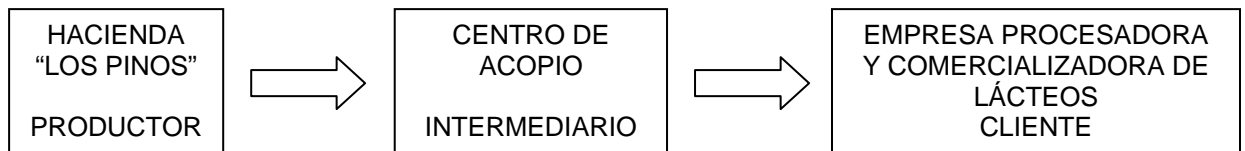
Por lo tanto se dice que el mercado real donde la hacienda Los Pinos vende su producto es el de mayoristas intermediarios.

3.2.1 Análisis del Canal de Distribución.

Los centros de acopio son microempresas constituidas bajo la figura de persona natural cumpliendo el papel de intermediarios y tienen contrato con la hacienda “Los Pinos” para la compra de la producción total diaria, siguiendo el sencillo esquema de la figura 2.

La recolección de la leche la realiza el centro de acopio en carro-tanques destinados específicamente para este fin.

Figura 2. Esquema del Canal de Distribución de la Producción Lechera de la Hacienda “Los Pinos”.



Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

3.2.2 Análisis de la Competencia.

No se presenta competencia directa que cause impacto negativo en las ventas de la hacienda Los Pinos, debido a que está asegurada la venta de la producción total a los centros de acopio de la región.

3.2.3 Análisis de Precios y Demanda.

Los siguientes factores son los que determinan el precio de la leche que vende la hacienda Los Pinos:

Debido a la existencia de centros de acopio en la región haciendo el papel de intermediarios, no se adelanta ningún tipo de análisis de la leche (físico, químico, organoléptico, etc.) que produce la hacienda Los Pinos, lo cual evita que el precio de la producción lechera sea castigado o bonificado de acuerdo con su calidad. Estas empresas que actúan como intermediarios (Centros de acopios) son las que están sometidas a pruebas y controles de calidad del producto ofrecido (producción lechera de la región), por parte de su cliente final (Empresa procesadora y comercializadora de productos lácteos).

El precio de la leche también está ligado directamente con la oferta presente en la región en las diferentes épocas del año, es decir, en las distintas

temporadas de lluvias y sequías. El volumen de la oferta disponible hace que el precio que el acopiador paga por la leche, algunas veces pueda ser negociable y en ciertas oportunidades se puede presionar para subirlo o cambiar de cliente (intermediario) para obtener una mejor oferta.

En general la calidad de la producción lechera de la región presenta un buen nivel, lo cual genera que las empresas procesadoras y comercializadoras de productos lácteos mantengan una alta demanda e interés por este producto.

4 ESTUDIO TÉCNICO

4.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

El proyecto esta limitado por el área pastoreable de la hacienda Los Pinos y financieramente por los recursos disponibles para el desarrollo del proyecto de mejoramiento de praderas.

El área de la hacienda “Los Pinos” es de 25,9 fanegadas (165.760 m² o 1,76 hectáreas), de las cuales 23,06 (147.584 m² o 14,76 hectáreas) están destinadas para el pastoreo del hato lechero. Las 2,82 Fanegadas restantes están representadas en vallados, caminos, canchas de fútbol, casa, instalaciones pecuarias y de vivienda.

La casa, las canchas y otras instalaciones presentes en la hacienda “Los Pinos”, son un tipo de infraestructura atípica a predios destinados para la ganadería. Estas construcciones están destinadas particularmente al recreo y por tal motivo serán excluidos del estudio financiero.

Financieramente los propietarios de la hacienda están limitados por un capital propio de \$ 7.969.069 a finales del 2.006 y un crédito preaprobado de FINAGRO de \$ 50.000.000 para la ejecución del proyecto de mejoramiento de pradera.

Las instalaciones pecuarias tienen un diseño óptimo y cómodo tanto para operarios como para lo animales.

En el anexo 1 se puede observar el mapa de la hacienda “Los Pinos”.

En la Tabla 1 se puede apreciar la distribución de los potreros de la hacienda.

Tabla 1. Distribución de los Potreros de la Hacienda “Los Pinos”.

No. Potrero	Área (Fan.)	No. Potrero	Área (Fan.)	No. Potrero	Área (Fan.)	No. Potrero	Área (Fan.)	No. Potrero	Área (Fan.)
1	3.42	6	0.81	11	0.90	16	0.54	21	0.99
2	0.97	7	0.79	12	0.95	17	0.67	22	1.04
3	0.74	8	0.60	13	0.73	18	0.73	23	1.02
4	0.98	9	0.56	14	1.07	19	0.99	24	1.09
5	0.83	10	0.53	15	0.89	20	1.22	TOTAL	23.06

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

4.2 DIAGNÓSTICO DE LA HACIENDA “LOS PINOS”

Dentro del diagnóstico es muy importante encontrar en que estado se encuentran las vacas, por esto es necesario tener en cuenta el manejo que los operarios dan a los animales, el estado sanitario en que se encuentran y la parte nutricional y reproductiva, la cual se refleja en el estado corporal y otros factores que se analizan más adelante.

4.2.1 Manejo de los Animales.

Según lo observado los operarios dan un buen manejo a los animales, es bueno puntualizar que esto se refleja en el comportamiento de las vacas dentro del establo, es decir que los animales están tranquilos durante el ordeño y los operarios no maltratan el ganado.

Los operarios tienen un buen nivel de capacitación con relación al manejo de los animales y los demás procesos desarrollados dentro de la finca.

Las labores del encargado están definidas, sin embargo se debe desarrollar un manual de funciones en el cual sus responsabilidades estén asignadas y sean puntuales.

4.2.2 Sanidad del Ganado.

Según los registros, el ganado no sufre de enfermedades sanitarias anormales, además cumplen con todas las jornadas de vacunación exigidas por las autoridades competentes (fiebre aftosa, brucela y carbón).

4.2.3 Estado Corporal y Reproductivo.

A pesar de que las praderas no están siendo suministradas al ganado en el momento ideal, la suplementación que se realiza está supliendo estas deficiencias nutricionales (a expensas del aumento de los costos de producción). El promedio de peso del hato está en: 500 Kg.

Con relación a la suplementación se encontró que si cumple su función, pero no está enfocada ni controlada según la producción de leche ni los días de lactancia²⁴.

El estado corporal es necesario para el buen funcionamiento de los sistemas del animal, en el caso reproductivo es muy difícil establecer qué resultados están obteniendo con el programa nutricional.

Evaluando el estado de los animales, se observa que éstos se encuentran en óptimas condiciones para diseñar una suplementación estratégica y controlada.

4.2.4 Inventario Animal.

La Tabla 2 presenta el inventario animal al inicio del proyecto.

²⁴ Evaluación de la Condición Corporal de Vacas Lecheras. Las Vacas. Solla. 2005.

Tabla 2. Inventario Animal en la Hacienda “Los Pinos”

LOTE	NUMERO DE ANIMALES
HATO	29
HORRO	6

Fuente: Los Autores del Proyecto.

4.2.5 Análisis DOFA de la Hacienda “Los Pinos” (Diagnóstico o Línea de Base)

		FACTORES INTERNOS	
	HACIENDA “LOS PINOS”	Fortalezas: <ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones adecuadas, prácticas y en buen estado. - Existe información y registros de animales, praderas, etc. - Suelos de buena calidad y que responden bien a practicas de manejo. (Fertilización, Renovación, Etc) - trabajadores con experiencia y conocedores de los animales y la hacienda en general. - Ubicación en zona cercana a la ciudad de Bogotá. - Tiene dos afluentes hídricos explotables. - Cuenta con la infraestructura y maquinaria suficiente para el manejo de animales y mejoramiento de praderas. - Tiene vacas en producción de buen estado corporal. - La finca es propia 	Debilidades: <ul style="list-style-type: none"> - Los objetivos de la Empresa no están claros. - No existe planeación ni evaluación constante de actividades. - Escasa gestión administrativa y falta de análisis técnico-económicos. -No se utiliza la información disponible para planear ni tomar decisiones. - Mediano potencial genético de los animales. - No existe un programa de suplementación para los animales. - No hay una estructura de mando establecida. - La maquinaria no es aprovechada en totalmente. - No hay manuales de funciones ni de procedimientos en ninguno de los procesos. - El manejo del agua no cumple con la necesidad de los animales. - No hay una negociación conveniente con el comprador de leche. - Mal manejo de las praderas. - No tienen un stock mínimo de medicamentos e insumos para el uso diario. - No se cuenta con el número suficiente de animales para la extensión de tierra. - No hay una proyección reproductiva. - No hay una planeación en cuanto al manejo de la praderas
FACTORES EXTERNOS	Oportunidades:	Estrategias FO:	Estrategias DO:
	<ul style="list-style-type: none"> - Proveedores de insumos que ofrecen servicio técnico y asesoría. - Buena Oferta de Mano de Obra. - Vías de acceso en buen estado. - Buena calidad de Leche. - Respaldo e incentivos de las entidades gubernamentales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Teniendo en cuenta las buenas vías, los afluentes hídricos, las vacas en producción, la infraestructura y además la cercanía de los proveedores de insumos y mano de obra, se recomienda fortalecer la finca en estos puntos, planteando objetivos a corto, mediano y largo plazo tales como: mejorar los sistemas de riego, adelantar mantenimientos correctivos y preventivos de las redes viales y la infraestructura existente, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Con base en la información que se tienen, diseñar la plataforma estratégica y tener los objetivos claros. - Aumentar el número total de animales y mejorar la distribución de animales en producción y animales secos, mejorando la parte reproductiva, la genética y la nutrición, con ayuda de los proveedores que prestan su asesoría en estas y otras áreas y con un mejoramiento de praderas. - Implementar las funciones básicas de la administración (Planeación, Organización, Evaluación y Control), de manera precisa y constante para poder hacer presupuestos y cálculo de necesidades de insumos, recursos financieros, etc. - Negociar el precio de la leche mostrando la calidad y en un futuro la cantidad. - Tratar el agua obtenida de los afluentes disponibles y suministrarla a los animales implementando sistemas de hidrantes en puntos estratégicos de la finca.
	Amenazas:	Estrategias FA:	Estrategias DA:
	<ul style="list-style-type: none"> - Elevados avalúos e impuestos. - Veranos muy intensos. - Orden Público, Inseguridad en el país (en general). - Abundancia de leche en diferentes épocas del año. - Competencia desleal 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechar e incrementar las ventajas competitivas de la finca para producir leche a bajos costos y poder así enfrentar la crisis del sector y los altos avalúos e impuestos. - Renegociar la leche y estabilizar la producción para que en épocas de abundancia el precio sea el mismo. - Teniendo e cuenta que la finca es propia montar un sistema de seguridad con los vecinos y mejorar el sector. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar planes y estrategias puntuales en aspectos como mejoramiento de praderas, nutrición, reproducción, genética, fertilización, inversiones, presupuesto, etc., que contribuyan con el logro del objetivo principal de la finca y permitan aumentar el margen de utilidad.

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

4.2.6 Estado de Praderas.

La hacienda “Los Pinos” se encuentra dividida en 24 potreros (Ver Anexo 1), los cuales se han calificado según la calidad y cantidad de su forraje dentro de un área productiva de 23,06 Fanegadas (Ver Tabla 3) El resultado de los aforos realizados se aprecia en el Anexo 2.

Tabla 3. División, Área y Calificación de la Hacienda “Los Pinos”.

CALIFICACIÓN	AFORO: Kg. FV/m ² *	NUMERO DE POTRERO	ÁREA (Fanegadas)	% de área calificadas
1	< 1	24, 20,22, 23, 21	5,36	33%
2	1 - 1.5	19, 14, 1, 3,11	7,12	44%
3	1.5 – 2	13, 12	1,68	10%
4	2 <	10,2,17	2,17	13%

* FV = Forraje Verde.

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Los criterios de calificación y las observaciones pertinentes se encuentran en la Tabla 4.

El Análisis de fertilidad en suelos hecho en laboratorio se presenta en el Anexo 3 y el Anexo 4 presenta el análisis bromatológico del Kikuyo y del Ryegrass.

Tabla 4. Criterio de Calificación de los Potreros y Observaciones.

CLASIFICACIÓN	CRITERIO	OBSERVACIÓN
1	<p>En pésimo estado. No pasta nada. Ausencia de pasto en grandes zonas, desaprovechamiento de áreas. Renovación total del potrero. Preparación total del terreno y siembra de cultivo forrajero revuelto con semilla de pasto.</p>	<p>Potreros 21 y 22 presentan ataques de chiza, y chinche de los pastos, zonas con muy poco pasto. Potreros 20, 23 y 24 muchas socas no retoña poco pasto promisorio. Es decir que el 11 % de la parte productiva de la finca no se puede explotar eficientemente con relación a resto de praderas. Pastos presentes Kikuyo.</p>
2	<p>En mal estado. Pasta muy poco y no uniforme, presencia de socas viejas, montículos, áreas erosionadas, etc. Pasar renovador, rastrillar o pasar un rotovo con azadones planos. Iniciar plan de Mejoramiento.</p>	<p>Potrero 19 escasez de materia orgánica no pasta. Potrero 22 parches sin pasto ataque de chiza y chinche de los pastos. Es decir que el 6 % esta casi perdido. Pastos Cultivados Kikuyo</p>
3	<p>En regular estado. Pasta no uniforme, presencia de zonas con socas muy viejas o montículos. Pasar el renovador, desbrozar.</p>	<p>En este estado se encuentra la mayoría de la finca, tendido en cuenta la parte nueva, presencia de socas Es decir que el 48 % de las praderas están con la posibilidad de mejorarlas más rápidamente que los anteriores. Desbrozar y hacer intersiembra de asociaciones de especies forrajeras mejoradas. Potrero 21 presenta ataque de chinche de los pastos. Potrero 12 lo están desbrozando en una buena altura, pero deben trabajar en orden.</p>
4	<p>En buen estado. Pasta regularmente, presencia de soca y pasto lignificado. Por desbrozar y continuar con el plan de manejo.</p>	<p>Los pastos en esta calificación pueden llegar a ser unos de los mejores con relación a su forma de pastar y la respuesta a los programas de fertilización En calificación 4 están el 27 % de la tierra y nos indica falta de manejo, plan de fertilización y riego estratégico. No necesita mejoramiento de praderas inmediato.</p>

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

4.2.7 Fertilización y Control de Plagas.

Luego del análisis de todas las praderas se encuentra que no se tiene un programa de fertilización, es decir, que fertilizan pero sin ningún objetivo claro, además utilizan abono orgánico, que en este caso podría ser inapropiado, según resultados de análisis de suelo. No se tienen registro de utilización de otra clase de abonos.

También se halla en algunos potreros ataque de chinche de los pastos, los cuales están siendo fumigados con dosis altas de insecticida Piretroide en la presentación a granel de 25 Kg y 90 % de concentración (Aplicación de 25 c.c. por cada 20 Litros de agua).

Según información recolectada, los potreros que se compraron, eran originalmente usados en un siembro de papa, por esto deben estar bien descompactados y abonados.

Se tienen una estercolera en buen estado, pero no lo utilizan con este fin.

4.2.8 Sistemas de Riego.

La hacienda "Los Pinos" tiene montada una infraestructura suficiente para regar toda la finca, una motobomba que cuenta con una tubería de 3" conectada que atraviesa por el centro gracias al sendero peatonal existente, de la cual se desprende un hidrante que permite regar tubería en cada potrero para realizar el riego por riego por cañón.

Según registros no se tiene un procedimiento establecido para regar, por lo cual no se obtiene uniformidad ni resultados positivos.

Con relación al manejo de aguas para riego, su forma de manejo funciona, pero no es la mas eficiente y rentable para este proceso. Por tal razón se destina las épocas de lluvias para realizar las siembras. Ya que esta región no tiene un régimen de lluvias alto durante todo el año sino en épocas un

poco establecidas (Primera época: finales de marzo y abril, segunda época: finales de agosto y Septiembre).

4.2.9 Procesos y Actividades Ganaderas

Dentro del diagnostico se encuentran los siguientes procesos y actividades:

Recolección de Animales. Este proceso se desarrolla normalmente, pero se identifica que algunos potreros están muy lejos del establo.

Manipulación de los equipos de ordeño. El manejo de los equipos de ordeño se esta desarrollando bien y en el orden indicado.

Ordeño. Todo el proceso de ordeño se desarrolla bien, aunque es posible mejorar algunas características sanitarias y operativas, como el presellado de los pezones.

Suplementación. Se identifica desperdicio de comida en el establo, por parte de las vacas, además no se utiliza un programa de suplementación adecuado.

Inseminación. Este proceso no se realiza en las condiciones óptimas debido a que no se utiliza un programa genético apropiado.

Tratamientos Reproductivos. Se realiza lo necesario, pero se podría mejorar teniendo información de datos históricos.

Exámenes reproductivos. Se realizan cada 60 días.

Tratamientos Sanitarios. Se localizan las afecciones en los animales, pero no se tiene la droga específica y en las cantidades suficientes para tratarlos.

Recolección Acopio y Entrega de Leche. Por el bajo volumen de producción de leche la forma en que se maneja es la apropiada, porque si la cantidad

producida fuera mayor, se podría implementar un tanque de frío, implicando un proyecto de inversión el cual no es prioritario según la situación actual de la finca.

Pesaje de Leche. Se realiza cada 8 días, aunque lo ideal es diario, nos da un lapso apropiado para el análisis de la información.

Limpieza y desinfección de los equipos de ordeño. Se deben realizar con más profundidad y con un desarme general de éstos cada semana sin olvidar realizar la limpieza diaria de la mejor forma.

Corte de Praderas. No lo hacen de la mejor forma ya que no se deja una soca homogénea, en ocasiones repelan mucho o dejan demaciado pasto. No se mide la producción de forraje por m².

Fertilización de Praderas. No se tiene un plan de fertilización para la hacienda. Además no se tenía un análisis de suelo de toda la finca, se realizó uno durante la ejecución del presente proyecto para poder generar propuestas serias relacionadas con tipos de forrajes, fertilizante, enmiendas, etc.

Fumigación de las Praderas. Los ataques de chinche de los pastos es alto en algunos potreros, esto indica que no se fumiga apropiadamente.

Subsolación de Praderas. En algunos potreros se ve el efecto del subsolador, pero en otros no se ha subsolado.

Desbroce de Praderas. Debe ser 1 vez al año o cuando la soca es muy vieja, solo se encontró un potrero en este proceso.

Rotación de Potreros. No existe una rotación planeada sino al azar, lo cual puede darle más tiempo de descanso a las praderas y perder el punto óptimo para consumo.

Construcción y Arreglo de cercas. En ciertas partes de la finca las cercas están en un estado regular y en otros lugares están en excelente estado, pero no tienen un diseño pensando en la optimización de las praderas.

4.2.10 Empleados de la Hacienda.

La hacienda “Los Pinos” cuenta con un administrador, dos empleados encargados de los animales y del ordeño, una persona encargada de la parte operativa (tractores, maquinaria, riego, fertilización etc.) y un operario por jornales que se encarga de lo oficios varios.

En la parte de ganadería es suficiente con este personal por la cantidad de animales que se maneja.

4.2.11 Recursos Ambientales (Manejo del agua y la tierra).

Es muy importante saber con que recursos ambientales cuenta la hacienda y como son aprovechados, por este motivo se analizaron algunas variables con relación a éstos.

Manejo del Agua. El Municipio de Tenjo es una zona muy seca con índices pluviométricos anuales muy bajos (Época de verano: 30 – 50 mm del H₂O mensuales. Época de lluvias: 250 – 400 mm)²⁵, pero la finca tiene una gran ventaja que le proporcionan los excelentes recursos hídricos con los que cuenta, a diferencia de la situación que se presenta generalmente en toda la región. La hacienda “Los Pinos” se beneficia de dos afluentes hídricos: el río Chicu y un pozo de 60 metros de profundidad aproximadamente. Es necesario aforar la cantidad de agua que puede dar este último, además es el afluente que se utiliza en la actualidad y del cual toman agua los animales y las personas que residen en la finca. El manejo del agua en la finca es ineficiente y costoso ya que se hacen dos bombeos así: del pozo a un reservorio y del reservorio a los demás lugares.

²⁵ Histórico Pluviómetro Hacienda “El Chacal”.

Tierra. El manejo de la tierra ambientalmente en esta finca esta encaminado a la conservación de este y al mantenimiento en si de las praderas, ya que la maquinaria que utilizan esta recomendada para esta clase de suelos y labores.

4.3 PROCESO DE MEJORAMIENTO DE PRADERAS

4.3.1 Selección y Programación de potreros

No se pueden sembrar todos los potreros de la finca al tiempo. Se van a seleccionar y a programar los potreros con peor calificación, los más agotados, adyacentes y en el momento en que las vacas los hayan acabado de dejar.

Se van a programar las estrategias de mejoramiento de praderas para 3 potreros dos veces al año, es decir en las dos épocas de lluvias anuales (estas cantidades variarán dependiendo de las condiciones que se vayan presentando).

La primera temporada de lluvias se presenta aproximadamente desde finales de marzo hasta comienzos de mayo y la segunda desde finales de agosto a comienzos de octubre. En promedio en las temporadas de lluvias se reciben 200 mm de agua mensuales, lo cual es muy conveniente para los raigrases que tienen requerimientos de 80 mm mensuales del líquido.

La Tabla 5. Presenta la programación de mejoramiento de praderas. Los potreros 4, 5 y 6 son inundables; los potreros 7 y 8 corresponden a zona boscosa y los potreros 9, 15, 16 y 18 están destinados para el horro, así que, estas áreas no van a ser sometidas a las actividades de mejoramiento de praderas.

Tabla 5. Programación de los Potreros de la Hacienda “Los Pinos” para el Mejoramiento de Praderas.

POTRERO	TEMPORADA DE LLUVIAS	AÑO
20, 21	Segunda	2007
22, 23	Primera	2008
14, 19	Segunda	2008
1, 3	Primera	2009
11, 13	Segunda	2009
10, 12	Primera	2010
2, 17, 24	Segunda	2010

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

4.3.2 Análisis de Suelos de los Potreros

Estando ya decidido cual va a ser el orden de los potreros en que se van a adelantar las actividades de mejoramiento de praderas, se va a proceder con la realización de un análisis de suelos particular para cada potrero, con el fin de identificar las características propias de cada uno y sus necesidades de nutrientes, para así mismo programar el tipo y cantidad de enmiendas y abonos que sean requeridas. El análisis de suelos general realizado durante el proyecto puede ser consultado en el Anexo 3.

4.3.3 Preparación del Terreno.

Inicialmente se procederá con la desbrozada o repele del potrero con una duración aproximada de 1 día por potrero.

Luego se continuará con la aplicación de las enmiendas en las cantidades que el estudio de suelos lo haya determinado.

4.3.4 Inventario Forrajero Actual.

El inventario forrajero existente en la hacienda “Los Pinos” se obtuvo realizando aforo en cada uno de los potreros que conforman las praderas dedicadas al pastoreo del hato lechero.

Los resultados arrojados se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Inventario Forrajero Actual en la Hacienda “Los Pinos”.

Espece Forrajera	# de Potrero	Aforo Kg.FV/m ²	Área Potrero (Fan.)	Área Potrero/m ²	Kg.FV /Potrero	Consumo Promedio Hato Día/Kg.	Días esperados de Hato en Potrero
Kikuyo	20	0,50	1,22	7.808	3.904	2.088	1,87
Kikuyo	21	0,70	0,99	6.336	4.435	2.088	2,12
Kikuyo	22	0,60	1,04	6.656	3.994	2.088	1,91
Kikuyo	23	0,60	1,02	6.528	3.917	2.088	1,88
Kikuyo	24	0,22	1,09	6.976	1.535	2.088	0,74
Kikuyo	1	1,20	3,42	21.888	26.266	2.088	12,58
Kikuyo	2	2,20	0,97	6.208	13.658	2.088	6,54
Kikuyo	3	1,50	0,74	4.736	7.104	2.088	3,40
kikuyo+raygrass	17	2,20	0,67	4.288	9.434	2.088	4,52
Kikuyo	19	1,00	0,99	6.336	6.336	2.088	3,03
Kikuyo	13	1,60	0,73	4.672	7.475	2.088	3,58
Kikuyo	14	1,00	1,07	6.848	6.848	2.088	3,28
Kikuyo	12	1,80	0,95	6.080	10.944	2.088	5,24
Kikuyo	11	1,50	0,90	5.760	8.640	2.088	4,14
Kikuyo	10	2,10	0,53	3.392	7.123	2.088	3,41
Totales			16,33	104.512	121.612	-	58,24

Nota: El Aforo por potrero se realizó un día antes a la entrada de los animales siguiendo la rotación normal de la finca.

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Debido a la poca producción de forraje y la alta capacidad de carga a que se están sometiendo los potreros se obtienen rotaciones en la finca de 58,24 días en el momento de realizar los aforos.

4.3.5 Selección y Tipo de Asociación de las Especies Forrajeras Mejoradas a Utilizar.

Los criterios tenidos en cuenta para la selección de las especies forrajeras fueron las características propias de cada especie forrajera (contenido nutricional, adaptación a las asociaciones, ciclo vegetativo y productivo, densidad de siembra, productividad, etc.), las necesidades nutricionales del hato lechero, las condiciones climáticas de la región y la composición

química del suelo de las praderas de la hacienda “Los Pinos”. Las asociaciones sugeridas están presentes en la Tabla 7.

Tabla 7. Tipo de Asociación de Especies Forrajeras para el Mejoramiento de Praderas en la Hacienda “Los Pinos”.

Item	Nombre Vulgar	Nombre Científico	Participación en la Asociación	Cantidad de Semilla (Lb/Fan.)
1	Raygrass Inglés o Perene	Lolium perenne L.	63 %	47,25
2	Raygrass Italiano o Anual	Lolium Muultiflorum Lam.	27 %	20,25
3	Trebol Rojo Gigante o Carreton	Trifolium pretense L.	10 %	7,50
-	TOTALES		100%	75,00

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

4.3.6 Siembra de las Asociaciones Forrajeras.

Para evitar nuevamente la compactación del terreno debido al paso de la maquinaria agrícola y teniendo en cuenta que el área de los potreros lo permite, se procederá a realizar la siembra de forma manual (Al Voleo).

Inicialmente se siembra las gramíneas (Raygrass perene y anual) e inmediatamente la leguminosa (Carretón), esto debido a que el tamaño de la semilla del carretón es muy reducida en comparación de los raigrases y se requiere que la leguminosa quede encima de la gramínea con el fin de obtener una siembra uniforme.

Luego se procede con el tapado de la zona sembrada y con el riego constante.

Teniendo en cuenta los resultados de los análisis de suelos de cada potrero, se procederá a la fertilización a los 15 y 20 días, según los requerimientos encontrados.

4.3.7 Pases del Ganado.

Finalmente, el primer pase de ganado se llevará a cabo entre los 80 y 90 días de sembrado el potrero y posteriormente cada 35 a 40 días.

La duración del cultivo de cada potrero depende de la fertilización que se lleve a cabo y de la capacidad de carga a la cual sea sometido.

4.4 RESULTADOS PROYECTADOS DEL MEJORAMIENTO DE PRADERAS DE LA HACIENDA “LOS PINOS”

El consumo promedio del hato del hato día/Kg. Se realizó teniendo en cuenta el número de animales promedio en el hato (29), con un peso promedio de 600 Kg/vaca y un consumo aproximado del 12% de su peso vivo.

La tabla 8 presenta la programación de pases de ganado, siembras y renovaciones de los potreros.

Tabla 8. Programación de Pases de Ganado, Siembras y Renovaciones.

Año	No. de Cortes por Año	Promedio de Rotación/días	Potreros Programados a Sembrar	Potreros a Renovar
2007	1,00	91.25		
	2,00	91.25	20-21	
	3,00	91.25		
	4,00	91.25	22-23	
2008	1,00	73,00		
	2,00	73,00		
	3,00	73,00	24.-1	
	4,00	73,00	2.-3	
	5,00	73,00		
2009	1,00	60,80		
	2,00	60,80		
	3,00	60,80	17 - 19	20 - 21
	4,00	60,80		
	5,00	60,80	13 -14	22-23
	6,00	60,80		
2010	1,00	52,14		
	2,00	52,14		
	3,00	52,14		
	4,00	52,14	12. - 11 - 10	24.-1
	5,00	52,14		
	6,00	52,14		
	7,00	52,14		

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Los aforos proyectados de forraje verde (FV) se presentan en el Anexo 5.

Las tablas 9, 10 y 11 presentan el resumen de los aforos proyectados de FV.

Tabla 9. Producción e Incrementos de Forraje Verde Proyectado.

Año	Producción Total de FV (Kg.)	Incremento Anual de Producción de FV respecto a 2006 (%)	Incremento Anual de Producción de FV respecto al año anterior (%)
2007	797.022,00	100,00	100,00
2008	1.312.996,00	164,74	164,74
2009	1.835.510,00	230,30	139,80
2010	2.626.950,00	329,60	143,12

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Tabla 10. Producción de FV, Pases de Ganado y Rotaciones Proyectadas.

Año	Producción Total de FV/16,33 Fan. (Kg.)	No. de Pases por Año	ROTACION PROMEDIO	KG FV POR ROTACION PROMEDIO
2007	797.022,00	4,00	91,25	199.255,50
2008	1.312.996,00	5,00	73,00	262.599,20
2009	1.835.510,00	6,00	60,80	305.918,33
2010	2.626.950,00	7,00	52,14	375.278,57

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Tabla 11. Proyección de Pases de Ganado, Siembras y Renovaciones.

Capacidad Anual de Animales	Producción Total de FV/16,33 Fan/Año (Kg.)	Cantidad de Animales/Año	Cantidad de Animales/Día
BASE	486.446,08	6.756,20	18,51
2007	797.022,00	11.069,75	30,33
2008	1.312.996,00	18.236,06	49,96
2009	1.835.510,00	25.493,19	69,84
2010	2.626.950,00	36.485,42	99,96

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

5 ESTUDIO Y ANÁLISIS FINANCIERO

Para el estudio financiero se usó el método de valores constantes sin tener en cuenta variaciones ni ajustes anuales por inflación, valorización, etc., con el fin de analizar el valor agregado real del proyecto.

Tabla 12. Balance Inicial a Diciembre de 2006.

ACTIVOS	2.006
ACTIVOS CORRIENTES	
CAJA	7.969.069
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	7.969.069
ACTIVOS FIJOS	
TERRENO	2.331.000.000
MAQUINARIA Y EQUIPO	160.000.000
MUEBLES Y ENSERES	6.000.000
EQUIPOS DE COMPUTACION	3.000.000
SEMOVIENTES	122.500.000
DEPRECIACION	42.579.167
TOTAL ACTIVOS FIJOS	2.579.920.833
TOTAL ACTIVOS	2.587.889.902
PASIVOS	
PASIVOS CORRIENTES	
RETENCIONES Y APORTES NOMINA	2.931.488
OBLIGACIONES FINANCIERAS	50.000.000
IMPUESTO DE RENTA	-
TOTAL PASIVOS CORRIENTES	52.931.488
TOTAL PASIVOS	52.931.488
PATRIMONIO	
CAPITAL PAGADO	2.560.255.179
RESERVA LEGAL	-
UTILIDADES DEL EJERCICIO	(25.296.765)
UTILIDADES ACUMULADAS	-
TOTAL PATRIMONIO	2.534.958.414
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	2.587.889.902

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

La Tabla 12 presenta el Balance General a diciembre de 2006. En este balance no se incluyen las edificaciones debido a que la hacienda “Los Pinos” cuenta con una infraestructura atípica demasiado costosa para una finca dedicada a la producción lechera lo cual castigaría el precio de la leche dando como resultado un proyecto no viable.

Para la puesta en marcha del proyecto de mejoramiento de praderas es necesaria la adquisición de un crédito FINAGRO con intermediación de un banco de primer piso a una tasa de interés del DTF + 6 Puntos, periodo de gracia: 2 años, pago de cuotas anuales y plazo de 9 años. La amortización del crédito se puede apreciar en la Tabla 13.

Tabla 13. Plan de Amortización del Crédito.

Año	Cuotas	Fecha	Saldo	Capital	Interés	N.S.K.
2.006	-	05-12-2006	50.000.000	-	-	50.000.000
2.007	-	05-12-2007	50.000.000	-	3.250.000	50.000.000
2.008	1	05-12-2008	50.000.000	6.250.000	3.250.000	43.750.000
2.009	2	05-12-2009	43.750.000	6.250.000	2.843.750	37.500.000
2.010	3	05-12-2010	37.500.000	6.250.000	2.437.500	31.250.000
2.011	4	05-12-2011	31.250.000	6.250.000	2.031.250	25.000.000
2.012	5	05-12-2012	25.000.000	6.250.000	1.625.000	18.750.000
2.013	6	05-12-2013	18.750.000	6.250.000	1.218.750	12.500.000
2.014	7	06-12-2013	12.500.000	6.250.000	812.500	6.250.000
2.015	8	07-12-2013	6.250.000	6.250.000	406.250	-

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Los índices técnicos utilizados en los cálculos del proyecto se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14. Índices Técnicos.

Año	2006	2007	2008	2009	2010
Natalidad	80%	80%	80%	80%	80%
Mortalidad Adultos	5%	5%	5%	5%	5%
Mortalidad Crías	20%	20%	20%	20%	20%
Desecho Vientres	5%	5%	5%	5%	5%

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Los ingresos por ventas al inicio del proyecto (diciembre de 2006) se presentan en la Tabla 15.

Tabla 15. Ingresos por Ventas a Diciembre de 2006.

Descripción	Unidad	Valor
Producción Promedio Diario por Vaca	Litros (Leche)	17
Vacas en el Hato	U.A.	28
Promedio de Venta Diaria de Leche	Litros (Leche)	476
Producción Total al Año	Litros (Leche)	145.180
Promedio de Producción Mensual	Litros (Leche)	12.098
Precio Promedio de Litro de Leche	Pesos	800
Ingresos por Ventas	Pesos	116.144.000

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Las proyecciones del inventario existente así como de las compras y ventas del ganado se aprecian en las Tablas 16 y 17.

Se aclara que para el caso particular de la hacienda “Los Pinos”, los propietarios sacan las terneras recién nacidas a una finca, también de su propiedad, especializada en la cría de estos semovientes con el fin de conservar y garantizar la calidad genética del hato, luego ingresan de nuevo como novillas seleccionadas de 1 parto. Para fines contables se han establecido valores para la salida y entrada de estos animales, bajo los conceptos de venta y compra.

Tabla 16. Proyección de Existencia y Ventas (Unidades Animales)

Año	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Programa de Cría					
Compra Novillas Seleccionadas 1 Parto	-	5	10	8	3
Inventario Inicial Vacas Adultas	35	40	50	58	61
Menos Vacas Muertas	2	2	3	3	3
Menos Vacas Desecho	2	2	3	6	6
Inventario Final Vacas Productivas	32	41	55	57	55
Nacimientos	22	26	32	37	39
Crías Machos	10	13	16	18	19
Crías Hembras	12	13	16	19	20
Ventas					
Terneros	10	13	16	18	19
Terneritas	12	13	16	19	20
Vacas Desecho	2	2	3	6	6

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Tabla 17. Proyección de Existencia y Ventas (Pesos).

Año	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Programa de Cría					
Valor Total Compra Novillas Seleccionadas 1 Parto	-	15.000.000	30.000.000	24.000.000	9.000.000
Valor Unitario (Pesos)	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Valor Total Inventario Inicial Vacas Adultas	122.500.000	140.000.000	175.000.000	203.000.000	213.500.000
Valor (Pesos)	3.500.000	3.500.000	3.500.000	3.500.000	3.500.000
Menos Vacas Muertas	6.125.000	7.000.000	8.750.000	10.150.000	10.675.000
Menos Vacas Desecho	6.125.000	7.000.000	8.750.000	21.000.000	21.000.000
Inventario Final Vacas Productivas	110.250.000	141.000.000	187.500.000	195.850.000	190.825.000
Ventas					
Valor Total Terneros	936.000	1.134.000	1.440.000	1.630.800	1.713.600
Valor Unitario (Pesos)	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000
Valor Total Terneritas	1.680.000	1.820.000	2.240.000	2.660.000	2.800.000
Valor Unitario (Pesos)	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000
Valor Total Vacas Desecho	1.575.000	1.800.000	2.250.000	5.400.000	5.400.000
Valor Unitario (Pesos)	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Los consumos unitarios y totales de insumos actuales y proyectados se presentan en las Tablas 18 y 19 respectivamente.

Tabla 18. Consumo de Insumos por Animal.

Categoría	Vacunas			Drogas						Otros Insumos						Total Insumos Animal/Año (Pesos)				
	Aftosa Dosis/Año			Ectoparásitos Baños/Año			Endoparásitos Dosis/Año			Secado	Trat. Mastitis Subclínico + Oxi	Antibióticos	Suplemento	Sal Mineralizada			Concentrado			
	No.	Pesos /Unidad	Total	No.	Pesos /Unidad	Total	No.	Pesos /Unidad	Total	Total	Total	Total	Total	No.	Pesos /Unidad		Total	No.	Pesos /Unidad	Total
Vacas	1	4.000	4.000	4	2.000	8.000	4	7.500	30.000	15.000	20.000	80.000	80.000	2	55.000	99.000	31	37.000	1.147.000	1.483.000
Novillas Próximas	1	4.000	4.000	4	2.000	8.000	4	7.500	30.000	15.000	20.000	80.000	80.000	2	55.000	99.000	-	37.000	-	336.000

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Tabla 19. Total Insumos por Animal por Año.

Tipo de Animal	Costo / Animal		2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Vacas	1.483.000	No Animales	35	35	40	47	52
		Valor	51.905.000	51.905.000	59.320.000	69.701.000	77.116.000
Novillas Próximas	336.000	No Animales	-	5	10	8	3
		Valor	-	1.680.000	3.360.000	2.688.000	1.008.000
TOTAL INSUMOS POR AÑO			51.905.000	53.585.000	62.680.000	72.389.000	78.124.000

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Los costos de producción de leche actuales y proyectados se presentan en la Tabla 20.

Tabla 20. Costos de Producción.

Descripción / Año	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Costos Directos					
Mano de Obra	34.254.331	34.254.331	34.254.331	34.254.331	34.254.331
Insumos de Pn.	51.905.000	53.585.000	62.680.000	72.389.000	78.124.000
Subtotal	86.159.331	87.839.331	96.934.331	106.643.331	112.378.331
Costos Indirectos					
Alimentación Empleados	25.200.000	25.200.000	25.200.000	25.200.000	25.200.000
Depreciación	28.945.833	31.133.333	37.866.064	43.383.651	48.465.225
Mantenimiento Maquinaria	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
Servicios Públicos	4.740.000	4.740.000	4.740.000	4.740.000	4.740.000
Servicios Profesionales	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000
Varios	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
Subtotal	63.685.833	65.873.333	72.606.064	78.123.651	83.205.225
Total Costos de Producción	149.845.165	153.712.665	169.540.396	184.766.982	195.583.556
Gastos Administrativos					
Empleados Administrativos	17.226.988	17.226.988	17.226.988	17.226.988	17.226.988
Subtotal	17.226.988	17.226.988	17.226.988	17.226.988	17.226.988
Resumen					
Costos Directos	86.159.331	87.839.331	96.934.331	106.643.331	112.378.331
Costos Indirectos	63.685.833	65.873.333	72.606.064	78.123.651	83.205.225
Gastos Administrativos	17.226.988	17.226.988	17.226.988	17.226.988	17.226.988
Totales	167.072.153	170.939.653	186.767.384	201.993.970	212.810.544
Costos Unitarios (Pesos/Litro Leche)					
Costos Directos	593	474	397	378	381
Costos Indirectos	439	355	298	277	282
Gastos Administrativos	119	93	71	61	58
Totales	1.151	922	765	717	721

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

La proyección de los costos de producción permite apreciar que éstos disminuyen anualmente. Se presupuesta que los costos de producción totales por unidad (Tabla 20) disminuyan de los \$ 1.151 registrados en el 2006 a \$ 721 en el 2010 (37,36 %), debido al aumento en la productividad que esta asociado al incremento de la carga animal y de la producción lechera por unidad animal que genera la puesta en marcha del mejoramiento de praderas. La producción lechera total aumenta de 145.180 en 2006 a 295.240 litros anuales en 2010 (103,36 %); estos datos se aprecian en la Tabla 31.

Los gastos generales se exhiben en la Tabla 21.

Tabla 21. Gastos Generales (Pesos).

DESCRIPCION	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Energía eléctrica	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Teléfono	1.440.000	1.440.000	1.440.000	1.440.000	1.440.000
Agua	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Implementos de aseo	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000
Primeros auxilios	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Dotación	3.150.000	3.150.000	3.150.000	3.150.000	3.150.000
Depreciación	28.945.833	31.133.333	37.866.064	43.383.651	48.465.225
Mantenimiento	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
Implementos de oficina y papelería	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Alimentación	25.200.000	25.200.000	25.200.000	25.200.000	25.200.000
TOTAL	63.235.833	65.423.333	72.156.064	77.673.651	82.755.225

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

La depreciación de los activos fijos de la empresa se presentan en las tablas 22, 23, 24 y 25, las cuales corresponden a los activos fijos, a los activos productivos (semovientes) y a las praderas mejoradas. Esta depreciación se realizó utilizando el método lineal.

Tabla 22. Depreciación de Activos Fijos.

Equipo o Elemento	Periodo a Depreciar (Meses)	Valor Total (Pesos)	Valor Mensual (Pesos)	Valor Anual (Pesos)
Maquinaria y equipo	120	120.000.000	1.000.000	12.000.000
Muebles y enseres	60	4.000.000	66.667	800.000
Equipos de Computación y Comunicación	36	2.500.000	69.444	833.333
TOTAL		126.500.000	1.136.111	13.633.333

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

En la Tabla 23 se aprecia la distribución proyectada del ganado según su edad productiva.

Tabla 23. Distribución Proyectada de la Edad Productiva del Hato.

Edad Productiva/Año	1	2	3	4	5	6	7	8	U.A. Totales
2.006	9	10	8	3	3	2	-	-	35
2.007	5	9	10	8	3	3	2	-	40
2.008	10	5	9	10	8	3	3	2	50
2.009	7	10	5	9	10	8	3	3	55
2.010	3	7	10	5	9	10	8	3	55

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

En la Tabla 24 se estima la depreciación lineal que sufre el ganado según la distribución proyectada de su edad productiva (8 Años) según la Tabla 23.

Tabla 24. Depreciación de Activos Productivos (Semovientes).

Edad Productiva/Año	1	2	3	4	5	6	7	8	Depreciación Anual Total
2.006	3.937.500	4.375.000	3.500.000	1.312.500	1.312.500	875.000	-	-	15.312.500
2.007	2.187.500	3.937.500	4.375.000	3.500.000	1.312.500	1.312.500	875.000	-	17.500.000
2.008	4.375.000	2.187.500	3.937.500	4.375.000	3.500.000	1.312.500	1.312.500	875.000	21.875.000
2.009	3.062.500	4.375.000	2.187.500	3.937.500	4.375.000	3.500.000	1.312.500	1.312.500	24.062.500
2.010	1.312.500	3.062.500	4.375.000	2.187.500	3.937.500	4.375.000	3.500.000	1.312.500	24.062.500

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Se toman 3 años para la depreciación de las praderas mejoradas (Ver Tabla 25).

Tabla 25. Depreciación de Praderas Mejoradas (3 Años).

Año	2.007	2.008	2.009	2.020
Valor Anual de Praderas Mejorada	7.073.193	9.990.258	15.244.723	12.677.741
Valor Depreciado Anual	2.357.731	3.330.086	5.081.574	4.225.914
Depreciación Acumulada por Año	-	2.357.731	5.687.817	10.769.391

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Las Tablas 26, 27 y 28 presentan la nómina requerida para el funcionamiento óptimo de la hacienda “Los Pinos”, junto con la liquidación de los aportes, subsidio de transporte y prestaciones sociales.

Tabla 26. Nómina (Aportes + Subsidio de Transporte).

NOMINA	No	SUELDO	AUX.	PENSION	SALUD	ARP	CAJA	ICBF	SENA	TOTAL	TOTA
			TRANSP.	11,625%	8,5%	2,4360%	4%	3%	2%	MENSUAL	ANUA
Administrador	1	900.000	50.800	104.625	76.500	21.924	36.000	27.000	18.000	1.234.849	14.818.5
Hatero	1	600.000	50.800	69.750	51.000	14.616	24.000	18.000	12.000	840.166	10.081.9
Ordeñador	1	433.700	50.800	50.418	36.865	10.565	17.348	13.011	8.674	621.380	7.456.5
Operario 1	1	433.700	50.800	50.418	36.865	10.565	17.348	13.011	8.674	621.380	7.456.5
Ayudante	1	250.000	50.800	29.063	21.250	6.090	10.000	7.500	5.000	379.703	4.556.4
TOTAL	5	2.617.400	304.801	304.273	222.479	63.760	104.696	78.522	52.348	3.697.478	44.369.7

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Tabla 27. Nómina (Prestaciones Sociales).

NOMINA	No	SUELDO	VACACIONES	PRIMA	CESANTIAS	INTERES	TOTAL
			15 DIAS	30 DIAS	30 DIAS	12%	ANUAL
Administrador	1	900.000	450.000	950.800	900.000	108.000	2.408.800
Hatero	1	600.000	300.000	650.800	600.000	72.000	1.622.800
Ordeñador	1	433.700	216.850	484.500	433.700	52.044	1.187.094
Operario 1	1	433.700	216.850	484.500	433.700	52.044	1.187.094
Ayudante	1	250.000	125.000	300.800	250.000	30.000	705.800
TOTAL NOMINA	5	2.617.400	1.308.700	2.871.400	2.617.400	314.088	7.111.588

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Tabla 28. Nómina Total.

Descripción	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Administrador	10.800.000	10.800.000	10.800.000	10.800.000	10.800.000
Hatero	7.200.000	7.200.000	7.200.000	7.200.000	7.200.000
Ordeñador	5.204.400	5.204.400	5.204.400	5.204.400	5.204.400
Operario 1	5.204.400	5.204.400	5.204.400	5.204.400	5.204.400
Ayudante	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
TOTAL SALARIOS	31.408.800	31.408.800	31.408.800	31.408.800	31.408.800
Subsidio de Transporte	3.657.612	3.657.612	3.657.612	3.657.612	3.657.612
Vacaciones	1.308.700	1.308.700	1.308.700	1.308.700	1.308.700
Cesantías	2.617.400	2.617.400	2.617.400	2.617.400	2.617.400
Prima de Servicios	2.871.400	2.871.400	2.871.400	2.871.400	2.871.400
Intereses de Cesantías	314.088	314.088	314.088	314.088	314.088
SENA	628.176	628.176	628.176	628.176	628.176
Caja de Compensación Familiar	1.256.352	1.256.352	1.256.352	1.256.352	1.256.352
Bienestar Familiar	942.264	942.264	942.264	942.264	942.264
Pensión	3.651.273	3.651.273	3.651.273	3.651.273	3.651.273
Seguro Social	2.669.748	2.669.748	2.669.748	2.669.748	2.669.748
Riesgos Profesionales	765.118	765.118	765.118	765.118	765.118
TOTAL NOMINA	52.090.931	52.090.931	52.090.931	52.090.931	52.090.931

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

En la Tabla 29 se observa el Estado de Resultado que se originó de las operaciones de la hacienda en el año 2006.

Tabla 29. Estado de Resultados Inicial a Diciembre de 2006.

	2.006
Ingresos por ventas	120.335.000
Costo de operación	
Compras de Insumos para Animales	51.905.000
Nómina, Aportes y Prestaciones	52.090.931
Energía eléctrica	3.000.000
Teléfono	1.440.000
Agua	300.000
Implementos de aseo	360.000
Primeros auxilios	120.000
Dotación	3.150.000
Implementos de oficina y papelería	120.000
Servicios Profesionales	3.600.000
Gastos Mejoramiento de Praderas	-
Gastos Financieros	-
Otros	600.000
Depreciación	28.945.833
Total costos de operación	145.631.765
Utilidad neta operacional	(25.296.765)
Otros ingresos	-
Utilidad Bruta antes de impuestos	(25.296.765)
Impuesto de renta (35,8 %)	-
Utilidad después de impuesto	(25.296.765)
Reserva legal (10%)	-
Utilidad neta	(25.296.765)

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

En la Tabla 30 se exhibe la programación de inversiones para el proceso de mejoramiento de praderas así como de la compra de semovientes.

Tabla 30. Programación Proyectada de Inversiones de Mejoramiento de Praderas y Compra de Semovientes (Sigue...).

Año	Área a Mejorar (Ha.)	2.007	2.008	2.008	2.009	2.009	2.010	2.010
Descripción		2 Semestre	1 Semestre	2 Semestre	1 Semestre	2 Semestre	1 Semestre	2 Semestre
Mejoramiento de Potreros 20, 21	2,21							
Estudio de Suelos		298.350						
Enmiendas		411.060						
Preparación de Terreno		729.300						
Siembra		712.725						
Fertilización de Establecimiento		238.680						
Fertilización de Mantenimiento		2.227.680						
Fumigación		2.455.398						
Semovientes	15.000.000							
Mejoramiento de Potreros 22, 23	2,06							
Estudio de Suelos			278.100					
Enmiendas			383.160					
Preparación de Terreno			679.800					
Siembra			664.350					
Fertilización de Establecimiento			222.480					
Fertilización de Mantenimiento			1.316.340					
Fumigación			1.450.899					
Semovientes								
Mejoramiento de Potreros 19, 14	2,06							
Estudio de Suelos				278.100				
Enmiendas				383.160				
Preparación de Terreno				679.800				
Siembra				664.350				
Fertilización de Establecimiento				222.480				
Fertilización de Mantenimiento				1.316.340				
Fumigación				1.450.899				
Semovientes			30.000.000					
Mejoramiento de Potreros 1, 3	4,16							
Estudio de Suelos					561.600			
Enmiendas					773.760			
Preparación de Terreno					1.372.800			
Siembra					1.341.600			
Fertilización de Establecimiento					449.280			
Fertilización de Mantenimiento					3.070.080			
Fumigación					3.383.910			
Semovientes								

Tabla 30. Programación de Inversiones (Continuación).

Año	Área a Mejorar	2.007	2.008	2.008	2.009	2.009	2.010	2.010	T
Descripción		2 Semestre	1 Semestre	2 Semestre	1 Semestre	2 Semestre	1 Semestre	2 Semestre	
Mejoramiento de Potreros 11, 13	1,63								
Estudio de Suelos						220.050			
Enmiendas						303.180			
Preparación de Terreno						537.900			
Siembra						525.675			
Fertilización de Establecimiento						176.040			
Fertilización de Mantenimiento						1.202.940			
Fumigación						1.325.907			
Semovientes						24.000.000			
Mejoramiento de Potreros 10, 12	1,48								
Estudio de Suelos							199.800		
Enmiendas							275.280		
Preparación de Terreno							488.400		
Siembra							477.300		
Fertilización de Establecimiento							159.840		
Fertilización de Mantenimiento							1.358.640		
Fumigación							1.497.523		
Semovientes									
Mejoramiento de Potreros 2, 17, 24	2,73								
Estudio de Suelos								368.550	
Enmiendas								507.780	
Preparación de Terreno								900.900	
Siembra								880.425	
Fertilización de Establecimiento								294.840	
Fertilización de Mantenimiento								2.506.140	
Fumigación								2.762.323	
Semovientes							9.000.000		

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

La proyección de la producción lechera y de los ingresos por ventas se pueden observar en la Tabla 31.

El proyecto de mejoramiento de praderas pretende generar aumentos en la producción diaria promedio por animal de los 17 litros de leche registrados en el 2006 a 22 litros de leche en el 2010 (29,41 %), gracias a los beneficios ya mencionados y explicados que esta actividad proporciona.

Tabla 31. Producción (Litros) e Ingresos por Venta (Pesos) Proyectados.

Año	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Producción Promedio Diario por Vaca (Litros)	17	19	20	21	22
Vacas en el Hato (U.A.)	28	32	40	44	44
Promedio de Venta Diaria de Leche (Litros)	476	608	800	924	968
Producción Total al Año (Litros)	145.180	185.440	244.000	281.820	295.240
Promedio de Producción Mensual (Litros)	12.098	15.453	20.333	23.485	24.603
Precio Promedio de Litro de Leche (Pesos)	800	800	800	800	800
Ingresos por Ventas (Pesos)	116.144.000	148.352.000	195.200.000	225.456.000	236.192.000

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

La Tabla 32 presenta la proyección del Balance General final.

Tabla 32. Balance Final Proyectado.

ACTIVOS	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
ACTIVOS CORRIENTES					
CAJA	7.969.069	90.779.137	91.190.743	123.325.163	189.974.299
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	7.969.069	90.779.137	91.190.743	123.325.163	189.974.299
ACTIVOS FIJOS					
TERRENO	2.331.000.000	2.331.000.000	2.331.000.000	2.331.000.000	2.331.000.000
MAQUINARIA Y EQUIPO	160.000.000	160.000.000	160.000.000	160.000.000	160.000.000
MUEBLES Y ENSERES	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
EQUIPOS DE COMPUTACION	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
SEMOVIENTES	122.500.000	140.000.000	175.000.000	192.500.000	192.500.000
DEPRECIACION	42.579.167	31.133.333	35.508.333	45.741.382	48.465.225
TOTAL ACTIVOS FIJOS	2.579.920.833	2.608.866.667	2.639.491.667	2.646.758.618	2.644.034.775
TOTAL ACTIVOS	2.587.889.902	2.699.645.804	2.730.682.410	2.770.083.781	2.834.009.074
PASIVOS					
PASIVOS CORRIENTES					
RETENCIONES Y APORTES NOMINA	2.931.488	2.931.488	2.931.488	2.931.488	2.931.488
OBLIGACIONES FINANCIERAS	50.000.000	50.000.000	43.750.000	37.500.000	31.250.000
IMPUESTO DE RENTA	-	-	8.077.463	13.068.699	14.184.032
TOTAL PASIVOS CORRIENTES	52.931.488	52.931.488	54.758.951	53.500.187	48.365.520
TOTAL PASIVOS	52.931.488	52.931.488	54.758.951	53.500.187	48.365.520
PATRIMONIO					
CAPITAL PAGADO	2.560.255.179	2.678.727.539	2.693.451.399	2.712.124.016	2.758.091.410
RESERVA LEGAL	-	-	1.448.528	2.343.605	2.543.617
UTILIDADES DEL EJERCICIO	(25.296.765)	(6.716.458)	13.036.755	21.092.442	22.892.553
UTILIDADES ACUMULADAS	-	(25.296.765)	(32.013.223)	(18.976.468)	2.115.974
TOTAL PATRIMONIO	2.534.958.414	2.646.714.316	2.675.923.459	2.716.583.594	2.785.643.554
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	2.587.889.902	2.699.645.804	2.730.682.410	2.770.083.781	2.834.009.074

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

El Estado de Resultados Proyectado de las operaciones de la hacienda “Los Pinos” generados tras el mejoramiento de praderas se aprecia en la Tabla 33.

Tabla 33. Estado de Resultados Proyectado.

	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Ingresos por ventas	120.335.000	153.106.000	201.130.000	235.146.800	246.105.600
Costo de operación					
Compras de Insumos para Animales	51.905.000	53.585.000	62.680.000	72.389.000	78.124.000
Nómina, Aportes y Prestaciones	52.090.931	52.090.931	52.090.931	52.090.931	52.090.931
Energía eléctrica	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Teléfono	1.440.000	1.440.000	1.440.000	1.440.000	1.440.000
Agua	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Implementos de aseo	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000
Primeros auxilios	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Dotación	3.150.000	3.150.000	3.150.000	3.150.000	3.150.000
Implementos de oficina y papelería	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Servicios Profesionales	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000
Gastos Mejoramiento de Praderas	-	7.073.193	9.990.258	15.244.723	12.677.741
Gastos Financieros	-	3.250.000	3.250.000	2.843.750	2.437.500
Otros	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
Depreciación	28.945.833	31.133.333	37.866.064	43.383.651	48.465.225
Total costos de operación	145.631.765	159.822.458	178.567.254	198.642.055	206.485.398
Utilidad neta operacional	(25.296.765)	(6.716.458)	22.562.746	36.504.745	39.620.202
Otros ingresos	-	-	-	-	-
Utilidad Bruta antes de impuestos	(25.296.765)	(6.716.458)	22.562.746	36.504.745	39.620.202
Impuesto de renta (35,8 %)	-	-	8.077.463	13.068.699	14.184.032
Utilidad después de impuesto	(25.296.765)	(6.716.458)	14.485.283	23.436.047	25.436.170
Reserva legal (10%)	-	-	1.448.528	2.343.605	2.543.617
Utilidad neta	(25.296.765)	(6.716.458)	13.036.755	21.092.442	22.892.553

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

En la Tabla 33 se ve que en el año 2006 la hacienda arrojó pérdidas netas de \$ 25.296.765 y se presupuestan pérdidas de \$ 6.716.458 en 2007, pero a partir del 2008 se espera que la empresa lechera empiece a generar ganancias de \$ 13.036.755, \$ 21.092.442 y \$ 22.892.553 para el 2008, 2009 y 2010, respectivamente.

El Flujo del Proyecto se estima en la Tabla 34, y es la base para el cálculo del Valor Presente Neto (VPN) y de la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Tabla 34. Flujo del Proyecto.

	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Saldo de Caja Inicial	-	7.969.069	90.779.137	91.190.743	123.325.163
Ingresos					
Venta de Leche	116.144.000	148.352.000	195.200.000	225.456.000	236.192.000
Venta de Terneros	2.616.000	2.954.000	3.680.000	4.290.800	4.513.600
Venta de Vacas de Desecho	1.575.000	1.800.000	2.250.000	5.400.000	5.400.000
Recursos Propios		27.000.000	-	-	-
Créditos		50.000.000	-	-	-
Total Ingresos	120.335.000	230.106.000	201.130.000	235.146.800	246.105.600
Egresos					
Nómina, Aportes y Prestaciones	52.090.931	52.090.931	52.090.931	52.090.931	52.090.931
Compras Insumos	51.905.000	68.585.000	92.680.000	96.389.000	87.124.000
Compra de Semovientes	-	15.000.000	30.000.000	24.000.000	9.000.000
Energía eléctrica	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Teléfono	1.440.000	1.440.000	1.440.000	1.440.000	1.440.000
Agua	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Implementos de aseo	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000
Primeros auxilios	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Dotación	3.150.000	3.150.000	3.150.000	3.150.000	3.150.000
Impuesto de renta	-	-	8.077.463	13.068.699	14.184.032
Amortización	-	3.250.000	3.250.000	2.843.750	2.437.500
Gastos Financieros	-	-	6.250.000	6.250.000	6.250.000
Total Egresos	112.365.931	147.295.931	200.718.394	203.012.380	179.456.464
Disponible	7.969.069	82.810.069	411.606	32.134.420	66.649.136
Flujo de Caja Neto	7.969.069	90.779.137	91.190.743	123.325.163	189.974.299

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Las proyecciones de los análisis vertical y horizontal son presentadas en las Tablas 35 y 36 respectivamente.

En el análisis vertical de la Tabla 35 se aprecia que en el 2006, los activos corrientes (3,19 %) son sólo una fracción de los activos totales, esto debido al gran valor de los activos fijos (96,81 %) representados principalmente en el terreno (87,47 %). En el 2010 se proyecta que los activos corrientes lleguen a representar un 9,92 % del total de activos.

Tabla 35. Análisis Vertical Proyectado.

ACTIVOS	2.006	%	2.007	%	2.008	%	2.009	%	2.010	%
ACTIVOS CORRIENTES										
CAJA	84.969.069	3,19%	110.270.129	4,06%	146.931.735	5,27%	209.316.155	7,33%	291.215.291	9,92%
CUENTAS POR COBRAR	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	84.969.069	3,19%	110.270.129	4,06%	146.931.735	5,27%	209.316.155	7,33%	291.215.291	9,92%
ACTIVOS FIJOS										
TERRENO	2.331.000.000	87,47%	2.331.000.000	85,73%	2.331.000.000	83,66%	2.331.000.000	81,62%	2.331.000.000	79,41%
EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%
MAQUINARIA Y EQUIPO	160.000.000	6,00%	160.000.000	5,88%	160.000.000	5,74%	160.000.000	5,60%	160.000.000	5,45%
MUEBLES Y ENSERES	6.000.000	0,23%	6.000.000	0,22%	6.000.000	0,22%	6.000.000	0,21%	6.000.000	0,20%
EQUIPOS DE COMPUTACION	3.000.000	0,11%	3.000.000	0,11%	3.000.000	0,11%	3.000.000	0,11%	3.000.000	0,10%
SEMOVIENTES	122.500.000	4,60%	140.000.000	5,15%	175.000.000	6,28%	192.500.000	6,74%	192.500.000	6,56%
DEPRECIACION ACUMULADA	42.579.167	1,60%	31.133.333	1,14%	35.508.333	1,27%	45.741.382	1,60%	48.465.225	1,65%
TOTAL ACTIVOS FIJOS	2.579.920.833	96,81%	2.608.866.667	95,94%	2.639.491.667	94,73%	2.646.758.618	92,67%	2.644.034.775	90,08%
TOTAL ACTIVOS	2.664.889.902	100,00%	2.719.136.796	100,00%	2.786.423.402	100,00%	2.856.074.773	100,00%	2.935.250.066	100,00%
PASIVOS										
PASIVOS CORRIENTES										
RETENCIONES Y APORTES NOMINA	2.931.488	0,11%	2.931.488	0,11%	2.931.488	0,11%	2.931.488	0,10%	2.931.488	0,10%
IMPUESTO DE RENTA	-	0,00%	(1.240.992)	-0,05%	8.077.463	0,29%	13.068.699	0,46%	14.184.032	0,48%
TOTAL PASIVOS CORRIENTES	52.931.488	1,99%	51.690.496	1,90%	54.758.951	1,97%	53.500.187	1,87%	48.365.520	1,65%
TOTAL PASIVOS	52.931.488	1,99%	51.690.496	1,90%	54.758.951	1,97%	53.500.187	1,87%	48.365.520	1,65%
PATRIMONIO										
CAPITAL PAGADO	2.626.574.885	98,56%	2.684.288.237	98,72%	2.733.798.558	98,11%	2.782.721.175	97,43%	2.843.938.569	96,89%
RESERVA LEGAL	-	0,00%	(222.547)	-0,01%	1.448.528	0,05%	2.343.605	0,08%	2.543.617	0,09%
UTILIDADES DEL EJERCICIO	(14.616.471)	-0,55%	(2.002.919)	-0,07%	13.036.755	0,47%	21.092.442	0,74%	22.892.553	0,78%
UTILIDADES ACUMULADAS	-	0,00%	(14.616.471)	-0,54%	(16.619.390)	-0,60%	(3.582.636)	-0,13%	17.509.806	0,60%
TOTAL PATRIMONIO	2.611.958.414	98,01%	2.667.446.300	98,10%	2.731.664.451	98,03%	2.802.574.586	98,13%	2.886.884.546	98,35%
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	2.664.889.902	100,00%	2.719.136.796	100,00%	2.786.423.402	100,00%	2.856.074.773	100,00%	2.935.250.066	100,00%

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Tabla 36. Análisis Horizontal Proyectado (Sigue...).

ACTIVOS	2.006	2.007	Valor Absoluto	Valor Relativo	2.007	2.008	Valor Absoluto	Valor Relativo
ACTIVOS CORRIENTES	-	-			-	-		
CAJA	84.969.069	110.270.129	25.301.061	22,94%	110.270.129	146.931.735	36.661.606	24,95%
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	84.969.069	110.270.129	25.301.061	22,94%	110.270.129	146.931.735	36.661.606	24,95%
ACTIVOS FIJOS								
TERRENO	2.331.000.000	2.331.000.000	-	0,00%	2.331.000.000	2.331.000.000	-	0,00%
MAQUINARIA Y EQUIPO	160.000.000	160.000.000	-	0,00%	160.000.000	160.000.000	-	0,00%
MUEBLES Y ENSERES	6.000.000	6.000.000	-	0,00%	6.000.000	6.000.000	-	0,00%
EQUIPOS DE COMPUTACION	3.000.000	3.000.000	-	0,00%	3.000.000	3.000.000	-	0,00%
SEMOVIENTES	122.500.000	140.000.000	17.500.000	12,50%	140.000.000	175.000.000	35.000.000	20,00%
DEPRECIACION	42.579.167	31.133.333	(11.445.833)	-36,76%	31.133.333	35.508.333	4.375.000	12,32%
TOTAL ACTIVOS FIJOS	2.579.920.833	2.608.866.667	28.945.833	1,11%	2.608.866.667	2.639.491.667	30.625.000	1,16%
TOTAL ACTIVOS	2.664.889.902	2.719.136.796	54.246.894	2,00%	2.719.136.796	2.786.423.402	67.286.606	2,41%
PASIVOS								
PASIVOS CORRIENTES								
RETENCIONES Y APORTES NOMINA	2.931.488	2.931.488	-	0,00%	2.931.488	2.931.488	-	0,00%
IMPUESTO DE RENTA	-	(1.240.992)	(1.240.992)	100,00%	(1.240.992)	8.077.463	9.318.455	115,36%
TOTAL PASIVOS CORRIENTES	52.931.488	51.690.496	(1.240.992)	-2,40%	51.690.496	54.758.951	3.068.455	5,60%
TOTAL PASIVOS	52.931.488	51.690.496	(1.240.992)	-2,40%	51.690.496	54.758.951	3.068.455	5,60%
PATRIMONIO								
CAPITAL PAGADO	2.626.574.885	2.684.288.237	57.713.352	2,15%	2.684.288.237	2.733.798.558	49.510.321	1,81%
RESERVA LEGAL	-	(222.547)	(222.547)	100,00%	(222.547)	1.448.528	1.671.075	115,36%
UTILIDADES DEL EJERCICIO	(14.616.471)	(2.002.919)	12.613.551	-629,76%	(2.002.919)	13.036.755	15.039.674	115,36%
UTILIDADES ACUMULADAS	-	(14.616.471)	(14.616.471)	100,00%	(14.616.471)	(16.619.390)	(2.002.919)	12,05%
TOTAL PATRIMONIO	2.611.958.414	2.667.446.300	55.487.886	2,08%	2.667.446.300	2.731.664.451	64.218.151	2,35%
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	2.664.889.902	2.719.136.796	54.246.894	2,00%	2.719.136.796	2.786.423.402	67.286.606	2,41%

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Tabla 36. Análisis Horizontal Proyectado (...Continuación).

ACTIVOS	2.008	2.009	Valor Absoluto	Valor Relativo	2.009	2.010	Valor Absoluto	Valor Relativo
ACTIVOS CORRIENTES	-	-			-	-		
CAJA	146.931.735	209.316.155	62.384.420	29,80%	209.316.155	291.215.291	81.899.136	28,12%
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	146.931.735	209.316.155	62.384.420	29,80%	209.316.155	291.215.291	81.899.136	28,12%
ACTIVOS FIJOS	-	-			-	-		
TERRENO	2.331.000.000	2.331.000.000	-	0,00%	2.331.000.000	2.331.000.000	-	0,00%
MAQUINARIA Y EQUIPO	160.000.000	160.000.000	-	0,00%	160.000.000	160.000.000	-	0,00%
MUEBLES Y ENSERES	6.000.000	6.000.000	-	0,00%	6.000.000	6.000.000	-	0,00%
EQUIPOS DE COMPUTACION	3.000.000	3.000.000	-	0,00%	3.000.000	3.000.000	-	0,00%
SEMOVIENTES	175.000.000	192.500.000	17.500.000	9,09%	192.500.000	192.500.000	-	0,00%
DEPRECIACION	35.508.333	45.741.382	10.233.048	22,37%	45.741.382	48.465.225	2.723.843	5,62%
TOTAL ACTIVOS FIJOS	2.639.491.667	2.646.758.618	7.266.952	0,27%	2.646.758.618	2.644.034.775	(2.723.843)	-0,10%
TOTAL ACTIVOS	2.786.423.402	2.856.074.773	69.651.371	2,44%	2.856.074.773	2.935.250.066	79.175.293	2,70%
PASIVOS	-	-			-	-		
PASIVOS CORRIENTES	-	-			-	-		
RETENCIONES Y APORTES NOMINA	2.931.488	2.931.488	-	0,00%	2.931.488	2.931.488	-	0,00%
IMPUESTO DE RENTA	8.077.463	13.068.699	4.991.236	38,19%	13.068.699	14.184.032	1.115.334	7,86%
TOTAL PASIVOS CORRIENTES	54.758.951	53.500.187	(1.258.764)	-2,35%	53.500.187	48.365.520	(5.134.666)	-10,62%
TOTAL PASIVOS	54.758.951	53.500.187	(1.258.764)	-2,35%	53.500.187	48.365.520	(5.134.666)	-10,62%
PATRIMONIO	-	-			-	-		
CAPITAL PAGADO	2.733.798.558	2.782.721.175	48.922.617	1,76%	2.782.721.175	2.843.938.569	61.217.394	2,15%
RESERVA LEGAL	1.448.528	2.343.605	895.076	38,19%	2.343.605	2.543.617	200.012	7,86%
UTILIDADES DEL EJERCICIO	13.036.755	21.092.442	8.055.687	38,19%	21.092.442	22.892.553	1.800.111	7,86%
UTILIDADES ACUMULADAS	(16.619.390)	(3.582.636)	13.036.755	-363,89%	(3.582.636)	17.509.806	21.092.442	120,46%
TOTAL PATRIMONIO	2.731.664.451	2.802.574.586	70.910.135	2,53%	2.802.574.586	2.886.884.546	84.309.959	2,92%
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	2.786.423.402	2.856.074.773	69.651.371	2,44%	2.856.074.773	2.935.250.066	79.175.293	2,70%

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

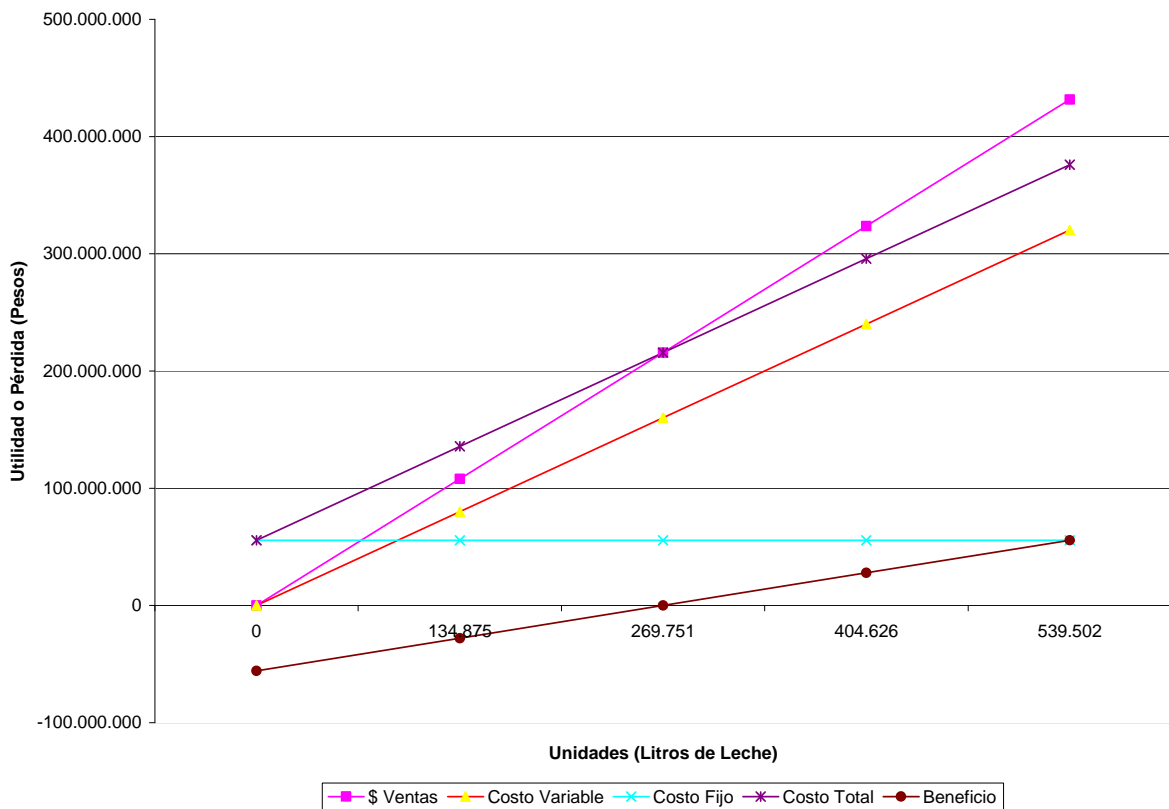
La Tabla 37 calcula el punto de equilibrio proyectado tomando como base los costos fijos unitarios, los costos variables unitarios totales y el precio de venta de la leche.

Tabla 37. Punto de Equilibrio Proyectado.

Año	2006	2007	2008	2009	2010
Costos Fijos (Pesos)	384	312	265	249	255
Mano de Obra Directa (Pesos)	236	185	140	122	116
Materia Prima Directa (Pesos)	358	289	257	257	265
Costos Variables Totales (Pesos)	593	474	397	378	381
Precio de Venta (Pesos)	800	800	800	800	800
Margen de Contribución (Pesos)	207	326	403	422	419
Punto de Equilibrio (%)	186%	96%	66%	59%	61%
Punto de Equilibrio (Litros)	269.751	177.435	160.488	166.395	179.395

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

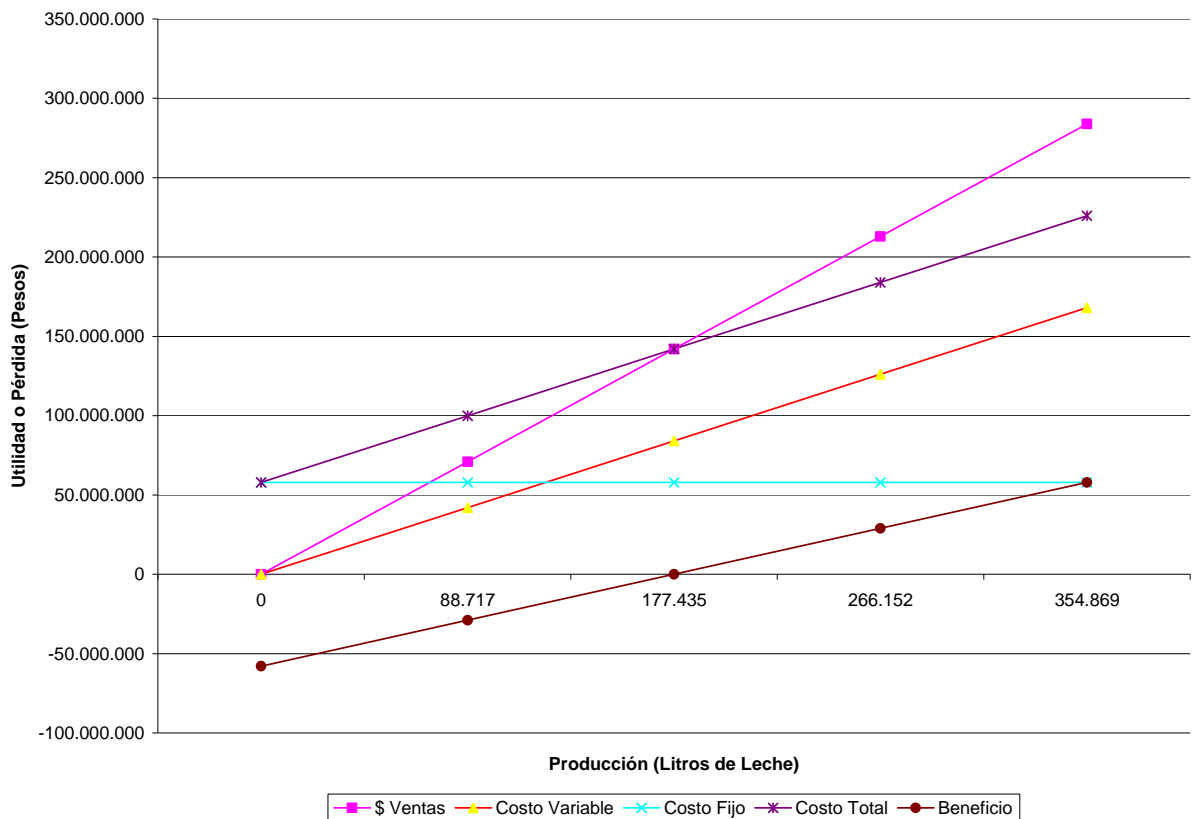
Figura 3. Gráfica del Punto de Equilibrio para el Periodo 2006.



Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

En el año 2006 hizo falta la venta de 124.571 litros de leche para que los ingresos igualaran los costos y gastos totales de la hacienda, es decir, para alcanzar el punto de equilibrio.

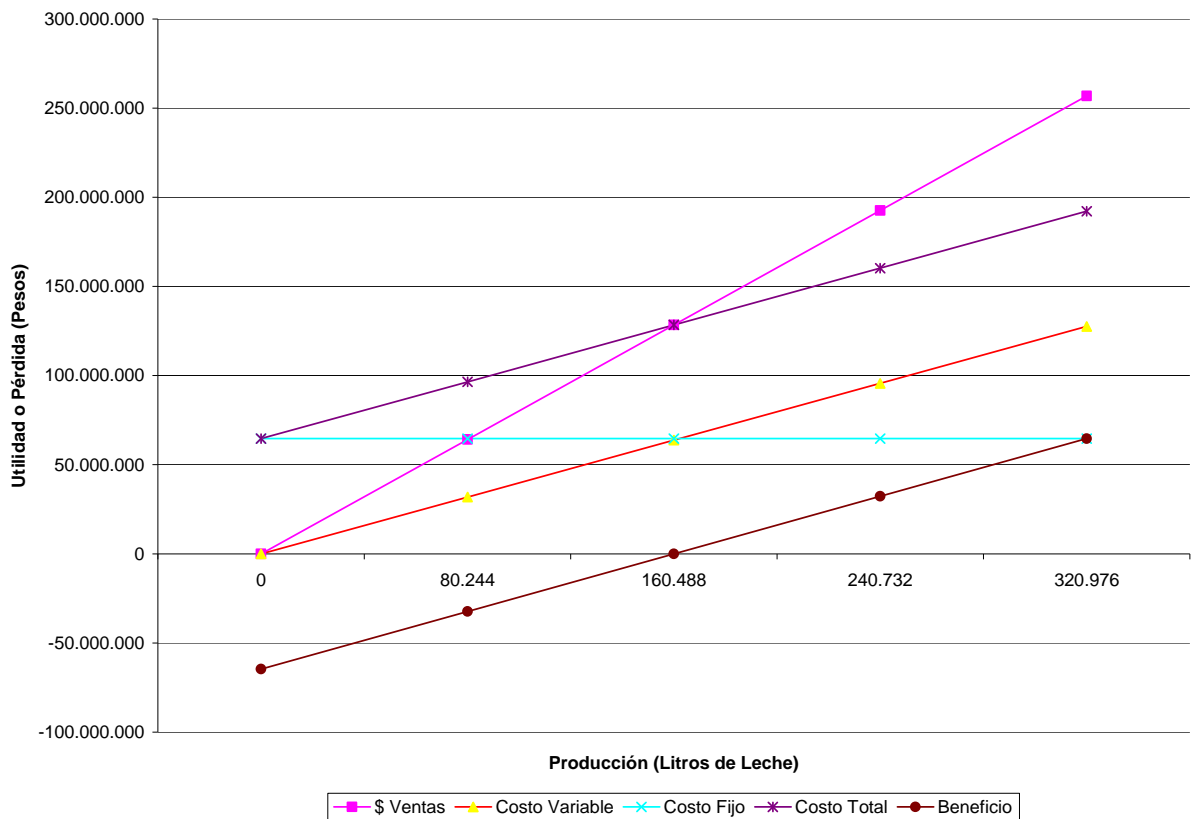
Figura 4. Gráfica del Punto de Equilibrio para el Periodo 2007.



Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Para el 2007 se pronostica que el punto de equilibrio sea alcanzado y superado, esto debido al aumento en la productividad de la hacienda que empieza a generar el mejoramiento de praderas. Se espera que se supere el punto de equilibrio en 8005 litros.

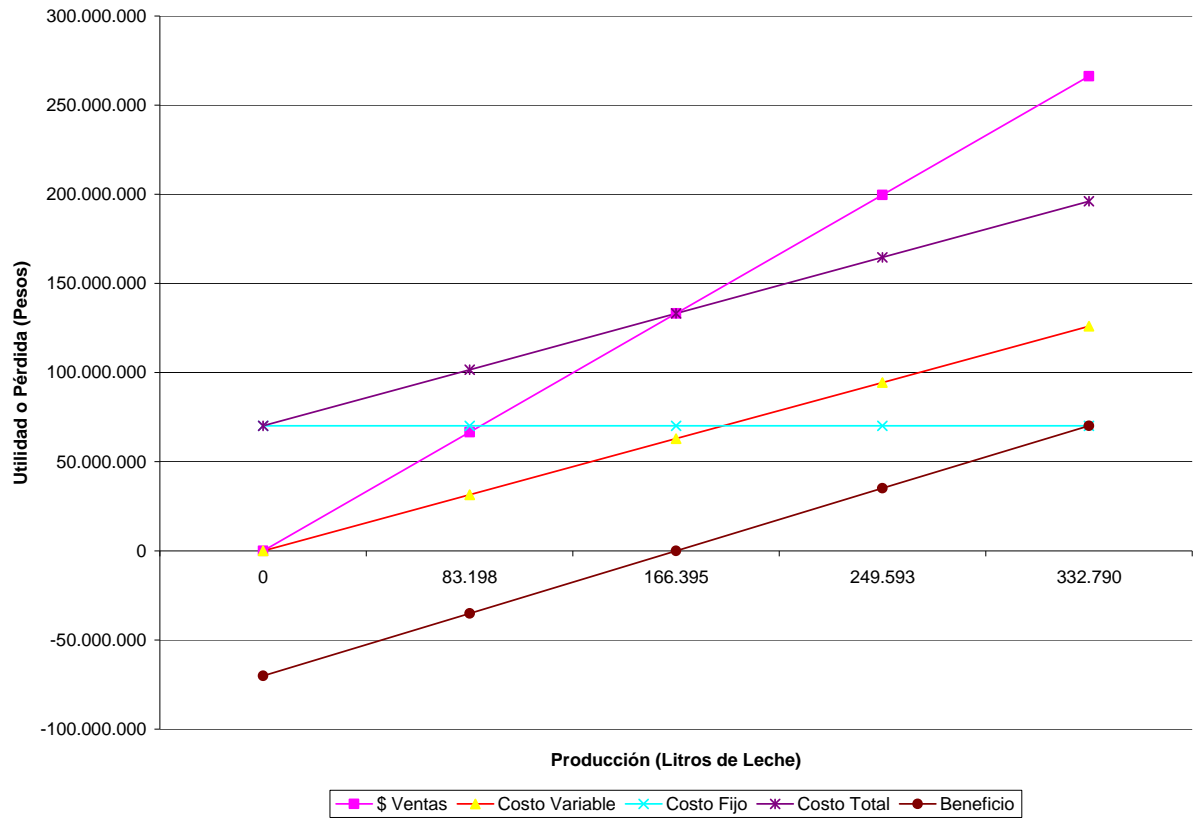
Figura 5. Gráfica del Punto de Equilibrio para el Periodo 2008.



Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

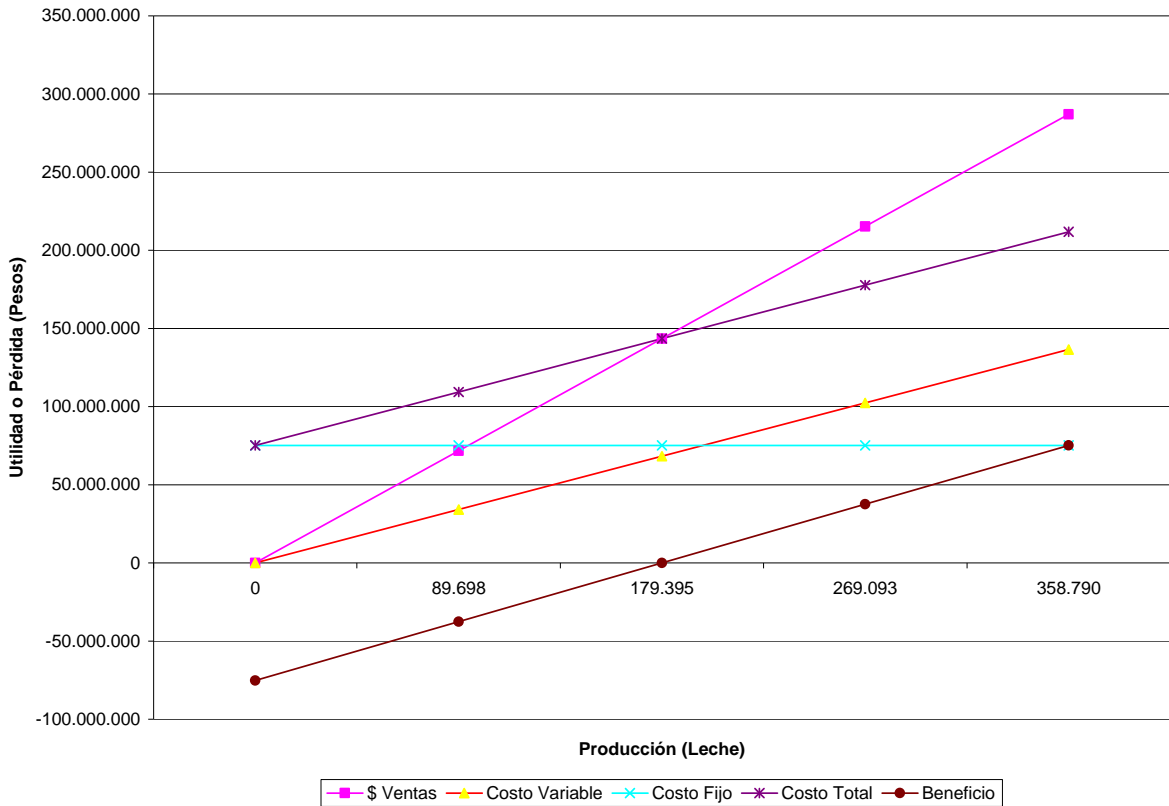
Según las proyecciones, en 2008 el punto de equilibrio será sobrepasado por 83.512 litros de leche,

Figura 6. Gráfica del Punto de Equilibrio para el Periodo 2009.



Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Figura 7. Gráfica del Punto de Equilibrio para el Periodo 2010.



Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Al final del 2010, con la venta de 179.395 litros de leche (60,76 % de la producción de leche total), la hacienda alcanza su punto de equilibrio y determina el nivel de operaciones que deberá mantener la empresa para cubrir todos sus costos de operación, es decir queda una producción de 115.845 litros de leche que van a generar utilidades para la empresa.

La tabla 38 expone los índices financieros del proyecto.

Tabla 38. Índices Financieros Projectados

Índices Financieros	Fórmulas	2006	2007	2008	2009	2010
Liquidez	Activos corrientes / Pasivos corrientes	0,15	1,72	1,67	2,31	3,93
Capital de trabajo	Activos corrientes - Pasivos corrientes	-44.962.419	37.847.649	36.431.792	69.824.976	141.608.778
Nivel de endeudamiento	Total Pasivos/ Total Activos	2,05%	1,96%	2,01%	1,93%	1,71%
Rotación de activos totales	Ventas/ Activos totales	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
Margen bruto de utilidad	Utilidad bruta/ Ventas netas	-21,02%	-4,39%	11,22%	15,52%	16,10%
Margen neto de utilidad	Utilidad neta/ Ventas netas	-21,02%	-4,39%	6,48%	8,97%	9,30%
Rendimiento de Patrimonio	Utilidad neta/ Patrimonio	-1,00%	-0,25%	0,49%	0,78%	0,82%
Solvencia	Patrimonio / Activo Total	97,95%	98,04%	97,99%	98,07%	98,29%

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

Al final del año 2006 la hacienda “Los Pinos” contó con un índice de liquidez igual al 0,15 y al final del 2010 las proyecciones presentan un índice de liquidez del 3,93, lo cual indica que los activos corrientes se podían disminuir en un 74,55 % sin que esto haga imposible que la empresa atienda sus obligaciones a corto plazo, es decir, sin afectar el cumplimiento de los pasivos a corto plazo:

$$[(1,00 - (1,00 / 3,93))] * 100 = 74,55 \%$$

El capital de trabajo de la hacienda al final del 2010 se pronostica sea \$ 141.608.778, esta cifra es útil para demostrar a posibles acreedores que se mantiene la liquidez de operación suficiente para los préstamos.

El nivel de endeudamiento en el 2006 indica que la hacienda “Los Pinos” habrá financiado el 2,05 % de sus activos con deudas y en el 2010 el 1,71 %; o sea que la proporción del total de activos aportados por los acreedores de la empresa es bajo en comparación con el patrimonio existente y se sigue reduciendo con el mejoramiento de praderas, además que se estará utilizando una cantidad reducida de dinero de otras fuentes en generar utilidades para los propietarios.

La eficiencia con que la hacienda utiliza sus activos para generar ventas esta dada por la rotación de sus activos totales. La rotación de activos totales indica que los activos de la hacienda rotarán 0,05 veces al final del año 2006 y 0,09 veces al final del 2010, este bajo índice se explica debido al alto valor que tiene la tierra y que forma parte de los activos de la Empresa.

El margen bruto de utilidad de la hacienda al final del 2006 indica que se generaron pérdidas del 21,02 % sobre las ventas después de que la Empresa paga sus costos de operación; al final del 2010 se calcula el 16,10 % de utilidad bruta para la hacienda “Los Pinos” después de pagados los costos de operación.

El margen neto de utilidad de la hacienda “Los Pinos” al final del 2006 indica que quedaron perdidas del 21,02 % en cada venta después de deducir todos los gastos incluyendo los impuestos y al final del 2010 las ganancias en cada venta se proyectan del 9,30 %, después de pagados gastos e impuestos, demostrando la utilidad del proyecto de mejoramiento de praderas.

En la Tabla 39 se observa el cálculo del Valor Presente Neto y de la Tasa Interna de Retorno, tomando como base el Flujo de Caja del Proyecto (Ver Tabla 34).

Tabla 39. Cálculo del Valor Presente Neto y de la Tasa Interna de Retorno del Proyecto.

AÑO	FLUJO DE CAJA
Inversión Inicial	- 230.106.000
2007	90.779.137
2008	91.190.743
2009	123.325.163
2010	189.974.299
V.P.N.	103.637.768
TASA= DTF(6,5%)+9 PUNTOS	15,50%
T.I.R.	33,67%

Fuente: Los Autores del Proyecto. 2007.

El Valor Presente Neto calculado sobre el Flujo de Caja del Proyecto es mayor a 0 (\$ 103.637.000) lo cual indica que el proyecto de mejoramiento de praderas puede ser catalogado como Aceptable.

El proyecto de mejoramiento de praderas es rentable según la Tasa Interna de Retorno calculada (33,67 %).

Se concluye que el Proyecto de Mejoramiento de Praderas en la hacienda "Los Pinos" no sólo tiene un impacto financiero positivo en la producción lechera y por consiguiente en la generación de utilidades para los propietarios, sino que debe ser urgente la puesta en marcha del mismo.

CONCLUSIONES

La producción de leche esta determinada por el potencial genético de la vaca, su nutrición y estado sanitario. De estos tres factores la nutrición es el más importante y se encuentra bajo el control directo del ganadero.

El precio de la leche cada vez esta mas sometido al control del comprador, el productor solamente puede aumentar sus beneficios mejorando la calidad del producto, reduciendo sus costes de producción o mejorando la productividad, como es el caso proyectado en la hacienda "Los Pinos".

El proyecto permite pronosticar que, para el caso particular de la hacienda "Los Pinos", un mejoramiento de praderas programado y controlado permite el aumento de la capacidad de carga de los potreros y de la calidad de los mismos, lo cual se ve reflejado en el aumento de la producción lechera y por ende en los beneficios económicos directos para la finca (Propietarios).

Se reconoce la importancia que tienen los créditos agrarios en las actividades de mejoramiento de las condiciones de las fincas del país.

Los niveles de intensificación que cada ganadero aplique en su potrero para incrementar su producción de leche, dependerá en última instancia del precio que el productor reciba por litro producido y de los costos que tengan los distintos componentes de producir ese litro de leche (mano de obra, intereses, equipo y maquinaria, costo de dietas, insumos y manejo del potrero o praderas etc.).

Es obvio que el pastoreo por si solo no cubre las necesidades del ganado lechero para mantener una producción de leche en forma rentable. Por otro lado, utilizando esquemas de producción en pastoreo apoyados con una suplementación nutricional, un mejoramiento de praderas y orientada en forma profesional se puede lograr que el oficio de producción de leche en potrero sea un buen negocio.

La adopción e implementación de tecnología como especies mejoradas generan un impacto económico positivo en la empresa ganadera.

El mejoramiento del recurso principal en la producción ganadera no es un gasto si no una inversión.

Cada peso que se invierta en optimizar los forrajes se vera reflejado en el mejoramiento de la finca y calidad de vida del ganado

RECOMENDACIONES

Como complemento del mejoramiento de praderas en la hacienda “Los Pinos” se recomienda la implantación de cercados eléctricos, ya que cuando los rumiantes tienen áreas específicas de utilización del pasto disminuyen su selectividad, y logran un aprovechamiento integral de los componentes de las praderas, gramíneas y leguminosas, permitiendo un rebrote homogéneo de las especies en oferta, menor presencia de malezas y menores pérdidas por pisoteo. El uso de la cerca eléctrica evita daños ocasionados por los tradicionales alambres de púas en piel y pezones, los cuales inciden directamente en los niveles de producción.

Los costos de instalación de cercado eléctrico oscilan entre un 40% y 55% de los costos de una cerca en alambre de púas.

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

6 BIBLIOGRAFÍA

ARIAS, J.H. La ganadería en la formación social colombiana: entre el atraso y la competitividad. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, Colombia. 27 pág. 1999.

CHICANGANA, D. y PIAMBA, E. Caracterización e identificación de la calidad nutricional de plantas promisorias para alimentación de herbívoros en el macizo colombiano. Tesis de Zootecnia y Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 2005.

BASTO, O. Y FIERRO, G. Manejo sostenible de praderas. Programa transferencia de tecnología. Corpoica - Regional Uno. SENA. Bogotá, Colombia. 29 pág. 1999.

BERNAL, E. y GRANADA, H. Establecimiento y manejo de pastos de clima frío. En: Curso de actualización en tecnología pecuaria, distrito de Rionegro, Antioquia. Colombia. Pág. 29 – 35. 1984.

CALDERON, S. Y GIRALDO, C. Factores que afectan la productividad de los potreros y como controlarlos. 1996.

Revista de Asoholstein. No. 133. Bogotá, Colombia. Pág.46 – 56.

CARDENAS y CASTRO, E. Adaptation, compatibility and acceptability of pastures associated in Andean high tropic of Colombia. XX International Grassland Congress. Dublin 25th of June and 3th of July of 2005. Dublin, Irlanda. 2005.

CARDENAS y CASTRO, E. Estrategias de la investigación en forrajes de tierra fría en Colombia y avances en la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. P. 20 – 24. 2003.

CHAVERA, H., DAVILA, V., VILLAMIZAR, F. y BERNAL, E. El cultivo de los pastos en la sabana de Bogotá. En: Sociedad de Agricultores de Colombia. Curso sobre manejo de praderas y cultivos de pastos de clima frío. Bogotá, Colombia. 64 pág. 1967.

FEDEGAN (Fondo Nacional del Ganado). La ganadería bovina en Colombia 2003. Bogotá, Colombia. 275 pág. 2004.

ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). Informe anual de progreso del programa de pastos y forrajes. Bogotá, Colombia. 130 Pág. 1969.

LAREDO, M. y CUESTA, P. Tabla de contenido nutricional en pastos y forrajes de Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de Nutrición Animal. Santafé de Bogotá, Colombia. 77 pág. 1988.

MENDOZA, M. Siembra, manejo y producción de pastos y forrajes de clima frío. En: ICA. Producción y salud en ganado de leche. Santafé de Bogotá, Colombia. 115 pág. 1988.

MURCIA, P. Valor nutritivo de gramíneas y mezcla de gramíneas y leguminosas de clima frío. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Tunja, Colombia. 75 pág. 1971.

OJEDA, Y. y REYES, I. Evaluación agronómica y nutricional de siete cultivos agrícolas comerciales para forraje y ensilaje con potencial para la industria lechera de la región de Facatativa, Cundinamarca. Tesis de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 2004.

QUIROGA, D. y BARRETO, A. Respuesta en rendimientos y calidad de una praderas de kikuyo degradada a tratamientos de mecanización y aplicación de compost en la sabana de Bogotá. Tesis de Zootecnista. Universidad Nacional de Colombia, Bogota, Colombia. 77 p. 2002.

RAMIREZ, S., ACOSTA, O. CEDEÑO, G., Huertas, E. WAUGH, R., RIVEROS, G. y CHAVERRA, H. Comparaciones de kikuyo y trébol blanco y

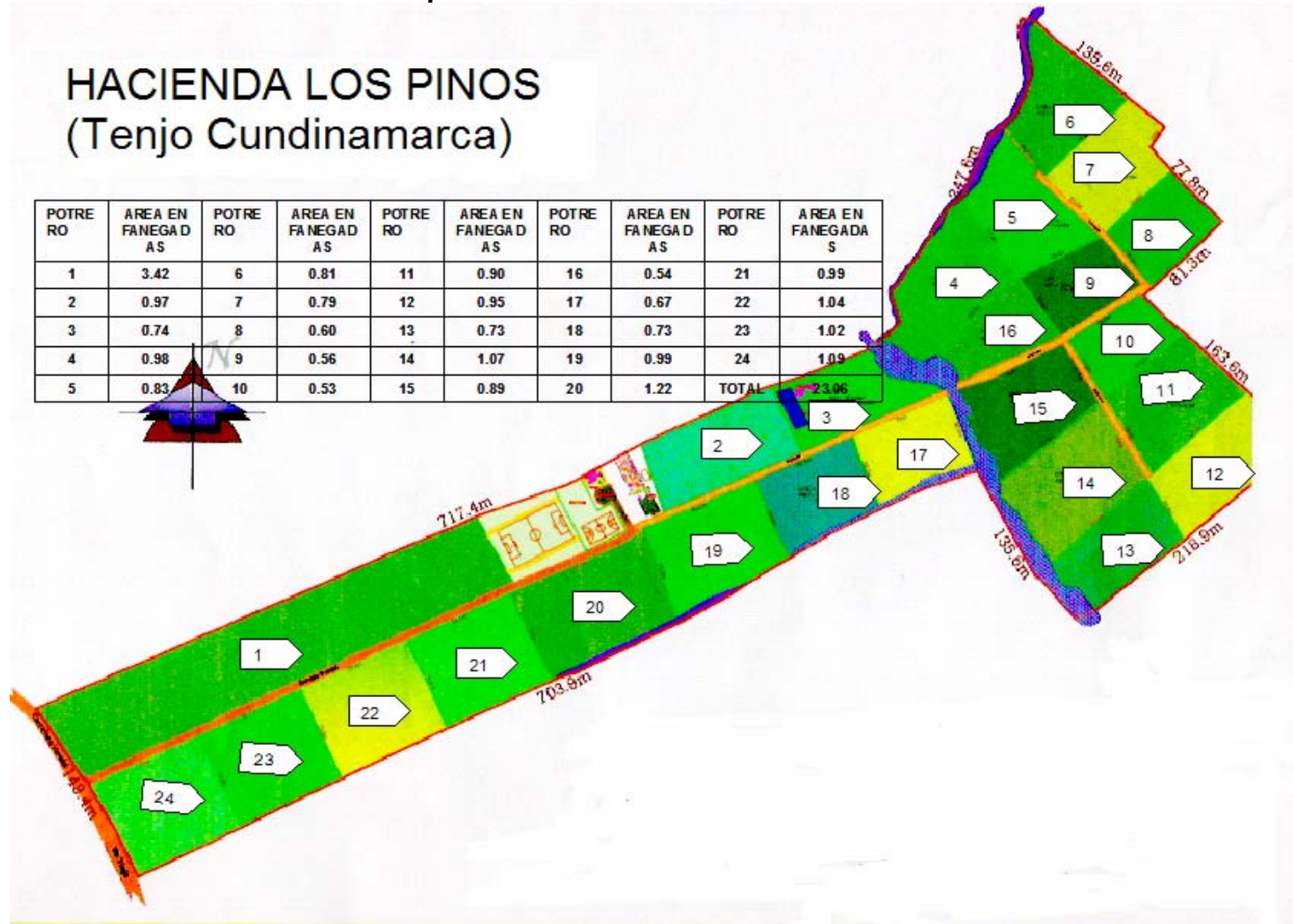
una mezcla de gramíneas y tréboles para vacas lactantes en pastoreo. En:
ICA, día de campo ciencias animales. CNIA – Tibaitatá, Bogotá, Colombia.

ANEXOS

ANEXO 1. Mapa de la Hacienda “Los Pinos”

HACIENDA LOS PINOS (Tenjo Cundinamarca)

POTRE RO	AREA EN FANEGADAS	POTRE RO	AREA EN FANEGADAS	POTRE RO	AREA EN FANEGADAS	POTRE RO	AREA EN FANEGADAS	POTRE RO	AREA EN FANEGADAS
1	3.42	6	0.81	11	0.90	16	0.54	21	0.99
2	0.97	7	0.79	12	0.95	17	0.67	22	1.04
3	0.74	8	0.60	13	0.73	18	0.73	23	1.02
4	0.98	9	0.56	14	1.07	19	0.99	24	1.09
5	0.83	10	0.53	15	0.89	20	1.22	TOTAL	23.06



Anexo 2. Aforo de los Potreros de la Hacienda “Los Pinos”.

NÚMERO DE POTRERO	AFORO Kg. FV/m²
24	0,22
20	0,5
22	0,6
23	0,6
21	0,7
19	1
14	1
1	1,2
3	1,5
11	1,5
13	1,6
12	1,8
10	2,1
2	2,2
17	2,2

Fuente: Los Autores de Proyecto. 2007.

Anexo 3. Estudio de Suelos de los potreros de la Hacienda "Los Pinos".

**LABORATORIO DE SUELOS
ANÁLISIS FERTILIDAD EN SUELOS**

Muestra No. Muestra: 001987 Identificación: Potrero 1-21-22-23-24 Orden de Trabajo No.: 001301 Factura No.: 000000 Fecha de Solicitud : 24-ago-06 Fecha de Impresión : 31-jul-07 Cultivo: Kikuyo	Cliente Nombre: DIEGO FERNANDO VALBUENA VIVAS Dirección: CR 25 141 87 APTO 401 Municipio: BOGOTA Teléfono: 6269319 Fax: 3102609997 E-Mail: dieferval@hotmail.com	Finca Nombre: LOS PINOS Municipio: TENJO Departamento: Cundinamarca Teléfonos:
Solicitante: Andres Laiton/ semillas miguel		

ELEMENTO ANALIZADO	pH	C.E. ds/m	Elementos Mayores (mg * Kg ⁻¹ ó ppm)										Elementos Menores (mg * Kg ⁻¹ ó ppm)					
			N-NH4 Amonio	N-NO3 Nitrato	N-Min. Nitrógeno	P Fósforo	K Potasio	Ca Calcio	Mg Magnesio	Na Sodio	Al Acidez Int	S Azufre	Cl Cloruro	Fe Hierro	Mn Manganeso	Cu Cobre	Zn Zinc	B Boro
RESULTADO DEL	5,5	0,42	108,4	39,3	147,7	5	773	910	192	101		14,0	464	122,6	4,5	0,24	2,3	0,45
Resultado en meq/100 g							1,98	4,54	1,58	0,44	0,70							
INTERPRETACION	Bajo	Bajo			Exceso	Deficiente	Exceso	Deficiente	Deficiente	Optimo	Optimo	Optimo	Exceso	Exceso	Deficiente	Deficiente	Bajo	Optimo
BAJO	5,7	0,55			20	30	295	3829	663			12		15,0	11,3	1,1	3,4	0,34
OPTIMO	5,95	0,73			25	40	413	5302	884			15		20,0	15,0	1,5	4,5	0,45
ALTO	6,2	0,91			30	50	530	6775	1105	118	1	18	106,5	25,0	18,8	1,9	5,6	0,56

Metodología:

pH en agua (1:1); CIC y bases de intercambio en acetato de amonio (1:20); elementos menores en DTPA (1:2); boro y C.E extracto de saturación. Al solo cuando pH < 5.5; S por turbidimetría. N-mineral en KCl (1N)

Metodo Fósforo (P) : Bray II

Otros Análisis y Parámetros de la Muestra							Relaciones Catiónicas (meq/100 g)			
Pw %	Ps %	% Carbón Orgánico	% M.O.	CIC	CiCe	Relación C/N	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	(Ca+Mg)/K
13,8	113,8	11,16	19,20	58,9	9,2		2,87	2,30	0,80	3,10
Interpretación							Bajo	Deficiente	Deficiente	Deficiente
Valores Optimos							3 - 5	12 - 18	4 - 6	12 - 20

I. A. M. Sc. Amparo Medina Torres
Directora Lab. de Suelos CIAA

Quím. Janneth Eugenia Ruiz Anzola
Jefe Laboratorio

Anexo 4. Análisis

Anexo 5. Aforos Projectados de Forraje Verde.

Año: 2007

No. Potrero	Área (m2)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 1 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 2 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 3 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 4 Pase (Kg.)	Producción FV / Año (Kg.)
20	12.200	0,50	6.100	-	-	2	24.400	2	24.400	54.900
21	9.900	0,70	6.930	-	-	2	19.800	2	19.800	46.530
22	10.400	0,60	6.240	6.240	6.240	6.240	6.240	-	-	18.720
23	10.200	0,60	6.120	6.120	6.120	6.120	6.120	-	-	18.360
24	10.900	0,22	2.398	2.398	2.398	2.398	2.398	2.398	2.398	9.592
1	34.200	1,20	41.040	41.040	41.040	41.040	41.040	41.040	41.040	164.160
2	9.700	2,20	21.340	21.340	21.340	21.340	21.340	21.340	21.340	85.360
3	7.400	1,50	11.100	11.100	11.100	11.100	11.100	11.100	11.100	44.400
17	6.700	2,20	14.740	14.740	14.740	14.740	14.740	14.740	14.740	58.960
19	9.900	1,00	9.900	9.900	9.900	9.900	9.900	9.900	9.900	39.600
13	7.300	1,60	11.680	11.680	11.680	11.680	11.680	11.680	11.680	46.720
14	10.700	1,00	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	42.800
12	9.500	1,80	17.100	17.100	17.100	17.100	17.100	17.100	17.100	68.400
11	9.000	1,50	13.500	13.500	13.500	13.500	13.500	13.500	13.500	54.000
10	5.300	2,10	11.130	11.130	11.130	11.130	11.130	11.130	11.130	44.520
										797.022

Fuente: Los Autores de Proyecto. 2007.

Año: 2008

No. Potrero	Área (m2)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 1 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 2 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 3 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 4 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 5 Pase (Kg.)	Producción FV / Año (Kg.)
20	12.200	2,00	24.400	2,00	24.400	2,50	30.500	2,50	30.500	2,50	30.500	140.300
21	9.900	2,00	19.800	2,00	19.800	2,50	24.750	2,50	24.750	2,50	24.750	113.850
22	10.400	2,00	20.800	2,00	20.800	2,00	20.800	2,00	20.800	2,50	26.000	109.200
23	10.200	2,00	20.400	2,00	20.400	2,00	20.400	2,00	20.400	2,50	25.500	107.100
24	10.900	0,22	2.398	0,22	2.398	-	-	2,00	21.800	2,00	21.800	48.396
1	34.200	1,20	41.040	1,20	41.040	-	-	2,00	68.400	2,00	68.400	218.880
2	9.700	2,20	21.340	2,20	21.340	2,20	21.340	-	-	2,00	19.400	83.420
3	7.400	1,50	11.100	1,50	11.100	1,50	11.100	-	-	2,00	14.800	48.100
17	6.700	2,20	14.740	2,20	14.740	2,20	14.740	2,20	14.740	2,20	14.740	73.700
19	9.900	1,00	9.900	1,00	9.900	1,00	9.900	1,00	9.900	1,00	9.900	49.500
13	7.300	1,60	11.680	1,60	11.680	1,60	11.680	1,60	11.680	1,60	11.680	58.400
14	10.700	1,00	10.700	1,00	10.700	1,00	10.700	1,00	10.700	1,00	10.700	53.500
12	9.500	1,80	17.100	1,80	17.100	1,80	17.100	1,80	17.100	1,80	17.100	85.500
11	9.000	1,50	13.500	1,50	13.500	1,50	13.500	1,50	13.500	1,50	13.500	67.500
10	5.300	2,10	11.130	2,10	11.130	2,10	11.130	2,10	11.130	2,10	11.130	55.650
												1.312.996

Fuente: Los Autores de Proyecto. 2007.

Año: 2009

No. Potrero	Área (m ²)	Aforo (Kg FV/m ²)	Producción FV / 1 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m ²)	Producción FV / 2 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m ²)	Producción FV / 3 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m ²)	Producción FV / 4 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m ²)	Producción FV / 5 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m ²)	Producción FV / 6 Pase (Kg.)	Producción FV / Año (Kg.)
20	12.200	2,50	30.500	2,50	30.500	-	-	2,00	24.400	2,00	24.400	2,00	24.400	134.200
21	9.900	2,50	24.750	2,50	24.750	-	-	2,00	19.800	2,00	19.800	2,00	19.800	108.900
22	10.400	2,50	26.000	2,50	26.000	2,50	26.000	2,50	26.000	-	-	2,00	20.800	124.800
23	10.200	2,50	25.500	2,50	25.500	2,50	25.500	2,50	25.500	-	-	2,00	20.400	122.400
24	10.900	2,00	21.800	2,00	21.800	2,00	21.800	2,50	27.250	2,50	27.250	2,50	27.250	147.150
1	34.200	2,00	68.400	2,00	68.400	2,00	68.400	2,50	85.500	2,50	85.500	2,50	85.500	461.700
2	9.700	2,20	21.340	2,20	21.340	2,00	19.400	2,00	19.400	2,00	19.400	2,00	19.400	120.280
3	7.400	1,50	11.100	1,50	11.100	2,00	14.800	2,00	14.800	2,00	14.800	2,00	14.800	81.400
17	6.700	2,20	14.740	2,20	14.740	-	-	2,00	13.400	2,00	13.400	2,00	13.400	69.680
19	9.900	1,00	9.900	2,00	19.800	-	-	2,00	19.800	2,00	19.800	2,00	19.800	89.100
13	7.300	1,60	11.680	1,60	11.680	1,60	11.680	1,60	11.680	-	-	2,00	14.600	61.320
14	10.700	1,00	10.700	1,00	10.700	1,00	10.700	1,00	10.700	-	-	2,00	21.400	64.200
12	9.500	1,80	17.100	1,80	17.100	1,80	17.100	1,80	17.100	1,80	17.100	1,80	17.100	102.600
11	9.000	1,50	13.500	1,50	13.500	1,50	13.500	1,50	13.500	1,50	13.500	1,50	13.500	81.000
10	5.300	2,10	11.130	2,10	11.130	2,10	11.130	2,10	11.130	2,10	11.130	2,10	11.130	66.780
1.835.510														

Fuente: Los Autores de Proyecto. 2007.

Año: 2010

No. Potrero	Área (m2)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 1 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 2 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 3 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 4 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 5 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 6 Pase (Kg.)	Aforo (Kg FV/m2)	Producción FV / 7 Pase (Kg.)	Producción FV / Año (Kg.)
20	12.200	2,00	24.400	2,50	30.500	2,50	30.500	2,50	30.500	2,50	30.500	2,50	30.500	2,50	30.500	207.400
21	9.900	2,00	19.800	2,50	24.750	2,50	24.750	2,50	24.750	2,50	24.750	2,50	24.750	2,50	24.750	168.300
22	10.400	2,00	20.800	2,00	20.800	2,00	20.800	2,50	26.000	2,50	26.000	2,50	26.000	2,50	26.000	166.400
23	10.200	2,00	20.400	2,00	20.400	2,00	20.400	2,50	25.500	2,50	25.500	2,50	25.500	2,50	25.500	163.200
24	10.900	2,50	27.250	2,50	27.250	2,50	27.250	2,50	27.250	2,50	27.250	2,50	27.250	2,50	27.250	190.750
1	34.200	2,50	85.500	2,50	85.500	2,50	85.500	2,50	85.500	2,50	85.500	2,50	85.500	2,50	85.500	598.500
2	9.700	2,50	24.250	2,50	24.250	2,50	24.250	2,50	24.250	2,50	24.250	2,50	24.250	2,50	24.250	169.750
3	7.400	2,50	18.500	2,50	18.500	2,50	18.500	2,50	18.500	2,50	18.500	2,50	18.500	2,50	18.500	129.500
17	6.700	2,00	13.400	2,50	16.750	2,50	16.750	2,50	16.750	2,50	16.750	2,50	16.750	2,50	16.750	113.900
19	9.900	2,00	19.800	2,50	24.750	2,90	28.710	2,50	24.750	2,50	24.750	2,50	24.750	2,50	24.750	172.260
13	7.300	2,00	14.600	2,00	14.600	2,00	14.600	2,00	14.600	2,50	18.250	2,50	18.250	2,50	18.250	113.150
14	10.700	2,00	21.400	2,00	21.400	2,00	21.400	2,00	21.400	2,50	26.750	2,50	26.750	2,50	26.750	165.850
12	9.500	1,80	17.100	1,80	17.100	1,80	17.100	-	-	2,00	19.000	2,00	19.000	2,00	19.000	108.300
11	9.000	1,50	13.500	1,50	13.500	1,50	13.500	-	-	2,00	18.000	2,00	18.000	2,00	18.000	94.500
10	5.300	2,10	11.130	2,10	11.130	2,10	11.130	-	-	2,00	10.600	2,00	10.600	2,00	10.600	65.190
2.626.950																

Fuente: Los Autores de Proyecto. 2007.

