

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE
SILO ENRIQUECIDO (PREMEZCLA MINERAL Y MIEL DE PANELA)
ELABORADO A PARTIR DE CEREALES FORRAJEROS EN EL MUNICIPIO DE
SAN JUAN DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**EDISON ALEXANDER ERAZO LOPEZ
JENNIFER NATALY ZAMBRANO VELASCO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2014**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE
SILO ENRIQUECIDO (PREMEZCLA MINERAL Y MIEL DE PANELA)
ELABORADO A PARTIR DE CEREALES FORRAJEROS EN EL MUNICIPIO DE
SAN JUAN DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**EDISON ALEXANDER ERAZO LOPEZ
JENNIFER NATALY ZAMBRANO VELASCO**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Agroindustrial**

**Asesor:
Ing. Diego Fernando Mejía España**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2014**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

"Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad exclusiva de los autores"

"Artículo 1 de Acuerdo No. 324 de octubre de 11 de 1966, emanada del Honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño "

Nota de aceptación:

Firma del director

Firma del Jurado

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, abril de 2014

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por ser mi guía durante todo mi trayecto de vida, por darme fuerza y sabiduría para lograr vencer todos los obstáculos y lograr una de mis metas propuestas.

A mis padres, por su incondicional amor, apoyo y confianza y todos los esfuerzos que han realizado para que en este momento pueda alcanzar esta meta.

A mis abuelos, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos y valores por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

A mis hermanos por su generosidad y cariño brindado en todo momento.

EDISON ERAZO

DEDICATORIA

Mi gratitud y dedicación de este proyecto y el logro de culminar una de mis metas propuestas en mi vida:

A Dios, por guiar mi camino, darme fuerza y amor infinito para culminar una de las etapas más importantes en mi vida,

A mi Madre, por haberme apoyado en todo momento, por sus valiosos consejos que me han guiado por el mejor camino, por su apoyo en los momentos difíciles de mi vida y por entregarme todo su amor.

A mi Padre, por su apoyo incondicional, por ser mi ejemplo de vida a seguir, por enseñarme a luchar y hacer posible todos los sueños y por brindarme un verdadero amor.

A la persona que me motivó a culminar con éxito esta etapa de mi vida, por todo su amor y dedicación incondicional.

JENNIFER ZAMBRANO

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración en el desarrollo del presente proyecto a:

Al ingeniero Diego Fernando Mejía España, por aceptar y dedicar gran parte de su valioso tiempo a la dirección de esta tesis, por las sugerencias aportadas y por su acompañamiento en todas las etapas del desarrollo del presente proyecto.

Al doctor Eudoro Bravo por su colaboración, aportes y sugerencias en el desarrollo de la parte técnica del proyecto y al Ingeniero Julián Acosta por sus revisiones, sugerencias y colaboración a este trabajo.

A la Ingeniera Liliana Bravo Rosas, Secretaria Académica FIA, por su amabilidad y apoyo para este proyecto.

Al Contador Juan Pablo Erazo quien nos asesoró en el estudio financiera del proyecto.

A la ingeniera Sandra Espinoza Narváez, Laboratorio de Bromatología, Universidad de Nariño, por su colaboración, amabilidad y aportes a este proyecto

A todas aquellas personas que participaron y apoyaron el desarrollo del presente proyecto.

RESUMEN

En este proyecto se estudió la viabilidad para el montaje de una empresa dedicada a la producción de ensilaje a partir de maíz y enriquecido con premezcla mineral en la ciudad de Pasto, departamento de Nariño, Colombia. A través de estudios de mercado, técnicos y financieros se identificó aspectos relacionados con la producción y comercialización de ensilaje, de tal forma que favoreciera el desarrollo ganadero y económico del departamento de Nariño. Se tuvo en cuenta la producción de un alimento de óptima calidad que satisficiera las necesidades alimenticias del ganado bovino de tal forma que disminuyera los costos para el ganadero y pudiera solucionar la escasez de alimento en veranos e inviernos prolongados. Mediante este estudio se determinó que la implementación de la empresa Silos de Nariño S.A.S dedicada a la producción y comercialización de ensilajes es una alternativa de negocio factible y rentable debido a que es una propuesta de desarrollo alternativa y sostenible que requiere mínima inversión, no necesita infraestructura sofisticada y presenta un mercado con demanda creciente, logrando ser una opción atractiva para inversión de capital.

ABSTRACT

In this project we studied the viability of a company dedicated to the production of silage from corn and mineral premix enriched in the Pasto city, Nariño, Colombia. Through market technical and financial studies, we identify aspects of marketing and silage production, in a way that would promote economic development and livestock Nariño department. Consideration was given to the production of a high quality food that meets the nutritional needs of cattle so that decrease the costs for the farmer and could solve the shortage of food in summers and long winters. Through this study it was determined that the implementation of the silos Nariño company dedicated to the production and marketing of silages is an alternative feasible and profitable business because it is a proposal for alternative and sustainable development that requires minimum investment, Not need sophisticated infrastructure and presents a market with growing demand, Managing to be an attractive option for investment.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	21
1. IDENTIFICACION Y ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA	25
2. DEFINICION DEL PROBLEMA.....	25
3. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA.....	26
4. OBJETIVOS.....	27
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	27
5. MARCO REFERENCIAL.....	28
5.1 MARCO CONCEPTUAL	28
5.2 MARCO HISTÓRICO.....	28
5.3 MARCO TEÓRICO	29
5.3.1 Tipos de silos.	32
5.3.1.1 Silos verticales.	32
5.3.1.2 Silos horizontales.	33
5.3.1.3 Silos trinchera.	33
5.3.1.4 Silo embutido.	33
5.3.1.5 Silos con paredes.	33
5.3.1.6 Silo de bolsa o saco.	33
5.3.2 Ensilado para ganado de leche y terneros.	34
5.3.3 Aditivos.	34
5.3.3.1 Miel de panela.	35
5.3.3.2 Melazas de caña.....	35
5.3.3.3 Premezcla mineral.	36
5.3.4 Gramíneas y cereales que pueden ensilarse en sacos.....	38
5.3.4.1 Maíz (<i>Zea mays</i> ssp.).....	38
5.3.4.2 Avena (<i>Avena sativa</i>).....	38
5.3.4.3 Trigo (<i>Triticum sativum</i>).....	39
5.3.4.4 Raygras aubade (<i>Lolium sp</i>).....	39
5.4 MARCO LEGAL	40
6. INVESTIGACION DE MERCADO.....	41
6.1 PRODUCCIÓN DE LECHE.....	41

6.2.	PRODUCCION DE CARNE	42
6.3	TAMAÑO DE MERCADO.....	42
6.3.1.	Segmento del mercado.....	43
6.3.2.	Características del mercado.....	43
6.4.	CONSUMO APARENTE	43
6.5	DEMANDA POTENCIAL.....	44
6.6.	ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	46
7.	ESTUDIO DE MERCADO	50
7.1	ALMACENES AGROPECUARIOS	50
7.1.1.	Estado actual del mercado.....	50
7.1.2.	Descripción del nuevo producto.....	50
7.1.3	Distribución e información sobre el producto e intención de compra.	51
7.2	GANADEROS	51
7.2.1.	Estado actual del mercado.....	51
7.2.2.	Descripción del nuevo Producto.....	52
8.	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.....	54
8.1.	PUBLICIDAD.....	54
8.1.1.	Periódico.....	54
8.1.2.	Radio.....	54
8.1.3.	Volantes.....	54
8.1.4.	Marca.....	55
8.1.5	Slogan. Naturalmente para el campo.....	55
8.2	ESTRATEGIAS DE PROMOCIÓN.....	55
8.3	ABASTECIMIENTO	56
8.3.1.	Insumos.	56
8.3.2.	Volúmenes	56
8.3.3.	Materia Prima.....	56
8.4	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	57
8.4.1	Características fisicoquímicas del producto.....	57
8.4.2	Empaque.....	58
8.4.3	Vida útil y almacenamiento.	58
9.	ESTUDIO TECNICO	59
9.1	TAMAÑO DE LA PLANTA.....	59

9.2	CAPACIDAD INSTALADA	59
9.2.1	Distribución de la producción.	59
9.3	LOCALIZACIÓN.....	60
9.3.1.	Macrolocalización.....	60
9.3.2.	Microlocalización.....	60
9.3.2.1	Evaluación de alternativas.	60
9.4	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	62
9.4.1	Tipo de silo.....	63
9.4.2	Corte del forraje	63
9.4.3	Picado del forraje.	64
9.4.4	Formulación del aditivo.	64
9.4.5	Llenado de silo.	65
9.4.6	Empaque.....	66
9.4.7	Almacenamiento.	67
9.4.8	Vaciado del silo.	67
9.4.9	Control de calidad.	68
9.4.10	Variables a medir	69
9.4.10.1	Caracterización organoléptica.....	69
9.4.10.3	Análisis químico proximal para la identificación del valor nutricional.	70
9.4.10.4	pH.	70
9.4.10.6	Análisis microbiológico.....	70
9.4.10.7	Prueba de aceptabilidad.	70
9.5	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	71
9.5.1	Caracterización organoléptica.....	71
9.5.2	Rendimiento forraje/ensilaje.....	71
9.5.3	Resultados análisis bromatológicos en los ensilajes.....	72
9.5.3.1	Materia seca.....	72
9.5.3.3	Extracto etéreo.	73
9.5.3.4	Fibra cruda..	73
9.5.3.5	Proteína.	74
9.5.3.6	Extracto no nitrogenado.	74
9.5.3.7	Energía.	74
9.5.3.8	Minerales (Ca, P, Mg, K, S, Fe, Mn, Zn, Cu).....	75

9.5.3.9	pH.	76
9.5.3.10	Ácido láctico.	76
9.5.3.11	Resultado Análisis microbiológico.	77
9.5.3.12	Prueba de aceptabilidad.	78
9.6	DIAGRAMA DE PROCESO	79
9.6.1	Balance de materia.	82
9.7	CARACTERIZACION DE LOS PRODUCTOS	83
9.7.1	Etiqueta.	83
9.7.2	Ficha técnica.	85
9.8	DESCRIPCION DE MAQUINARIA E INSTRUMENTOS.....	85
9.8.2	Guadaña.	85
9.8.3	Báscula.	86
9.8.4	Balanza.	87
9.8.5	Phmetro.	87
9.8.6	Carretilla.....	88
9.9	DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	88
9.9.1	Distribución.	89
9.9.2	Requerimientos de la planta.	89
9.10	CONTROL DE CALIDAD	90
10.	ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y ORGANIZACIONAL	91
10.1	CONSTITUCIÓN LEGAL DE LA EMPRESA.....	91
10.1.1.	Razón social de la empresa.	91
10.1.2.	Objeto de la empresa.....	91
10.1.3.	Duración de la empresa	91
10.1.4.	Domicilio	91
10.1.5.	Conformación general.....	91
10.2.	MARCO LEGAL	91
10.2.1.	Procedimiento de constitución empresarial.....	92
10.3	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	92
10.3.1.	Funciones según estructura organizacional.....	93
10.3.1.1.	Junta de Socios.	93
10.3.1.2	Área de producción.....	93
10.3.1.3.	Área Comercial y Financiera.....	94

10.3.2.	Funciones del personal de la empresa.	94
10.3.2.1.	Asesor comercial.	94
10.3.2.2	Contador.	94
10.3.2.3.	Operarios.	94
10.3.2.4.	Secretaria.....	94
11.	ANALISIS COMPETITIVO DE LA EMPRESA.....	95
11.1	Estrategias FO:	95
11.2	ESTRATEGIAS DO.....	96
11.3	ESTRATEGIAS FA	96
11.4	ESTRATEGIAS DA	96
12.	ESTUDIO FINANCIERO	97
12.1.	INVERSIONES.....	97
12.1.1.	Inversión Fija.....	97
12.1.1.1.	Inversión fija tangible.	97
12.1.1.2.	Inversión fija Intangible.	99
12.2.	COSTOS DIRECTOS.	100
12.2.1	Costos de la fase del cultivo de maíz.	100
12.2.1.1.	Siembra.....	100
12.2.1.2	Transición.....	102
12.2.1.3	Cosecha.	103
12.2.2.	Costos de la fase producción de ensilaje.....	103
12.3	PUNTO DE EQUILIBRIO	107
12.4	COSTOS INDIRECTOS	110
12.4.1	Otros costos de fabricación.....	110
12.5	GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	110
12.6	DEPRECIACIÓN DE INVERSIÓN INDIRECTA	111
12.7	CAPITAL SOCIAL	112
13.	EVALUACION FINANCIERA	113
13.1	ESTADO DE RESULTADOS	113
13.2.	FLUJO DE FONDOS DE CAJA	113
13.3	VALOR PRESENTE NETO.....	116
13.4	TASA INTERNA DE RETORNO	116
14.	EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	118

14.1	IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	118
14.2	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES..	118
14.3	ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	119
14.4	IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	120
14.4.1	Manejo agrónomo	120
14.4.2	Proceso productivo	120
14.5	ANÁLISIS DE IMPACTOS POSITIVOS	122
14.6	ANÁLISIS DE IMPACTOS NEGATIVOS	122
14.7	IMPACTO SOCIOECONÓMICO.....	122
	CONCLUSIONES	123
	BILIOGRAFIA	124
	ANEXOS	128

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Ponderadores de la canasta de insumos bovinos.	41
Cuadro 2. Relación suplemento y condición corporal ganado Bovino.....	43
Cuadro 3. Consumo mensual por actividad ganadera.....	44
Cuadro 5. Marcas de concentrado ofrecidas por los almacenes agropecuarios.....	46
Cuadro 6. Marcas de premezclas minerales ofrecidas por los almacenes agropecuarios.	47
Cuadro 7. Marcas preferidas por los ganaderos.	47
Cuadro 8. Estudio de la competencia.....	49
Cuadro 9. Variedades de semilla de maíz marca FNC.....	57
Cuadro 10. Características fisicoquímicas de ensilaje elaborado a partir de cereales forrajeros y premezcla mineral	58
Cuadro 11. Comparación de las alternativas de microlocalización mediante el método cuantitativo por puntos.....	61
Cuadro 12. Operaciones, variables y equipos utilizados en la elaboración de ensilaje.....	69
Cuadro 13. Porcentaje de rendimiento forraje/ensilaje.....	71
Cuadro 14. Composición bromatológica del ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral, miel de panela y/o melaza.	72
Cuadro 15. Contenido en nutrientes en las raciones del ganado vacuno lechero (tomado del NRC, 1978).....	75
Cuadro 16. Matriz DOFA	95
Cuadro 17. Relación de Costos de Maquinaria y Equipos	97
Cuadro 18. Costos Inversión de utensilios	98
Cuadro 19. Costos de oficina y muebles.	98
Cuadro 20. Inversión en papelería.	99
Cuadro 21. Otros costos preoperacionales.	99
Cuadro 22. Total inversión.	100

Cuadro 23.	Determinación de costos por materiales para una hectárea.....	101
Cuadro 24.	Determinación de costos por preparación del terreno y siembra de las semillas para una hectárea.....	101
Cuadro 25.	Determinación de costos por materiales en la etapa de transición para una hectárea.....	102
Cuadro 26.	Determinación de costos por mantenimiento en la etapa de transición para una hectárea	102
Cuadro 27.	Determinación de costos por cosecha para una hectárea	103
Cuadro 28.	Cálculo de los costos por producción de ensilaje para una hectárea.....	104
Cuadro 29.	Determinación de costos por producción ensilaje para una hectárea.....	104
Cuadro 30.	Depreciación de los activos fijos de la empresa Silos de Nariño S.A.S.....	106
Cuadro 31.	Otros costos de fabricación.	107
Cuadro 32.	Resumen de determinación de costos.....	108
Cuadro 33.	Otros GASTOS.	110
Cuadro 34.	Gastos Administrativos	111
Cuadro 35.	Depreciación de activos.....	111
Cuadro 36.	Inversión puesta en Marcha.....	112
Cuadro 37.	Estado de resultados empresa Silos de Nariño S.A.S.....	114
Cuadro 38.	Flujo neto de efectivo Silos de Nariño S.A.S.	115
Cuadro 39.	Atributos ambientales	119
Cuadro 40.	Matriz de Leopold	121

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Condición Corporal Ganado Bovino.....	44
Figura 2. Canales de distribución.....	54
Figura 3. Logotipo empresa Silos de Nariño S.A.S.....	55
Figura 4. Ubicación en microlocalización. Vereda Cano Bajo.....	62
Figura 5. Tipos de silos. Silos en bolsa.....	63
Figura 6. Corte de forraje.....	63
Figura 7. Picado del forraje.....	64
Figura 8. Formulación del aditivo.....	65
Figura 9. Llenado de silo.....	66
Figura 10. Empaque del silo bolsa.....	67
Figura 11. Vaciado del silo.....	67
Figura 12. Toma de muestras.....	68
Figura 13. Prueba de aceptabilidad.....	79
Figura 14. Diagrama de flujo para la elaboración de ensilajes.....	80
Figura 15. Diagrama de flujo para la obtención de ensilaje a partir de cereales forrajeros enriquecidos con premezcla mineral y miel de panela o melaza.....	81
Figura 16. Balance de materia para ensilaje de maíz, premezcla mineral y miel de panela.....	82
Figura 17. Balance de materia para ensilaje de maíz, premezcla mineral y melaza.....	83
Figura 18. Etiqueta del producto.....	84
Figura 19. Molino triturador.....	85
Figura 21. Báscula.....	86
Figura 22. Balanza.....	87
Figura 23. PHmetro.....	87
Figura 24. Carretilla.....	88
Figura 25. Organigrama de la empresa.....	93

LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Gráfico 1. Distribución costos directos de producción de carne Bovina.....	42
Grafico 2. Gasto promedio ganaderos para compra de alimento.....	52
Grafico 3. Frecuencia Compra de alimentos ganaderos.	52

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Encuesta dirigida a ganaderos.....	129
ANEXO B. Encuesta dirigida a comercializadores.....	135
ANEXO C. Resultados análisis bromatológicos.....	138
ANEXO D. Resultados análisis de ácido láctico por cromatografía de gases.....	140
ANEXO E. Resultado análisis microbiológico.....	144
ANEXO F. Ficha técnica.....	146
ANEXO G. Formato tipo registro programa de trazabilidad.....	148

INTRODUCCION

En Colombia, la alimentación bovina está basada principalmente bajo el sistema tradicional de pastoreo. Existen otras alternativas que permiten la alimentación del ganado bovino como el ensilaje y el heno, que aseguran la disponibilidad de alimento en temporadas cuando el alimento escasea, haciendo uso racional y eficiente de los recursos forrajeros.

Entre las alternativas utilizadas para conservar y aprovechar eficientemente el alimento esta la del ensilaje de forraje durante la época de lluvias, para luego ser utilizado en las épocas críticas o como suplemento; además, con el ensilaje se produce un alimento natural, ecológico y más económico que los concentrados, cuyas materias primas son, en su mayoría, importadas, lo que haría del ensilaje una alternativa más sostenible para el productor¹.

En la actualidad, es necesario incrementar los niveles de productividad para aumentar la rentabilidad de las empresas ganaderas, sin embargo, elevar la productividad de los sistemas de alimentación bovina implica, entre otras cosas, mantener los suministros de alimentos durante todo el año.

La escasez de pastos y forrajes en épocas críticas, su escaso valor nutricional y los bajos recursos económicos con que cuentan los productores, crea la necesidad de buscar una alternativa de suplementación y forma de conservar los forrajes a menor costo, que sea de fácil adquisición por parte de los ganaderos y se adapte fácilmente a las condiciones de la región, con el propósito de aprovechar eficientemente los recursos locales sin afectar el medio ambiente, reduciendo así la incorporación de insumos exógenos para la producción.²

El ensilaje a base de cereales forrajeros aparece como una buena alternativa de alimentación, pero para disminuir los costos deben ser incluidos otros alimentos que además de poseer un elevado contenido energético deben ser producidos en gran volumen, tales como el maíz.

Se ha observado que la actualidad no existen empresas dedicadas a la producción y comercialización de silo en Nariño, sin embargo, ciertos ganaderos en época de sobreproducción de forrajes elaboran silo para cubrir las necesidades de la finca y en ocasiones venderlo a otros ganaderos que necesitan satisfacer las necesidades de alimento de sus animales.

¹ AGUIRRE, Edison y CABRERA, Jesús. Evaluación de la calidad nutricional del ensilaje *Sambucus peruviana*, *Smallanthus pyramidalis* y *Acacia decurrens* en minifundios del municipio de Cumbal – Nariño. [Tesis]. Pasto: Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias, 2010. p 19.

²Ibíd., p. 22.

El desarrollo del estudio inicia con el planteamiento del problema al que se busca dar solución, de aquí surgen las pautas para justificar el proyecto. Posteriormente se analiza el contexto relacionando algunos conceptos básicos y caracterización del entorno.

Posteriormente, se realizan la investigación y estudio de mercado, el estudio técnico, el estudio organizacional y administrativo finalizando con el estudio financiero; en el estudio de mercado se analizaron los aspectos macro y microeconómicos relacionados con el comportamiento de la oferta y la demanda, el abastecimiento de insumos, materia prima y la comercialización de productos afines.

El estudio técnico comprende el tamaño de la empresa, la macro y micro localización. Incluye la ingeniería del proyecto, que permite determinar metodología, requerimientos de materia prima, insumos, mano de obra, equipos y tecnología necesaria para la elaboración del producto.

El estudio organizacional en donde se definió el tipo de sociedad a conformar con la nueva empresa y los aspectos legales que determinan su ejecución.

La evaluación financiera en la que se realizó un estudio económico para determinar el estado de resultados y el flujo de caja del proyecto. Se usaron indicadores para la viabilidad económica del proyecto como la TIR.

El estudio finaliza con una evaluación de los impactos positivos y negativos a nivel ambiental generados con la creación de la nueva empresa.

1. IDENTIFICACION Y ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA

“La agricultura y la ganadería han sido la base económica del Departamento de Nariño. En efecto, los nariñenses se han caracterizado por ser un pueblo esencialmente rural, en donde predomina la producción minifundista. El sector agropecuario ha tenido una participación considerable dentro de la economía de Nariño, pero en los últimos 15 años (1990-2004) esa participación descendió de 34% a 32%. En el 2004, la superficie sembrada en el departamento, tanto en cultivos transitorios como permanentes, era de 211 mil hectáreas y el área cubierta de pastos y malezas dedicada a la ganadería era cercana a las 500 mil hectáreas”.³ A pesar de este potencial, actualmente no hay registros de producción y comercialización de silo en el departamento.

Ganaderos en el departamento de Nariño afirman que uno de los principales problemas que atraviesan es la baja disponibilidad y calidad de pastos durante la época de sequía, generando un desequilibrio nutricional que se traduce en una disminución productiva y por consiguiente en la rentabilidad. Adicional a esto están los escasos recursos económicos con que cuentan los productores y la dependencia de fuentes convencionales para la suplementación nutricional, que incrementan los costos de producción y dificultan la sostenibilidad de los productores que dependen de los forrajes para la alimentación del ganado.

Durante el primer semestre de 2011 los costos para el ganadero registran incrementos superiores a la inflación total en todas las actividades ganaderas. Mientras que la inflación semestral acumula 2,53%, la lechería especializada alcanza 3,2%, las actividades de doble propósito 3,9%, la cría 3,2% y la ceba 2,9%. En el caso de alimentación los incrementos son más notorios en lechería especializada con +2,7%, atribuibles en general a la constante subida del precio de los concentrados, que en el semestre llega a 3,1% y que se relaciona con la trepada de la cotización internacional del precio del maíz, que alcanzó US\$325 x tonelada en el mes de abril. En otras actividades aunque el incremento fue menor, se debe tener en cuenta que el precio de las sales mineralizadas continuó en aumento, +2,2% en el semestre, como respuesta al repunte del precio del fósforo y del potasio, que también influyó en el costo de los suplementos minerales +8%.⁴

El ensilaje es una técnica relativamente sencilla, sin embargo, la información y antecedentes en cuanto a plan de negocios agroindustriales en este campo es limitada, casi que nula, razón por la cual se hace necesario conocer tecnologías

³ VILORIA, Joaquín. Economía del departamento de Nariño: ruralidad y aislamiento geográfico. En: Documentos de trabajo sobre economía regional. No 87. (Marzo, 2007). p 45.

⁴ Disponible en Internet: <http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/PORTAL/ESTADISTICAS1/CIFRAS%20DE%20REFERNCIA/CIFRAS%20REFERENCIA%20-%20SECTOR%20GANADERO%20COLOMBIANO.PDF>. Consultado el 18 de Noviembre de 2011.

para tal fin, rendimientos, calidades y costos para la implementación de productos que satisfagan las necesidades alimenticias de los animales, favorezcan la disponibilidad de alimento y generen desarrollo en el sector ganadero y lácteo del departamento.

Generalmente los recursos económicos con que cuentan los productores son bajos, de ahí la necesidad de buscar una alternativa que permita conservar los forrajes a menor costo, utilizando los recursos con que cuenta el departamento y que contribuya al fortalecimiento del sector ganadero.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

La escases de alimentos en el sector ganadero y la cadena láctea es un problema que se incrementa día a día y genera pérdidas para el productor y campesino nariñense, adicionalmente con las variaciones de clima severas que van desde veranos prolongados hasta heladas e inviernos que afectan la disponibilidad del material nutricional de los animales. Aun no existen bases de datos con información real de cuál es la producción mensual o anual de ensilaje y la cantidad de cultivo destinado a la producción de ensilaje en el departamento de Nariño, ya que la producción de ensilaje se realiza en cada finca y satisfaciendo la necesidad particular de cada ganadero, por lo que el Director Ejecutivo de SAGAN Dr. Eudoro Bravo ha sugerido que se realice este tipo de proyectos debido a la alta demanda que existe por satisfacer y la escases de productores y comercializadores en el departamento. De ahí surge la necesidad de generar un plan de negocios para la producción de un alimento disponible en tiempos de escases y a un costo relativamente bajo que satisfaga las necesidades nutricionales de los animales.

3. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

Es importante innovar sobre la técnica del ensilaje como método de conservación de forrajes y como estrategia de ajuste en los periodos de escasez de alimento, de tal forma que se garantice disponibilidad alimento durante todo el año. Es importante conservar la cantidad y calidad de alimento, y, aunque hay otras alternativas, el ensilaje es un proceso práctico, económico y que permite darle valor agregado a los cultivos forrajeros generando mayores ingresos que aporten a la economía regional.

La conservación de alimentos es una práctica que se debe imponer como condición para la competitividad de la ganadería, en cuanto permitirá sostener una oferta estable de carne y leche a los consumidores nacionales y extranjeros.

Al disponer de alimento durante todo el año, se evitara la disminución de peso generado en épocas de escases; mejorará la producción de leche y la salud de los animales siendo menos propensos a ataques de enfermedades. El ganadero se evitará trasladar el ganado a diferentes lugares durante la escases, razón por la cual el silo representa una ventaja de alimento disponible listo para usar.

El desarrollo del plan de negocios, permitirá observar el estado actual del sector ganadero respecto a la alimentación y la calidad del alimento suministrado en épocas de escases; facilitando la comercialización de un alimento de calidad que cumpla con las necesidades nutricionales del ganado y que mejore la producción del sector ganadero; podrá generar empleos indirectos vinculando personal cercano a las fincas generando un ambiente social amigable entre ganaderos y campesinos aledaños.

Por otra parte el plan de negocios se propone como una alternativa económica amigable con el medio ambiente, puesto que genera un impacto ambiental negativo relativamente bajo en comparación con otros proyectos.

Al realizar el proyecto se logrará un beneficio empresarial en el sector ganadero, de esta manera el ingeniero agroindustrial es gestor de empresa en Nariño llevando a cabo un incremento en la economía de la región; generando empleos indirectos y mejorando la productividad y la calidad de vida de los ganaderos.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Formular un plan de negocios para la agroindustrialización de ensilaje elaborado a partir de diferentes tipos de cereales forrajeros en el municipio de San Juan Pasto, departamento de Nariño.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un diagnóstico del mercado para la comercialización de silo en la zona ganadera del municipio de Pasto.
- Estructurar el componente técnico pertinente al proyecto.
- Plantear la estructura organizacional y administrativa de la empresa.
- Realizar el estudio y evaluación financiera a través de indicadores que determinen la viabilidad económica del proyecto como la TIR y otros indicadores.
- Evaluar el impacto económico, social y ambiental del proyecto en el contexto de aplicación.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 MARCO CONCEPTUAL

Ensilaje: “Método de conservación de pastos y forrajes, basado en una fermentación anaeróbica (sin aire) de la masa forrajera. Se puede ensilar cualquier gramínea, leguminosa, o subproductos agrícolas, pero se prefieren los cultivos verdes con altos rendimientos forrajeros por unidad de superficie, alta proporción de hojas, alto contenido de azúcares o carbohidratos solubles y facilidad de cosecha mediante métodos manuales o mecánicos”.⁵

Fermentación: Cambio químico sufrido en ciertas sustancias orgánicas por la acción de las enzimas microbianas, generalmente con desprendimiento de gases.

Silos: Estructuras utilizadas en sistemas de almacenamiento para realizar el proceso de ensilaje.

Aditivos: Sustancias que incrementan la cantidad de carbohidratos solubles fermentables, corrigen la humedad del forraje y mejoran de esta manera las condiciones del proceso.

Digestibilidad: Cantidad de alimento que no se excreta en las heces y que por tanto se considera absorbida por el animal.

5.2 MARCO HISTÓRICO

“Este proceso tiene sus orígenes en la antigüedad. En el antiguo testamento (Isaías, 30:24) se menciona este sistema de conservación de forraje con el cual los pueblos conservaban forraje y granos en pozos. En los años 1500, Colón descubrió que los indios almacenaban sus granos en hoyos o fosos”.⁶

“En la era moderna, el ensilado ocupa puestos sin precedentes en la ganadería debido a las ventajas y beneficios que este aporta. Así lo demuestra el hecho de que se conservan en silos más de 100 millones de toneladas. Actualmente hay en uso más de un millón de silos como mínimo”.⁷

⁵SANCHEZ, Leonardo; DE LA TORRE, Luis Felipe y GARCIA, Gustavo. Ensilaje como alternativa sostenible para producción bovina en las áreas rurales del D.C. DAMA-CORPOICA, Santa fe de Bogotá: s.n. 1999. p.27.

⁶ ARCHILA, W. Evaluación de Maíz y Sorgo Forrajero ensilado con Excreta y Melaza. Tesis Mag. Sc. Montecillo, Mx., Guatemala 1989. Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Centro de Ganadería. p. 113.

⁷BOSCHINI, C. VII Congreso Teórico-Práctico de Ensilaje. Costa Rica: Facultad de Ciencia agroalimentarias. Universidad de Costa Rica. 2002.

La práctica del ensilaje se inició hace aproximadamente 3000 años. En las ruinas de Cartago se descubrieron inicios del ensilaje de forraje alrededor de 1200 a. c. Sin embargo, la primera referencia sobre la conservación del forraje verde data de 1786, cuando en Italia se observó la preservación de hojas verdes en toneles de madera. En 1852 se descubrió en Londres el proceso de las gramíneas y leguminosas tal y como se conoce hoy en día. En 1873 se introdujo su práctica en los Estados Unidos, en donde se generalizó rápidamente como ensilaje de maíz en la década de 1920, con el uso de ensilaje en gramíneas y leguminosas. Los primeros productos que se conservaron en silos fueron los granos. Posteriormente su uso se extendió a raíces, tubérculos y hierbas frescas y finalmente a leguminosas.⁸

5.3 MARCO TEÓRICO

Hace unos cien años el ensilado se definió como “hierba verde que se coloca en un silo de forma que quede fuera del alcance del oxígeno destructor de la atmósfera”. Esta exclusión de aire sigue siendo un factor clave, pero afortunadamente se sabe mucho más acerca de los otros factores que producen un buen ensilado y, en particular, que esa preservación es llevada a cabo por los ácidos, principalmente los ácidos láctico y acético, formados durante el proceso de ensilaje. Estos ácidos son producidos por la fermentación de los carbohidratos solubles (“azúcares”) de la cosecha, producida por las bacterias. Por consiguiente, un elemento esencial y el más fundamental es un razonable contenido de azúcar en el producto que se va a ensilar, o en caso de que el nivel natural de azúcar sea bajo, añadir algún azúcar, melazas por ejemplo.⁹

El ensilaje se logra por medio de una fermentación láctica espontánea en condiciones anaerobias. Las bacterias epifíticas de ácido láctico (BAC) fermentan los carbohidratos hidrosolubles (CHS) del forraje produciendo ácido láctico y en menor cantidad, ácido acético. Al generarse estos ácidos el pH del material ensilado baja a un nivel que inhibe la presencia de microorganismos que inducen la putrefacción. El proceso del ensilaje se puede dividir en cuatro etapas.¹⁰

Fase 1 - Fase Aeróbica: “Esta fase dura pocas horas. El oxígeno atmosférico presente en la masa vegetal disminuye rápidamente debido a la respiración de los microorganismos aerobios y aerobios facultativos como las levaduras y enterobacterias. Además, hay actividad de varias enzimas vegetales, como las

⁸ CHAVERRA, H. Y BERNAL, Javier. El ensilaje en la alimentación de ganado. Colombia: Tercer Mundo editores, 2000.

⁹ R. EDE y T. F. Blood. Ensilado. Zaragoza (España): Editorial Acribia, 1999. 18 p.

¹⁰ GARCÉS, Adelaida. et al. Ensilaje como fuente de alimentación para el ganado. En: Revista Lasallista de Investigación. Vol. 1 No. 1. (Junio, 2004) p 67.

proteasas y las carbohidrasas, siempre que el pH se mantenga en el rango normal para el jugo del forraje fresco (pH 6,0-6,5)".¹¹

Las levaduras son microorganismos anaerobios facultativos y heterótrofos; cuya presencia en el ensilaje es indeseable porque bajo condiciones anaerobias fermentan los azúcares produciendo etanol y CO₂. La producción de etanol disminuye el azúcar disponible para producir ácido láctico y produce un mal gusto en la leche cuando se emplea para alimentar vacas lecheras. Además, en condiciones aerobias muchas especies de levaduras degradan el ácido láctico en CO₂ y H₂O, lo que eleva el valor del pH del ensilaje, permitiendo el desarrollo de otros organismos indeseables.¹²

Fase 2 - Fase de fermentación: "En esta fase comienza a producirse un ambiente anaeróbico. Dura hasta varias semanas, dependiendo de las características del material ensilado y de las condiciones en el momento del ensilaje. Si la fermentación se desarrolla con éxito, la actividad BAC prolifera y se convertirá en la población dominante, a causa de la producción de ácido láctico y otros ácidos, el pH bajara a valores entre 3.8 y 5.0".¹³

Las bacterias que producen ácido láctico (BAC) pertenecen a la microflora epifítica de los vegetales. Los componentes BAC que se asocian con el proceso de ensilaje pertenecen a los géneros: *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Enterococcus*, *Lactococcus* y *Streptococcus*. La mayoría de ellos son mesófilos, o sea que pueden crecer en un rango de temperaturas que oscila entre 5° y 50 °C, con un óptimo entre 25° y 40 °C. Son capaces de bajar el pH del ensilaje a valores entre 4 y 5, dependiendo de las especies y del tipo de forraje.¹⁴

Fase 3 – Fase estable: "mientras se mantenga el ambiente sin aire, ocurren pocos cambios. La mayoría de los microorganismos de la fase 2 lentamente reducen su presencia. Algunos microorganismos acidófilos sobreviven este periodo en estado inactivo; otros, como *clostridios* y *bacilos*, sobreviven como esporas. Solo algunas proteasas y carbohidrasas, y microorganismos especializados, como *Lactobacillus buchneri* que toleran ambientes ácidos, continúan activos pero a menor ritmo".¹⁵

Algunas bacterias indeseables en la fase 3 son las bacterias acidófilas, ácido tolerantes y aerobias. Por ejemplo *Acetobacter spp.* es perniciosa en el ensilaje porque puede iniciar una deterioración aeróbica, ya que puede oxidar el lactato y

¹¹ *Ibíd.*, p. 67.

¹² *Ibíd.*, p. 67.

¹³ AGUIRRE, Edison y CABRERA, Jesús. Evaluación de la calidad nutricional del ensilaje *Sambucus Peruviana*, *Smallanthus Pyramidalis* y *Acacia decurrens* en minifundios del municipio de Cumbal – Nariño. [Tesis]. Pasto: Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias; 2010. p 25.

¹⁴ GARCÉS, Óp. cit., p. 68.

¹⁵ AGUIRRE, Óp. cit., p 25.

el acetato produciendo CO₂ y agua. “El género *Clostridium* es anaerobio, forma endosporas y puede fermentar carbohidratos y proteínas, por lo cual disminuyen el valor nutritivo del ensilaje, crea problemas al producir aminas biogénicas. La presencia de *Clostridium* en el ensilaje altera la calidad de la leche ya que sus esporas sobreviven después de transitar por el tracto digestivo y se encuentran en las heces; además puede contaminar la leche”.¹⁶

Los *Bacillus spp.* son bacterias aerobias facultativas que forman esporas. Fermentan un amplio rango de carbohidratos produciendo ácidos orgánicos (p. ej.: acetatos, lactatos y butiratos) o etanol, 2,3-butanodiol o glicerol. Algunas especies de *Bacillus* producen sustancias fungicidas y se los ha utilizado para inhibir el proceso de deterioro aeróbico en ensilajes, pero con excepción de estas especies, el desarrollo de los bacilos en el ensilaje es considerado como indeseable. Lo anterior, porque son menos eficaces como productores de ácido láctico y acético comparado con el grupo BAC y que en la etapa final incrementan el deterioro aerobio.¹⁷

Fase 4 – Fase de deterioro aeróbico: “esta fase comienza con la apertura del silo y la exposición del ensilaje al aire. Esto es inevitable cuando se quiere extraer y distribuir el ensilaje, pero puede ocurrir antes de iniciar el aprovechamiento por daño de la cobertura del silo. El periodo de deterioro puede dividirse en dos etapas. La primera se debe al inicio de la degradación de los ácidos orgánicos que conserva el ensilaje, por acción de levaduras y ocasionalmente por bacterias que producen ácido acético. Esto induce un aumento en el valor de pH, lo que inicia la segunda etapa de deterioro, en ella se constata un aumento en la temperatura y la actividad de microorganismos que deterioran el ensilaje, como algunos bacilos. La última etapa también incluye la actividad de otros microorganismos aeróbicos como mohos y enterobacterias. El deterioro aeróbico ocurre en casi todos los silos al ser abiertos y expuestos al aire. Sin embargo, la tasa de deterioro depende de la concentración y de la actividad de los microorganismos que causan este deterioro en el ensilaje. Las pérdidas por deterioro que oscilan entre el 1.5 y 4.5 por ciento de materia seca diarias, pueden ser observadas en áreas afectadas que presentan un color negro y olor desagradable.”¹⁸

Los mohos son organismos aerobios cuya presencia en el ensilaje se detecta por la aparición de filamentos de diversos colores, de acuerdo a las especies presentes. Se desarrollan en cualquier sitio del ensilaje donde encuentren oxígeno, inclusive trazas. En un buen ensilaje eso ocurre sólo al inicio del almacenamiento y se restringe a la capa exterior de la masa ensilada, pero durante la fase del deterioro aerobio todo el ensilaje puede ser invadido por mohos. Las especies que se presentan frecuentemente pertenecen a los géneros *Penicillium*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Byssoschlamys*, *Absidia*, *Arthrinium*, *Geotrichum*, *Monascus*, *Scopulariopsis* y *Trichoderma*. Los mohos

¹⁶ GARCES, Óp. cit., p 68.

¹⁷ Ibíd., p. 68.

¹⁸ AGUIRRE, Óp. cit., p 25

disminuyen el valor nutritivo, la palatabilidad del ensilaje y son un riesgo para la salud de los animales y las personas.¹⁹

Para evitar fracasos, es importante controlar y optimizar el proceso de ensilaje de cada fase. En la Fase 1, las buenas prácticas para llenar el silo permitirán minimizar la cantidad de oxígeno presente en la masa ensilada. Las buenas técnicas de cosecha y de puesta en silo permiten reducir las pérdidas de nutrientes (CHS) inducidas por respiración aeróbica, dejando así mayor cantidad de nutrientes para la fermentación láctica en la Fase 2. Durante la Fase 2 y 3, el agricultor no tiene medio alguno para controlar el proceso de ensilaje. Para optimizar el proceso en las Fases 2 y 3 es preciso recurrir a aditivos que se aplican en el momento del ensilado. “La Fase 4 comienza en el momento en que reaparece la presencia del oxígeno. Para minimizar el deterioro durante el almacenaje, es preciso asegurar un silo hermético; las roturas de las cubiertas del silo deben ser reparadas inmediatamente. El deterioro durante la explotación del silo puede minimizarse manejando una rápida distribución del ensilaje. También se puede agregar aditivos en el momento del ensilado, que pueden reducir las pérdidas por deterioro durante la explotación del silo”.²⁰

5.3.1 Tipos de silos. El ensilaje es guardado en una estructura llamada silo, existe una gran variedad de silos permanentes o temporales, verticales u horizontales. Se puede hacer uso de una gran variedad de recipientes, incluyendo tambores de metal o plástico y bolsas plásticas

5.3.1.1 Silos verticales. “Los silos verticales pueden hacerse de concreto, zinc, madera, metal o plástico. Deben tener forma cilíndrica para facilitar la compactación. Los silos verticales son ideales para asegurar una buena compactación debido a la gran presión que se va acumulando en su interior a medida que se va agregando forraje y aumenta la altura del ensilado. Esto protege al ensilaje de quedar expuesto al aire durante el proceso de ensilado y el aprovechamiento del silo. Debe asegurarse que el forraje a ensilar en esta forma tenga por lo menos 30 por ciento de MS, para evitar que ocurra un escurrimiento de efluente y al mismo tiempo para aprovechar al máximo la capacidad del silo vertical.”²¹

¹⁹ GARCES, Óp. cit., p 69

²⁰ OUDE ELFERINK, S.J. et al. Los procesos de fermentación del ensilaje y su manipulación. En: Uso del Ensilaje en el Trópico Privilegiando Opciones para Pequeños Campesinos. (8o.: sep. 1 a dic. 15 de 1999: Roma). Memorias de la Conferencia Electrónica de la FAO sobre el Ensilaje en los Trópicos. Roma: FAO, 2001. p. 48

²¹ OJEDA, Félix. Técnicas de cosecha de ensilado. En: Uso del Ensilaje en el Trópico Privilegiando Opciones para Pequeños Campesinos. (8o.: sep. 1 a dic. 15 de 1999) Memorias de la Conferencia Electrónica de la FAO sobre el Ensilaje en los Trópicos. Roma: FAO, 2001. p. 138.

5.3.1.2 Silos horizontales. “Este es el tipo de silo más usado en la práctica y pueden tener forma de trinchera sobre o bajo tierra. Los silos trinchera (cajón) sobre la tierra tienen paredes laterales de concreto o de madera. El silo horizontal está muy difundido porque en sus diversas formas se puede adaptar una modalidad que coincida con las condiciones específicas de la finca. Sin embargo, comparado con el silo vertical, es más difícil asegurar un sellado hermético”.²²

5.3.1.3 Silos trinchera. “Las fosas o trincheras pueden ser de planta rectangular, con paredes laterales verticales o ligeramente inclinadas. La inclinación recomendada es de 1x8 o 1x10. La inclinación de las paredes facilita la compresión del producto y asegura el contacto continuo con ellas. No obstante, las paredes verticales, que son de más fácil construcción, aseguran buenos resultados si se tiene los cuidados necesarios durante la fase de carga y consolidación del producto a ensilar”.²³

5.3.1.4 Silo embutido. “Este usa un tubo de polietileno, sellado en un extremo y con un anillo metálico en el otro. Se usa una prensa para verter y empujar el forraje comprimido dentro del tubo e ir formando progresivamente un verdadero “embutido” con cerca de 2 m de diámetro y una longitud proporcional al volumen de forraje ensilado.”²⁴

5.3.1.5 Silos con paredes. Los modelos más comunes tiene dos, tres o cuatro paredes. En el caso de silos con cuatro paredes, una de ellas debe ser móvil. En su versión ideal, el silo se cubre con cubierta de polietileno y se protege con un techo. El método más práctico y económico es construir dos paredes paralelas, apoyadas en un extremo en ángulo recto sobre una pared ya existente.

“En general, los silos con paredes son menos exigentes respecto al contenido en MS del forraje, puesto que se pueden incorporar sistemas de drenaje para el efluente, junto con un plano inclinado en el fondo del silo”.²⁵

5.3.1.6 Silo de bolsa o sacco. Es uno de los más recomendables para el ganadero pequeño, consiste en colocar el material que se va a ensilar dentro de bolsas de plástico calibre 6 y capacidad de 30 a 40 kilogramos, y después extraer, mediante una adecuada compactación la mayor cantidad posible de aire y cerrar

²² *Ibíd.*, p. 138.

²³ R.EDE, *Óp. cit.*, p. 30.

²⁴ AGUIRRE, *Óp. cit.*, p. 32.

²⁵ *Ibíd.*, p. 32.

herméticamente. Con este sistema, se facilita el manejo del material y no requiere maquinaria complicada y ni costosa”.²⁶

5.3.2 Ensilado para ganado de leche y terneros. “Uno de los factores limitantes más importantes para una mayor concentración de ganado lechero, es la dificultad de acceso a los pastos, que se acentúa más cuanto más grande es el rebaño. Esto obliga a usar los campos cercanos como zona de pastoreo y los más lejanos para producir hierbas o pasto para regarlos.”²⁷

El ensilado constituye un valioso alimento de invierno para el vacuno de engorde y novillas para leche. “Es esencial la máxima calidad del material Conservado, tanto para los animales jóvenes, que tiene poca capacidad de ingesta, como para los más viejos, de los que se exige una máxima ganancia de peso vivo. Incluso así, es corriente administrar concentrados adicionales a menos que el ensilado sea de una calidad muy buena”.²⁸

Una ventaja de cortar el pasto para ensilar es la de proporcionar una segunda cosecha “limpia”, siendo esto particularmente importante para los animales jóvenes, que son muy susceptibles a la infestación por los gusanos intestinales. En la mayoría de los años el nivel de infección parasitaria de la hierba es durante la primavera y comienzos del verano, creciendo a partir de entonces de una forma rápida en los prados pastados, de modo que hacia mediados de julio el rendimiento animal se ve afectado por el. Al mismo tiempo los animales jóvenes rehúsan comer la hierba de estos pastos, debido a que está sucia y no tiene buen sabor.”²⁹

5.3.3 Aditivos. “Se pueden emplear diferentes aditivos para acelerar el proceso como melaza, pulpa de cítricos y maíz triturado. Estos proveen una fuente de azúcares solubles que la bacteria utiliza para producir ácido láctico. Si el forraje ensilado posee niveles de humedad superiores al 70%, los aditivos aseguran que el nivel de azúcares solubles sea suficiente para realizar el proceso. Ensilajes de maíz y de sorgo contienen suficiente cantidad de azúcares solubles y normalmente no requieren aditivos. Los forrajes que contienen pocos azúcares solubles para fermentar o un bajo contenido de materia seca no producen un ensilaje de buena calidad; por lo tanto, para inducir una buena fermentación es preciso aumentar el contenido de azúcares, ya sea agregándolos directamente (p. ej. usando melaza) o introduciendo enzimas que puedan liberar otro tipo de azúcares presentes en el forraje”.³⁰

²⁶ *Ibíd.*, p. 32.

²⁷ R. EDE, *Óp. cit.*, p. 14.

²⁸ *Ibíd.*, p. 15.

²⁹ *Ibíd.*, p. 16.

³⁰ GARCES, *Óp. cit.*, p. 69.

5.3.3.1 Miel de panela. “La panela es un alimento saludable, con excelentes características nutricionales, lo cual la ubica a la altura de las exigencias de los productos alimenticios de este nuevo milenio. Es un producto obtenido de la evaporación de los jugos de la caña y la cristalización de la sacarosa, que contiene minerales y vitaminas. Dentro de los carbohidratos, la sacarosa es el principal constituyente de la panela, con un contenido que varía entre 75 y 85% del peso seco. Este tipo de azúcares son fácilmente metabolizados, transformándose en energía. El aporte energético de la panela oscila entre 310 y 350 calorías por cada 100 gramos”.³¹

La panela aporta un conjunto de vitaminas esenciales que complementan el balance nutricional de otros alimentos y aportan en el crecimiento del organismo. Dentro de las vitaminas que posee la panela se encuentran: A, B1, B2, B5, B6, C,D y E. las cuales complementan el balance nutricional de otros alimentos. La panela posee minerales como potasio, magnesio, calcio, fósforo, hierro, zinc, manganeso, los cuales son necesarios en la conformación de la estructura de los huesos, de otros tejidos y de algunas secreciones del organismo como la leche. Estos minerales intervienen en múltiples actividades metabólicas: activan importantes sistemas enzimáticos, controlan el pH, la neutralidad eléctrica y los gradientes de potencial electroquímico.³²

5.3.3.2 Melazas de caña. “Las melazas de caña son un subproducto de la fabricación de azúcar de caña. Las melazas de caña son muy apetecidas por el ganado y tiene, además, un efecto ligeramente laxante que resulta muy ventajoso cuando los demás alimentos tienden a producir estreñimiento. La melaza de caña contiene 55% de azúcar, que es lo que le da la mayor parte de su valor nutritivo. Es muy pobre en proteínas y estas no son digestibles”.³³

“Debido principalmente a que contiene 26% de agua, las melazas de caña solo proporcionan 54 unidades de principios nutritivos digestibles totales por 100 unidades de peso, esto es, las dos terceras partes de los principios nutritivos digestibles que proporciona el grano de maíz”.³⁴

Las melazas de caña son ricas en niacina y ácido pantoténico, pero pobres en tiamina y riboflavina. Contiene poca o ninguna vitamina A o vitamina D. Las melazas alcanzan su mayor valor por unidad cuando se emplean para inducir al ganado a consumir forrajes de calidad algo inferior con menos desperdicio de tallos y partes bastas que el que se registraría en otro caso. Para tal fin se

³¹ Disponible en Internet: [http://www.fedepanela.org.co/index.php?option=com_content &view=article&id=55:propiedades&catid=58:articulos&Itemid=68](http://www.fedepanela.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=55:propiedades&catid=58:articulos&Itemid=68). Consultado el 27 de Noviembre de 2011

³² Disponible en Internet: http://www.fedepanela.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=55:propiedades&catid=58:articulos&Itemid=68. Consultado el 27 de Noviembre de 2011

³³ MORRISON, Frank. Compendio de alimentación del ganado. México: Limusa, grupo Noriega Editores, 1994. p 388

³⁴ *Ibíd.*, p 388.

diluyen las melazas con 1 a 2 partes de agua y se riega la solución sobre el forraje. Las melazas de caña suelen darse preferentemente como alimento a las vacas lecheras, el ganado vacuno de engorde, las ovejas y los caballos.³⁵

5.3.3.3 Premezcla mineral. La mayoría de los pastos de la región no satisfacen completamente las necesidades de minerales en los animales que los pastan, como consecuencia de las limitaciones climáticas y del suelo que impone restricciones nutricionales a los pastos. La escasa disponibilidad de minerales en el suelo afecta a los forrajes restando la concentración del elemento deficiente en sus tejidos y contribuyendo con el bajo crecimiento de la planta.

“Las deficiencias de minerales en el ganado, han sido reportadas en casi todas las regiones del mundo y se consideran como minerales críticos para los rumiantes en pastoreo el Calcio (Ca), Fósforo (P), Sodio (Na), Cobalto (Co), Cobre (Cu), Yodo (I), Selenio (Se) y Zinc (Zn); otros como el Cu, Co, Hierro (Fe), Se, Zn y Molibdeno (Mo) disminuyen conforme avanza la edad del forraje”.³⁶

Por otra parte, los requerimientos de minerales para los rumiantes dependen del tipo y nivel de producción, edad de los animales, nivel y forma química del elemento, interrelación con otros minerales, raza y adaptación del animal al suplemento. “En General, los bovinos requieren de unos quince (15) elementos minerales, con la finalidad de garantizar una adecuada nutrición y asegurar una eficiente productividad”.³⁷

Se ha encontrado que la carencia o desequilibrio de minerales en el suelo se refleja en el valor nutritivo de los pastos y esto es una de las causas de la baja productividad y de los problemas de reproducción del ganado vacuno; esto se manifiesta en una tasa de concepción no mayor a 45%, un porcentaje de abortos que puede alcanzar al 10% y una edad y peso al primer servicio y al primer parto que están fuera de los valores eficientes para una ganadería productiva.³⁸

“Como se ha venido mencionando, los desequilibrios de minerales (deficiencias o excesos) en suelos y en los forrajes han sido considerados Como responsables de la baja producción y problemas reproductivos de los rumiantes en pastoreo en los trópicos, pero generalmente no se ha armonizado el momento en el cual se

³⁵Ibid., p 389

³⁶FLOREZ, P. Cristóbal. 2004. Suplementación con Minerales. Disponible en: <http://www.vetuy.com/articulos/bovinos/050/0038/bov038.htm>. Consultado el 25 de Noviembre de 2011.

³⁷MONTERO, Rafael. Suplementación mineral en bovinos. 2006. Disponible en: http://www.engormix.com/suplementacion_mineral_bovinos_s_articulos_919_GDC.htm. Consultado el 25 de noviembre de 2011.

³⁸GARMENDIA, Julio. Los minerales en la Reproducción Bovina. 2006. Disponible en: <http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/xcongreso/minerales.pdf>. Consultado el 30 de Noviembre de 2011.

presentan los máximos requerimientos del animal con la máxima oferta nutricional de los forrajes. Por otra parte, el ganadero debe abortar la práctica de suministro de sal común por un suplemento mineral completo.”³⁹

Para solucionar estos problemas es necesario suministrar sales minerales a los animales que pastan en sabanas nativas, o agregar premezclas al Cloruro de Sodio (sal blanca) que normalmente come el ganado. “Es importante que el suministro de sales o premezclas sea permanente ya que cuando se hace esporádicamente los animales consumen elevadas cantidades lo que puede ser causa de diarreas y trastornos reproductivos; al mismo tiempo se le incrementan los costos al ganadero ya que los animales le están comiendo indiscriminadamente el producto mineral”.⁴⁰

La suplementación de minerales se hace a través de sal mineralizada, suplemento mineral y premezcla mineral. La sal mineralizada es una mezcla de Cloruro de Sodio (sal blanca), Ca y P, y otros minerales; el suplemento mineral está compuesto por Ca, P y otros minerales con excepción de Cloruro de Sodio o sal blanca; entre tanto, la premezcla mineral es una mezcla uniforme de uno o más minerales, con un diluyente y/o vehículo, que se utiliza para facilitar la dispersión uniforme de los micro minerales en una cantidad grande de otro material o producto alimenticio.⁴¹

Otro tipo de aditivos son los inóculos que son bacterias vivas disponibles comercialmente y que agregando ciertos BAC pueden acelerar y mejorar el proceso del ensilaje. “En casos de ensilajes con alto contenido de materia seca y poca disponibilidad de agua, la presencia de un BAC que sea tolerante a la alta presión osmótica pasa a ser el factor crítico para una buena fermentación. Se debe tener en cuenta que este tipo de bacterias representan una porción muy pequeña de la micro flora natural de los cultivos forrajeros. Forrajes con más del 50% de materia seca se consideran muy difíciles de ensilar.”⁴²

“Se puede adicionar ácidos minerales (ácido clorhídrico y sulfúrico mezclados), que dan un ensilado estable, con un pH muy bajo. Los ácidos orgánicos en particular ácido láctico y fórmico, que ayudan a conseguir un rápido establecimiento de un pH satisfactorio”.⁴³

³⁹KLASSEN, Norman. Para animales en pastoreo Suplementación con minerales. 2010. Disponible en: <http://archivo.abc.com.py/suplementos/rural/articulos.php?pid=4619>. 89. Consultado el 30 de noviembre de 2011

⁴⁰ SALAMANCA, Arcesio. Suplementación de minerales en la producción bovina. 2010. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090910/091009.pdf>. Consultado el 01 de Diciembre de 2011.

⁴¹CORPOICA- MINAGRICULTURA – FEDEGAN. Alternativas Tecnológicas para la producción Competitiva de Leche y Carne en el Trópico Bajo. Memorias Seminario, Bogotá, 2002. 47p.

⁴² GARCES, Óp. cit., p 69.

⁴³ R. EDE, Óp. cit., p. 25.

5.3.4 Gramíneas y cereales que pueden ensilarse en sacos

5.3.4.1 Maíz (*Zea mays ssp.*). El maíz es de gran importancia en la alimentación animal, tanto por su forraje como por sus granos enteros, molidos o quebrados, que son sumamente nutritivos. El ensilaje de maíz, es reconocido mundialmente como uno de los forrajes de mejor calidad para alimentación de ganado, ya que tiene un alto contenido de nutrientes digestibles.

La denominación forraje de maíz se emplea para designar las plantas, frescas o desecadas que se han producido para obtener forraje, con todas sus mazorcas si ya formaron. Por planta entera de maíz, llamas algunas veces maíz en haces, se entiende el maíz cultivado fundamentalmente para grano, pero que se aprovecha sin pizar las mazorcas. “En ocasiones, se da a estas plantas también el nombre de forraje de maíz. El rastrojo de maíz es la denominación aplicada al maíz maduro del que se han separado las mazorcas. Con frecuencia se da a este rastrojo el nombre de “cañas de maíz” El forraje de maíz es rico en hidratos de carbono y pobre en proteínas. Contiene una riqueza en calcio y fósforo análoga a la del heno de gramíneas.”⁴⁴

5.3.4.2 Avena (*Avena sativa*). “La avena es una planta herbácea anual, perteneciente a la familia de las gramíneas, es una planta autógena y el grado de alogamia rara vez excede el 0.5%. La mayoría de las avenas cultivadas son hexaploides, siendo la especie *Avena sativa* la más cultivada, seguida de *Avena byzantina*. También se cultiva la especie *Avena nuda*, conocida como avena de grano desnudo, al desprenderse las glumillas en la trilla. Las características botánicas del grupo de avenas hexaploides son principalmente: la articulación de la primera y segunda flor de la espiguilla, el carácter desnudo o vestido del grano y la morfología de las aristas”.⁴⁵

La avena contiene casi tantas proteínas como el trigo, siendo su riqueza media en este principio de 12%, contiene más grasa que el maíz. A causa de sus cubiertas, la avena contiene 11% de fibra y solo proporciona 70.1% de principios nutritivos digestibles totales, mientras que el trigo y el maíz suministran 80% de estos principios. Las proteínas no son de buena calidad, es pobre en calcio y solo contiene cantidades medianas de fósforo, pero proporciona mayor cantidad de estos minerales que el maíz. Este grano carece de caroteno y vitamina D, y es pobre en riboflavina y niacina.⁴⁶

⁴⁴ MORRISON, Op. cit., p 263

⁴⁵ Disponible en Internet: <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/avena.htm>. Consultado el 25 de noviembre de 2011.

⁴⁶ MORRISON, Op.cit., p 328

El grano de avena se emplea principalmente en la alimentación del ganado, aunque también es utilizada como planta forrajera, en pastoreo, heno o ensilado, sola o con leguminosas forrajeras. La paja de avena está considerada como muy buena para el ganado. “El grano de avena es un magnífico pienso para el ganado caballar y mular, así como para el vacuno y el ovino. Es buena para animales de trabajo y reproductores por su alto contenido en vitamina E. En menor escala la avena se emplea como alimento para consumo humano, en productos dietéticos, triturada o molida y para preparar diversos platos. También se mezcla con harina de otros cereales en la fabricación de pan, así como en la fabricación de alcohol y bebidas”.⁴⁷

5.3.4.3 Trigo (*Triticum sativum*). El cultivo del trigo comenzó en los albores de la civilización, principalmente para consumir sus granos. “En la actualidad se emplea, en algunas regiones, la planta entera como un forraje que se conserva ya sea como heno o como ensilaje. La planta entera aporta fibra digestible y energía (9,0 MJ/kg MS) y su valor nutritivo puede asimilarse al valor del ensilaje de maíz, de modo que es un excelente forraje para vacas lecheras de alta producción o bovinos de carne”.⁴⁸

El trigo es análogo a los demás cereales en los caracteres nutritivos, su riqueza en proteína es sumamente variable y depende del clima, del tipo de trigo y de la fertilidad del suelo. El trigo contiene casi tanto extracto no nitrogenado como el maíz (casi en su totalidad almidón) y es ligeramente más rico en fibra. Solo contiene 2% de grasa, mientras que el maíz contiene 4% de este principio, el trigo es pobre en calcio, del que solo contiene 0.04%. su contenido medio en fósforo es de 0.39%, es deficiente en valor de vitaminas A y en vitamina D. es una buena fuente de tiamina, pero es pobre en riboflavina.⁴⁹

5.3.4.4 Raygras aubade (*Lolium sp*). “Se adapta a diferentes tipos de zonas y alturas; sus temperaturas óptimas de crecimiento y completo desarrollo son entre 15°C y 22°C, aunque algunas veces llega a soportar temperatura por debajo del punto de congelación, pero solo si son rangos de tiempo muy pequeños, por lo cual es resistente a heladas no tan extremas”.⁵⁰

⁴⁷ Disponible en Internet: <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/avena.htm>. Consultado el 30 de noviembre de 2011

⁴⁸ Disponible en Internet: <http://www.fao.org/docrep/005/X8486S/x8486s09.htm>. Consultado 27 de noviembre de 2011.

⁴⁹ MORRISON, Op. Cit., p 333

⁵⁰ ENRIQUEZ, Carlos y NARVAEZ, María. Valoración nutricional del ensilaje de dos cereales forrajeros en mezcla con raygras. [Tesis]. Pasto: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias, 2003. p. 33.

Los raygrases especialmente el aubade presentan una alta producción de forraje, que se puede sembrar en asocio con otras especies forrajeras como tréboles. Posee un alto contenido de proteína y aceptable contenido de fibra, además presenta excelente respuesta a la fermentación aumentando su producción.⁵¹

5.4 MARCO LEGAL

- RESOLUCION 187 DE 2006: Por el cual se adopta el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaçado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación, comercialización y se establece el control de productos agropecuarios ecológicos.
- NTC 4647: Alimento para animales. Preparación de las muestras de ensayo. Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el ensilaje de pasto o ensilaje de cereales para muestreo y posteriores pruebas de laboratorio.
- NTC 2030: Industria pecuaria .Alimento concentrado para bovinos productores de leche. Esta norma tiene por objeto establecer las características de los alimentos concentrados para bovinos productores de leche.
- NORMA ICA⁵² 01698: Por la cual se dictan disposiciones sobre productores de alimentos para animales con destino a autoconsumo.
- NORMA ICA⁵³ 01056: Por la cual se dictan disposiciones sobre toda persona natural o jurídica que se dedique a la producción, importación, control de calidad y comercialización de insumos pecuarios.
- CONPES⁵⁴ 3377: Política sanitaria y de inocuidad para las cadenas de la carne.

⁵¹ Ibíd., p 35.

⁵² ICA: instituto colombiano agropecuario. Ministerio de agricultura y desarrollo rural.

⁵³ Ibíd.

⁵⁴ Documento Conpes: Concejo nacional de política económica y social. Departamento nacional de planeación. República de Colombia. Bogotá, D.C., 5 de septiembre de 2005.

6. INVESTIGACION DE MERCADO

Actualmente en el mercado no existe una fuente alimenticia alterna y o complementaria y de menor costo para el ganado bovino. La ventaja que presenta el ensilaje con respecto a los concentrados que existen actualmente en el mercado es el costo. A pesar de ser de menor costo, las propiedades nutricionales del silo son similares, de ahí que el ensilaje sea una alternativa nutricional rentable para el ganadero.

6.1 PRODUCCIÓN DE LECHE

La alimentación bovina en Colombia representa el costo más alto para la producción de leche, razón por la cual el silo se presenta como una alternativa rentable para el ganadero. A continuación se muestra una tabla que relaciona un ponderado de los costos de producción en diferentes actividades ganaderas en Colombia.

Cuadro 1. Ponderadores de la canasta de insumos bovinos.

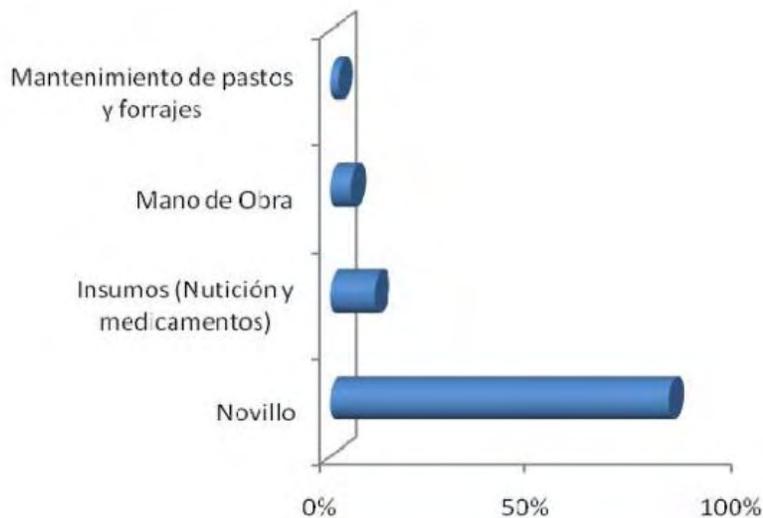
Ponderadores	Leche	Doble propósito	Cría	Levante	Ceba
Compra animales	N. A.	N. A.	N. A.	49,16%	44,66%
Mano de obra	27,6%	55,6%	62%	30,1%	20,0%
Alimentación	36,8%	4,0%	7,1%	2,7%	5,3%
Sanidad	8,1%	10,4%	14,9%	8,1%	6,6%
Vacunas	0,1%	0,5%	1,0%	0,6%	0,3%
Medicamentos	8,0%	9,9%	13,9%	7,4%	6,3%
Inseminación	0,80%	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Potreros	11,4%	7,0%	6,1%	4,8%	7,0%
Maquinaria y herramientas de trabajo	10,2%	16,4%	3,3%	1,6%	9,2%
Movilización de animales	Na	1,81%	0,94%	0,87%	2,02%
Otros	5,03%	4,69%	5,85%	2,63%	5,29%

Fuente: Carta FEDEGAN No 118. Indicadores de la ganadería.10 boletín de costos de la ganadería bovina. Primer trimestre de 2010.

6.2. PRODUCCION DE CARNE

Siguiendo la estructura de costos de ganado bovino por kilo actualizado a diciembre del 2010, se encuentra que los grandes productores de este sector manejan un costo promedio por concepto de novillo del 82% dentro del total de los costos directos; participación seguida por el costo de insumos (nutrición y medicamentos) con el 13%. Por otra parte, los costos por concepto de mano de obra y mantenimiento de pastos y forrajes no superan el 5%. (Véase gráfico 1).⁵⁵ Así pues, el ensilaje permitiría reducir los costos en los renglones nutrición y mantenimiento de pastos y forrajes.

Gráfico 1. Distribución costos directos de producción de carne Bovina



Fuente: Sistema de Información de Precios de los Insumos y Factores Asociados a la Producción, 2010. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Corporación Colombia Internacional.

6.3 TAMAÑO DE MERCADO.

Se estableció como clientes potenciales dos sectores productivos, que tienen relación directa con el producto a comercializar. Se eligió, en este caso, almacenes agropecuarios, lugar donde el ganadero adquiere sus insumos y/o alimento para la crianza de los animales. Las formas asociativas permiten llegar de manera directa a los ganaderos y satisfacer las necesidades relacionadas a la alimentación de los animales.

⁵⁵Sistema de Información de Precios de los Insumos y Factores Asociados a la Producción, 2010. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Corporación Colombia Internacional.

6.3.1. Segmento del mercado. En la zona Rural y Urbana de la ciudad de pasto, se tiene como clientes potenciales a los siguientes tipos de organizaciones registradas en cámara de comercio:

Almacenes de insumos agropecuarios	100
Formas asociativas Ganaderas	2

A nivel departamental se encuentran registradas en Cámara de Comercio 291 almacenes agropecuarios y 28 organizaciones ganaderas los cuales pueden ser clientes potenciales en el mediano plazo.

6.3.2. Características del mercado.

- Almacenes agropecuarios que comercializan alimento para ganado.
- Ganaderos que necesiten suplir las necesidades alimenticias de los animales.

6.4. CONSUMO APARENTE

Basados en el inventario de ganado bovino en el departamento de Nariño, se procede a hacer una estimación del consumo aparente por cabeza y consumo mensual de ganado.

Debido a que en la alimentación bovina intervienen diferentes factores dependiendo de la actividad ganadera, se tomó en consideración el número total de cabezas de ganado. (Ver cuadro 4)

Según CORPOICA⁵⁶, el suplemento alimenticio, va a depender de la condición caporal que presente el animal. A continuación se relacionan estos factores:

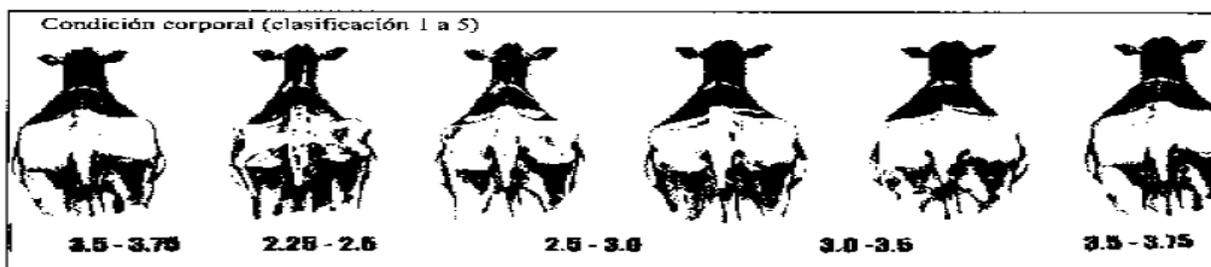
Cuadro 2. Relación suplemento y condición corporal ganado Bovino.

CONDICION CORPORAL	SUPLEMENTO
BAJA (2 a 2,5)	2 a 3 Kg
MEDIA (2,5 a 3)	2 Kg
BUENA (3 a 3,5)	1 a 2 Kg
EXCELENTE (más de 3,5)	0

Fuente: CORPOICA, Centro de investigaciones Palmira

⁵⁶CORPOICA, Centro de investigaciones Palmira. Alimentación Bovina. Alex Litografía. Cartilla No 4. Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Julio de 2000.

Figura 1. Condición Corporal Ganado Bovino.



Fuente: CORPOICA, Centro de investigaciones Palmira

Con estas consideraciones es posible afirmar que en promedio el consumo diario de alimento de una cabeza de ganado es de 2 kg y, en términos mensuales 60 kg. A partir de aquí se obtiene el consumo mensual de alimento por actividad ganadera, así:

Cuadro 3. Consumo mensual por actividad ganadera.

	Orientación de la Raza			Total
	Carne	Leche	Doble propósito	
Número de cabezas	42.515*	94.185	285.752*	422.452
Consumo Mensual (Kg)	2.550.900	5.651.100	17.145.120	25.347.120

Fuente: Este estudio.

*. Inventario de ganado Bovino por orientación de la raza según Departamento. Encuesta Nacional Agropecuaria 2008.CCI-MADR.

6.5 DEMANDA POTENCIAL

En el corto plazo, se buscará satisfacer la demanda correspondiente al sector de producción de leche, puesto que la alimentación de ganado bovino, como se dijo anteriormente, representa casi el 50% de los costos de producción. Es así como se deberán producir inicialmente 5.651.100 Kg de silo. Este valor representa el consumo mensual de las 94.185 cabezas de ganado en producción de leche en el departamento de Nariño. (Ver cuadro 4)

En el largo plazo se buscará satisfacer la demanda de los demás sectores tales como la producción de carne y el sector dedicado a doble propósito (Ver cuadro 3).

Cuadro 4. Encuesta de leche. (Producción Diaria). Departamento de Nariño-año 2012 (Noviembre y diciembre de 2012).

Fuente: FEDEGAN - F.N.G. - Trabajo de campo: Proyectos Locales - Tabulación: Coordinación Regional.

6.6. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

A pesar de que el proceso de ensilaje es relativamente sencillo, en el departamento de Nariño y en general en el territorio colombiano no existe una empresa dedicada a la comercialización de silo. Por esta razón, se resolvió tomar como competencia a las empresas dedicadas a la comercialización de productos concentrados, que generalmente se utiliza en tiempos de escasez.

Con la ayuda de encuestas, se pudo determinar las marcas de concentrados ofrecidas en los almacenes agropecuarios, y las marcas de concentrados preferidas por los ganaderos. Los resultados fueron los siguientes:

Cuadro 5. Marcas de concentrado ofrecidas por los almacenes gropecuarios.

	En que marcas se ofrece el Concentrado	%
Finca	9	23,08
Ganon	4	10,26
Italcol	9	23,08
Forraje	3	7,69
Contegral	5	12,82
Solla	6	15,38
Cipa	1	2,56
Colanta	1	2,56
Concentrdos SA	1	2,56
Total	39	100%

Fuente: Este estudio.

Se preguntó a los almacenes de insumos agropecuarios cuales eran las marcas que se comercializaban en su establecimiento y se obtuvo que la mayoría de respuestas coincidían con tres marcas principales de concentrado: *FINCA*, *ITALCOL* Y *SOLLA*. (Ver cuadro 5).

Cuadro 6. Marcas de premezclas minerales ofrecidas por los almacenes agropecuarios.

	En que marcas se ofrece la sal Mineral	%
Camposal	2	15,38
Produsal	4	30,77
Romisal	3	23,08
Mk	2	15,38
Tramin	1	7,69
Biodin	1	7,69
Total	13	100%

Fuente: Este estudio.

En algunos almacenes también se comercializaba sales y se encontró que la mayoría de respuestas coincidían con *PRODUSAL Y ROMISAL*.

Por otra parte, se indagó a los ganaderos sobre la preferencia de la marca de concentrados. Las repuestas de los ganaderos coincidieron con tres marcas de concentrados FINCA, SOLLA E ITALCOL. Los resultados se muestran a continuación.

Cuadro 7. Marcas preferidas por los ganaderos.

	Que marca de concentrado prefiere	%
FINCA	19	34,55
SOLLA	17	30,91
ITALCOL	6	10,91
COLACTEOS	4	7,27
ENERGY	1	1,82
CONTEGRAL	1	1,82
COLANTA	2	3,64
INDIFERENTE	4	7,27
AUTOCONSUMO	1	1,82

Fuente: Este estudio

Tan solo el 1,82% de los encuestados elabora silo en sus fincas, pero este es destinado para autoconsumo y en ocasiones no supe totalmente las necesidades alimenticias de todos los animales.

Italcol: es una industria colombiana que viene ofreciendo sus productos desde el año 1970. Las principales actividades de la empresa son⁵⁷:

- Venta de Alimentos Concentrados
- Venta de Materias Primas
- Negocio de Mascotas
- Manejo Integral de Plantas
- Preparación de Premezcla

Dentro de los productos para el sector ganadero se encuentran productos para ganadería de leche; productos para crianza y levante, productos suplementación para lactancia, productos fase de transición y sales mineralizadas. Los productos se ofrecen en presentaciones de 40kg. Actualmente la empresa cuenta con plantas en Panamá, Barranquilla, Palmira, Girardot, Funza, Bucaramanga buenaventura, Ibagué, Huila y Villavicencio.

Solla: Es una empresa colombiana que viene trabajando desde el año 1948 y se ha convertido en una empresa líder en la elaboración de alimentos balanceados para animales. Ofrece productos de alta calidad y actualmente cuenta con cuatro plantas de producción de alimento balanceado generando más de 1.200 empleos.

Para ganadería ofrecen diferentes productos dependiendo de actividades ganaderas como lechería especializada, ganado de exposición, ganado de cría y ceba, ganado de doble propósito y suplementación ramial. Además de la actividad ganadera, ofrecen los productos relacionando la fase y/o edad del animal; iniciación levante y producción.

A continuación se muestra un cuadro que resume las principales ventajas de las empresas y las acciones a realizar por parte de nuestra empresa.

⁵⁷Disponible en Internet: <http://www.italcol.com/quienes-somos/> Consultado el 2 de abril de 2012.

Cuadro 8. Estudio de la competencia.

<i>Competencia</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Ventaja Principal</i>	<i>Acciones para posicionarse</i>
<i>Finca</i>	Buga	Precio	Ofrecer alimento de buena calidad y establecer cantidades de consumo de acuerdo a la actividad ganadera.
<i>Solla</i>	Itagüí	Productos diferenciados dependiendo la actividad ganadera	
<i>Italcol</i>	Palmira	Productos diferenciados dependiendo la actividad ganadera	

Fuente: Este estudio.

Cada vez los insumos utilizados para actividades agropecuarias y en particular para la actividad ganadera son más costosos, de ahí que el ensilaje es una alternativa económicamente asequible y que mejora el rendimiento en la producción láctea. De esta manera se estaría compitiendo con un alimento de calidad nutricional, de bajo costo y específico para la actividad ganadera.

7. ESTUDIO DE MERCADO

Con el fin de hacer una estimación del consumo que se haga en los almacenes agropecuarios y ganaderos, se realizó una encuesta a 25 de los 100 almacenes planteados inicialmente como muestra y 25 ganaderos de la ciudad de Pasto.

Se presentó gran dificultad en la encuesta a los almacenes agropecuarios por la disponibilidad de las personas encargadas para entregar información debido a sus múltiples funciones de igual forma fue difícil contactar a los ganaderos.

Las encuestas a los ganaderos se lograron realizar gracias a la colaboración del Director Ejecutivo de SAGAN Dr. Eudoro Bravo y el Señor Jaime Villota Gerente de la empresa Embutidos La Española socio de COLENA,

7.1 ALMACENES AGROPECUARIOS

7.1.1. Estado actual del mercado

- **Ninguno de los almacenes encuestados ofrece silo para la venta, salvo** en algunos almacenes donde se encontró letreros de personas particulares que ofrecen el producto sin marca, ficha técnica y demás requisitos exigidos por la ley.
- El 68% de los almacenes prefieren vender el alimento en presentaciones de 30 a 50 kg debido a la demanda y a la cantidad de animales que requieren el alimento. Además, el 52% de los almacenes vende más de 100 kg de alimento mensualmente. Es decir ya se debería contar con al menos 1.500 kg aproximadamente para comercializar dependiendo de la intención de compra por parte de los almacenes agropecuarios.
- El 72% de los almacenes agropecuarios estaría dispuesto a ofrecer un nuevo producto alimenticio debido principalmente a que los insumos que existen actualmente son de alto costo y representan una disminución importante en las utilidades del sector ganadero.

7.1.2. Descripción del nuevo producto. Se indagó en los almacenes agropecuarios que opinión les merecía el producto: "*SILO ENRIQUECIDO CON PREMEZCLA MINERAL*" y la mayoría de los encuestados les resulta interesante y atractivo el producto dadas las propiedades nutricionales y la demanda de los

clientes en los almacenes. Dentro de los aspectos atractivos se encuentran la facilidad de uso del producto.

7.1.3 Distribución e información sobre el producto e intención de compra. Se encontró que los almacenes comprarían el producto en cuanto estuviese en el mercado siempre y cuando el precio les satisfaga. La mayoría de almacenes encuestados coincidieron en que es muy probable que el producto se venda por las propiedades nutricionales que ofrece y prefieren recibir información sobre el producto en folletos, televisión y radio principalmente.

7.2 GANADEROS

7.2.1. Estado actual del mercado. Los resultados muestran que la mayoría utiliza concentrado en tiempos de escasez con un 48%. Le siguen ensilaje y subproductos agroindustriales. El ensilaje se prepara en las fincas para autoconsumo pero no logra satisfacer las necesidades alimenticias de todos los animales, manifestaron.

Asimismo, se indago sobre los meses del año en que se presenta la mayor escasez de alimento y se encontró que agosto es un mes crítico en el año, también se presenta escasez de septiembre a octubre y los meses de abril y mayo. Así las cosas, 5 de los 12 meses del año presentan escasez de alimento.

El 94,59% estarían dispuestos a probar un nuevo producto alimenticio, esto se ve reflejado en la inconformidad de los ganaderos en los costos de producción del sector lácteo hoy en día tan elevados. Según los resultados, los ganaderos suelen acudir principalmente a almacenes agropecuarios para conseguir el alimento para el ganado, le sigue en menor parte las fincas ganaderas.

Por otra parte se encontró que la mayoría de los ganaderos gasta hasta \$ 500.000 de pesos mensuales en alimento para ganado, otros dependiendo de la cantidad de cabezas y diferentes factores gastan entre \$ 500.000 y \$ 1.000.000 de pesos. Ver gráfico 2.

Grafico 2. Gasto promedio ganaderos para compra de alimento



Fuente: Este estudio.

Por otra parte se preguntó sobre la frecuencia con que compran alimento en el mes y se obtuvo que el 81% de los encuestados compran alimento al menos una vez en el mes. Ver Gráfico 3.

Grafico 3. Frecuencia Compra de alimentos ganaderos.



Fuente: Este estudio.

7.2.2. Descripción del nuevo Producto. La mayoría de los encuestados prefieren la elaboración de silo a partir de maíz, le siguen avena y cebada. Al igual que en los almacenes agropecuarios, les resulta interesante el producto y más aun que

una empresa se dedique a su comercialización. El producto resulta atractivo principalmente por el precio y la mayoría manifestó que estarían dispuestos a pagar entre \$ 8.000 y \$ 12.000 pesos por bulto de 50 kg de silo.

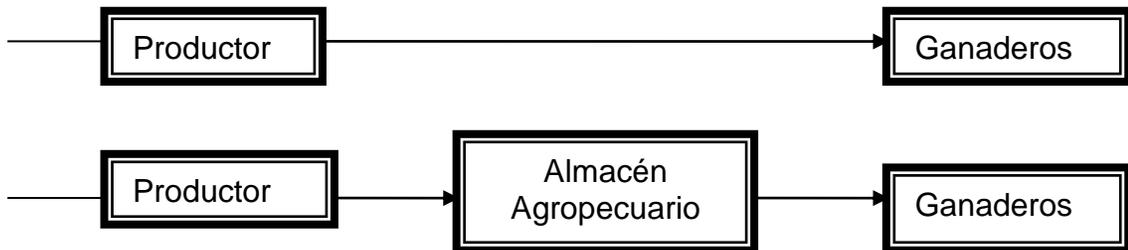
Por otra parte la mayoría de los encuestados coincidió en que llevarlo a domicilio a las fincas sería la mejor opción para la comercialización aunque también un punto de venta específico para la venta de ensilaje sería otra opción. Finalmente, los ganaderos prefieren recibir información sobre el producto en folletos e internet principalmente.

Nutrientes (Concentración en la MS de la ración)	Raciones para vacas lactantes					Raciones para vacas no lactantes					
	Peso (lb)	Producción leche diaria (lb)				Vacas secas gestan- tes	Toros adultos	Novillas y novillos en crecimiento	Concentra- do arranque de terneros	Sustitu- do lácteo terneros	Concentrado máxima (todo el ganado)
		<= 900	<18	18-29	29-40						
	1100	<24	24-37	37-51	>51						
	1300	<31	31-46	46-64	>64						
	≥1550	<40	40-57	57-78	>78						
Ración nº		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Max.
Azufre, % ^l		0.20	0.20	0.20	0.20	0.17	0.11	0.16	0.21	0.29	0.35
Hierro, ppm ^{da}		50	50	50	50	50	50	50	100	100	1000
Cobalto, ppm		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	10
Cobre, ppm ^{df}		10	10	10	10	10	10	10	10	10	80
Manganeso, ppm ^{dl}		40	40	40	40	40	40	40	40	40	1000
Cinc, ppm ^{dt}		40	40	40	40	40	40	40	40	40	500
Iodo, ppm ^h		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.25	0.25	0.25	0.25	50
Molibdeno, ppm ^{ij}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
Selenio, ppm		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	5
Flúor, ppm ⁱ		—	—	—	—	—	—	—	—	—	30
Vitaminas ^k											
Vit. A(U./kg)		1450	1450	1450	1450	1450	1450	1000	1000	1720	—
Vit. D(U./kg)		140	140	140	140	140	140	140	140	270	—
Vit. E(ppm)		—	—	—	—	—	—	—	—	300	—

8. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

El sistema de distribución se definió a partir de los clientes potenciales que se identificaron. Para la distribución se escogieron dos sistemas, venta directa con los ganaderos y venta directa con un distribuidor que en este caso serían los almacenes agropecuarios. Se escogió estos sistemas debido a que una relación directa con el ganadero ayuda a mejorar la comunicación con el cliente, así como el entendimiento de las necesidades particulares y una relación con los almacenes agropecuarios permite la rotación del producto y disminuir costos y logística relacionada con almacenamiento y transporte.

Figura 2. Canales de distribución



Fuente: Este estudio

8.1. PUBLICIDAD

Como se mencionó anteriormente, los clientes prefieren recibir información sobre el producto principalmente en folletos, televisión y radio. Se descartó televisión por el costo que implica una campaña en televisión y se optó por el periódico.

8.1.1. Periódico. Los periódicos permitirán llegar prácticamente a todos los estratos sociales, circulación en la ciudad de Pasto, poblaciones vecinas y regiones adyacentes.

8.1.2. Radio. la radio ofrece la oportunidad de exponer masivamente mensajes publicitarios sobre el producto y permitirá llegar al campo y las fincas quienes podrán conocer el producto y convertirse en futuros clientes.

8.1.3. Volantes. Se repartirán puerta a puerta por los dueños y empleados de la organización, en puntos de encuentro del mercado seleccionado, ferias

ganaderas, ferias agropecuarias, foros, seminarios y demás actividades relacionadas con el agro.

8.1.4. Marca. Los productos elaborados por la empresa se comercializaran bajo la marca *Silos de Nariño S.A.S.*

Figura 3. Logotipo empresa Silos de Nariño S.A.S.



Fuente: Este estudio.

8.1.5 Slogan. Naturalmente para el campo.

8.2 ESTRATEGIAS DE PROMOCIÓN

- Se propone hacer alianzas con los almacenes agropecuarios con intenciones de compra de ambas partes, debido a que los almacenes cuentan con algunos insumos necesarios para la elaboración de ensilaje. De esta manera se estarán fortaleciendo el comercio de la ciudad, rentabilidad para la empresa y fortalecimiento del sector ganadero de Nariño.
- Dependiendo del volumen de compra, se realizaran créditos con los clientes, exigiendo documentación necesaria para crear un vínculo de confiabilidad y mutuo beneficio.

8.3 ABASTECIMIENTO

8.3.1. Insumos. Para la elaboración de ensilaje no se ha encontrado problema en el abastecimiento de insumos debido a que hay disponibilidad de estos en los almacenes agropecuarios de la ciudad de Pasto, logrando un abastecimiento permanente y no existe legislación que impida su comercialización y transporte, dado el caso de traerlo de otras ciudades.

8.3.2. Volúmenes. De venta logística y precio. Las empresas comercializadoras de los insumos presentan similitud de precios y manejan volúmenes relativamente necesarios para el desarrollo del proyecto, lo cual garantiza la disponibilidad de estos productos para la elaboración de ensilaje.

8.3.3. Materia Prima. La única materia prima necesaria para la elaboración de ensilaje es el cereal forrajero, de los cuales, el maíz presentó mayor preferencia en la encuesta. El maíz es uno de los productos que más se cultiva en el departamento de Nariño, cuota de garantía en caso de presentarse escasez en el cultivo desarrollado por la organización.

El proveedor de semillas de maíz será la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales FENALCE.

El Programa de Producción de Semillas de FENALCE, ofrece a los cultivadores de cereales y leguminosas: Semillas certificadas y seleccionadas de arveja, frijol, maíz, trigo, avena y haba, provenientes de variedades de excelente producción y características agronómicas. “Las semillas de FENALCE: son producidas por agricultores con amplia experiencia, su proceso de producción es dirigido y supervisado por profesionales especialistas en semillas, su beneficio se realiza técnicamente para evitar mezclas y contaminación, son tratadas para garantizar su conservación y evitar la presencia de plagas y enfermedades”⁵⁸.

En el cuadro 9 se puede observar las variedades de maíz que ofrece FENALCE, las dos variedades se adaptan bien a las condiciones climáticas donde se llevara a cabo el cultivo, estas son: FNC31AC (Amarillo especial, QPM de alta calidad proteínica), FNC32AC (Blanco especial, QPM de alta calidad proteínica).

“Se recomienda tener 55.000 a 66.250 plantas por hectárea. Se siembra una (1) semilla por sitio con una distancia entre plantas de 22.7 cm (4.4 semillas por metro lineal), y entre surcos de 80 a 90 cm. La cantidad de semillas de maíz para una

⁵⁸ Disponible en Internet: www.fenalce.org/semillas/. Consultado el 10 de abril de 2014.

hectárea varía entre 18 y 20 Kg para obtener rendimientos entre 45 a 50 ton/ha en verde⁵⁹.

Los requerimientos nutricionales del cultivo deben ser iguales que para obtener maíz para grano por lo que es recomendable la utilización de abono orgánico para suplir estas necesidades de nutrientes, adicionalmente es recomendable el control de plagas y malezas que son determinantes en el rendimiento por hectárea

Cuadro 9. Variedades de semilla de maíz marca FNC

Variedad	Adaptación m.s.n.m.	Días a Cosecha	Rendimiento promedio (t/ha)	Distancia (cm)		Semillas por sitio	Semilla (Kg/ha)
				surcos	sitios		
FNC31AC (Amarillo, especial QPM de alta calidad proteínica)	1.200 - 1.600	170	4.00 - 5.64	70 - 90	40	2 - 3	18
FNC32AC (Blanco, especial QPM de alta calidad proteínica)	1.200 - 1.600	170	4.00 - 4.80	70 - 90	40	2 - 3	18

Fuente: Federación Nacional de Cultivadores de Cereales FENALCE.

8.4 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El ensilaje elaborado a partir de cereal forrajero y enriquecido con premezcla mineral y miel de panela es un suplemento para la alimentación del ganado bovino, está elaborado a base de cereales forrajeros como maíz, avena y cebada y enriquecido con minerales que aportan los nutrientes necesarios para el buen desarrollo del animal.

8.4.1 Características fisicoquímicas del producto. El producto se caracteriza fisicoquímicamente como se observa en el siguiente cuadro:

⁵⁹ Tropicalcis.com/. Consultado el 10 de abril de 2014.

Cuadro 10. Características fisicoquímicas de ensilaje elaborado a partir de cereales forrajeros y premezcla mineral

CARACTERISTICA	DESCRIPCION
Composición	Cereal forrajero (maíz y/o avena y/o cebada), melaza y/o miel de panela, premezcla mineral.
Color	Entre Verduzco y café claro
Olor	Aromático, dulzón, agradable
Textura	Firme al tacto
Presentación	Saco x 50 kg
Usos	Suplemento alimenticio para ganado
Almacenamiento	El producto debe almacenarse sobre estibas, en un lugar fresco a temperatura ambiente y evitando incidencia directa de los rayos solares.

Fuente: Este estudio.

8.4.2 Empaque. El producto se empaquetará en bolsas de polietileno negra, calibre 6, con capacidad para 50 kg; además de una fibra de polipropileno que facilita procesos de almacenamiento y comercialización y donde irá impresa la etiqueta, propiedades nutricionales del producto y detalles publicitarios.

8.4.3 Vida útil y almacenamiento. Experimentalmente se determinó que el ensilaje presenta una buena calidad a los 4 meses de almacenamiento. Una vez abierto el empaque, debe consumirse inmediatamente. A partir de aquí, la vida útil del producto es de 24 horas.

El producto debe almacenarse sobre estibas, en un lugar fresco a temperatura ambiente y evitando incidencia directa de los rayos solares.

9. ESTUDIO TECNICO

En este estudio se evaluaron aspectos tales como: tamaño adecuado de la planta, localización, procesos de producción, infraestructura física y distribución en planta más acordes a las expectativas del presente proyecto.

9.1 TAMAÑO DE LA PLANTA

La determinación del tamaño del proyecto se hace de acuerdo a un análisis de los distintos factores que condicionan el desempeño de las operaciones; dichas variables como la demanda, disponibilidad de insumos, capacidad máxima de operación de los equipos utilizados, factores climáticos, fijaran unas necesidades en infraestructuras, estos elementos permitirán ser analizados desde un punto de vista futuro que permite contemplar así proyecciones realizadas. Además permite analizar un adecuado uso de la planta evitando perdidas por reordenamientos y permite plantear un plan estratégico de desarrollo de infraestructura teniendo en cuenta las proyecciones del mercado.

Para determinar el tamaño de mercado es necesario conocer aspectos específicos como la demanda del mercado y las proyecciones de ventas planteadas en el estudio de mercados.

9.2 CAPACIDAD INSTALADA

Para calcular la capacidad instalada se tomó como referencia principal el número de plantas que se pueden sembrar en el terreno destinado al cultivo.

Si se tiene un área de cultivo de 10.000 m² y si la siembra de maíz se hace a 1 m entre surcos y 4 plantas por metro lineal se obtendrían una capacidad teórica de siembra de 36.000 plantas asumiendo un 10% de pérdidas. Con lo que se obtendrían 720 sacos por 50 Kg de ensilaje cada 3 meses de siembra obteniendo una producción mensual de 12.000 Kg. Logrando satisfacer el 0.21% de la demanda correspondiente al sector de producción de leche.

9.2.1 Distribución de la producción. Con el fin de obtener producción trimestral se hace necesario utilizar un lote de área mínima 10 hectáreas donde se programa el cultivo cuya rotación será cada tres meses. Los costos de producción del presente proyecto se plantearon para un área de cultivo de una hectárea lo que permite realizar la producción en cualquier época del año y lugar disponible que facilite satisfacer la alta demanda del producto.

9.3 LOCALIZACIÓN

9.3.1. Macrolocalización. Los terrenos necesarios para producción de ensilaje a partir de cereales forrajeros enriquecidos con premezcla mineral y miel de panela se ubicaran en el departamento de Nariño, específicamente en el Municipio de Chachagüí.

Chachagüí posee vías de comunicación tanto a nivel interno como con los municipios aledaños aptas para la circulación de todo tipo vehículos facilitando así el transporte de materia prima y de producto terminado. Además posee todos los servicios públicos necesarios como: acueducto y alcantarillado, energía eléctrica en el sector rural, servicio de internet y centro de salud lo que lo hace un lugar adecuado para la ubicación del terreno para la producción del cultivo.

9.3.2. Microlocalización. De acuerdo al plan de ordenamiento territorial del municipio de Chachagüí (POT) se propuso para la ubicación de los terrenos para la elaboración de ensilaje; las veredas de Matarredonda y Cano Bajo, las cuales se evaluaron teniendo en cuenta los siguientes parámetros con las siguientes ponderaciones:

- Localización de materias primas e insumos (10%)
- Existencias de vías de comunicación y medios de transporte (10%)
- Facilidades de infraestructura y servicios públicos (15%)
- Mano de obra disponible (10%)
- Plan de ordenamiento territorial (20%)
- Precios de la tierra (15%)
- Tamaño del proyecto (10%)
- Riesgo de amenazas naturales (10%)

Los parámetros evaluados 1, 2,3 y 4 están relacionados directamente con los costos de operación ya que son necesarios para el desarrollo del proyecto; los parámetros 5, 6,7 y 8 corresponden al costo de inversión y de ellos depende la adecuación de la zona de cultivo.

9.3.2.1 Evaluación de alternativas. El estudio de localización de este proyecto se hace con el fin de identificar y evaluar parámetros que influyen en la ejecución del mismo, en pro de buscar las mejores condiciones que arrojen los mejores resultados en el desarrollo del proyecto.

Una localización de la planta de producción puede determinar el éxito o fracaso de la empresa; por esta razón la decisión con respecto a la ubicación de la misma se

relaciona contemplando, además de los factores económicos, una serie de criterios estratégicos que favorezcan la rentabilidad del proyecto.

Las veredas de Matarredonda y Cano Bajo según el Plan de Ordenamiento Territorial, están catalogados como zona producción agrícola y pecuaria del municipio de Chachagui los cuales presentan las condiciones apropiadas para la ubicación de la planta productora de ensilaje a partir de cereales forrajeros y premezcla mineral.

Cuadro 11. Comparación de las alternativas de microlocalización mediante el método cuantitativo por puntos.

Parámetro	Ponderación	Lugar de ubicación	
		Cano Bajo	Matarredonda
Localización de materia primas e insumos	10%	3%	6%
Condiciones de la vías comunicación y transporte	10%	6%	5%
Infraestructura y servicios públicos	15%	5%	5%
Mano de obra disponible	10%	5%	5%
Plan de ordenamiento territorial	20%	10%	8%
Precios de la tierra	15%	10%	7%
Tamaño del proyecto	10%	10%	6%
Riesgo de amenazas naturales	10%	5%	3%
Total	100%	54%	45%

Fuente: Este estudio.

Observando los resultados de la ponderación la mejor opción para la ubicación de la planta de producción de ensilaje elaborado a partir de cereales forrajeros enriquecido con premezcla mineral y miel de panela y/o melaza es la vereda Cano Bajo ya que presenta las mejores condiciones para la ejecución del proyecto.

Figura 4. Ubicación en microlocalización. Vereda Cano Bajo.



Fuente: Google earth

La vereda Matarredonda no favorece la instalación de los procesos debido a los altos costos en el arrendamiento del terreno para la instalación y la dificultad del desarrollo debido al tamaño del proyecto.

En la vereda Cano Bajo existe disponibilidad de terreno para la instalación de la planta y el costo de arrendamiento es más accesible, para la instalación del proyecto se cotizó varios posibles terrenos para la ejecución del proyecto y se encontró un predio en el sector Cano Bajo Km 37 vía Pasto - Mojarras cuyo precio de arrendamiento es de 3.000.000 por tres años el cual se lo escogió como opción para la instalación de la planta.

9.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

A continuación se describe cada una de las operaciones a realizar para la obtención de ensilaje a partir de cereales forrajeros enriquecido con miel de panela y premezcla mineral, para ello se ha tomado como base la metodología utilizada por John Edison Aguirre Patiño y Jesús Alejandro Cabrera Gonzales en la producción de ensilaje y se la adopto a nuestro estudio⁶⁰, para lo cual se utilizaron las instalaciones de la finca la Mata ubicada en la vereda Matarredonda del municipio de Chachagui.

⁶⁰ AGUIRRE, Edison y CABRERA, Jesús. Evaluación de la calidad nutricional del ensilaje *Sambucus Peruviana*, *Smallanthus Pyramidalis* y *Acacia decurrens* en minifundios del municipio de Cumbal – Nariño. [Tesis]. Pasto: Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias; 2010. p 46.

9.4.1 Tipo de silo. Se utilizó la técnica de silos en bolsa, para lo cual se empleó bolsas de polietileno negra calibre 6, con capacidad para 50 Kg.

Figura 5. Tipos de silos. Silos en bolsa.



Fuente: Este estudio

9.4.2 Corte del forraje. Se cortó el forraje cuando el cultivo se encontraba en estado lechoso, en el mes de mayo; la cosecha se llevó de manera manual y con un machete.

Figura 6. Corte de forraje.



Fuente: Este estudio

9.4.3 Picado del forraje. Este procedimiento se realiza de manera manual, utilizando machete y tratando que el tamaño de la partícula sea de la longitud adecuada (2 a 3 cm).

Figura 7. Picado del forraje.



Fuente: Este estudio

9.4.4 Formulación del aditivo. Para facilitar el proceso fermentativo y evaluar la calidad de ensilaje obtenido se emplearon dos fuentes de azúcares: miel de panela y melaza de caña. De acuerdo a consulta de estudios realizados, la cantidad de melaza y miel de panela que se adiciona a cada ensilaje fue del 4% sobre el total del forraje. La melaza fue diluida en agua para facilitar su mezcla con el forraje; se manejó una parte de melaza por media parte de agua (1:0,5), la miel de panela se la adiciona sin diluir.

Con la finalidad de aumentar la cantidad de nutrientes del ensilaje y obtener un producto enriquecido en minerales se utilizó premezcla mineral; para ello se consultó al médico veterinario Juan Carlos Cardozo quien recomendó utilizar 1 Kg de premezcla mineral por cada 50 Kg de forraje, dosis que coincidió con el asesor de ventas de la Cooperativa de Productos Lácteos de Nariño Colácteos donde se adquirió el producto.

Figura 8. Formulación del aditivo



Fuente: Este estudio

9.4.5 Llenado de silo. Se realizó sobreponiendo capas de 8 cm de forraje picado, a cada capa se adiciono el respectivo aditivo y premezcla mineral y se compacto con la mano y un bastón de madera ejerciendo presión. Luego se extrajo la mayor cantidad de aire y se cerró herméticamente realizando un nudo fuerte.

Figura 9. Llenado de silo.



Fuente: Este estudio

9.4.6 Empaque. El ensilaje será empacado en fibra de polipropileno que llevará impresa la etiqueta con las especificaciones del producto.

Figura 10. Empaque del silo bolsa



Fuente: Este estudio

9.4.7 Almacenamiento. Se realizara en espacio protegido de la lluvia y de la luz solar directa, bien ventilados sin acumulaciones de humedad, sobre estibas y protegido contra el ataque de plagas. En estas condiciones se puede conservar durante cuatro meses.

9.4.8 Vaciado del silo. La apertura del silo se realizó a los cuatro meses después del llenado. Una vez abierto, se procedió a tomar las muestras para su posterior envío a laboratorio.

Figura 11. Vaciado del silo.



Fuente: Este estudio

9.4.9 Control de calidad. Después de 30 días de almacenado el producto, se procederá a realizar pruebas bromatológicas y microbiológicas para determinar la calidad del ensilaje. Todas las actividades relacionadas con el proceso de producción serán supervisadas y registradas por personal capacitado, teniendo en cuenta las buenas prácticas agrícolas (BPA) y las buenas prácticas de manufactura (BPM). Para el presente estudio el análisis bromatológico, microbiológico y de cromatografía de gases se realizó a los cuatro meses de elaborado el ensilaje con el fin de determinar la vida útil del producto.

En la toma de muestras se procedió de la siguiente forma: para el análisis bromatológico, se tomó una muestra de 800 g a cada ensilaje, para el análisis microbiológico y la medición de ácido láctico por cromatografía de gases se tomó 100 g de cada ensilaje, las muestras fueron empacadas en bolsas debidamente selladas. Las muestras de los ensilajes se recolectaron de la parte central del interior del silo. Estas muestras fueron enviadas debidamente refrigeradas para su análisis a los laboratorios especializados de la Universidad de Nariño el mismo día en que fueron tomadas.

Figura 12. Toma de muestras



Fuente: Este estudio

En el Cuadro 12 se indican los equipos que se utilizan en cada etapa del proceso y las variables que existen en el mismo.

Cuadro 12. Operaciones, variables y equipos utilizados en la elaboración de ensilaje.

OPERACION	VARIABLES	EQUIPOS Y UTENSILIOS
Corte de forraje	% de humedad 65 - 75	Guadaña, rastrillos,
Picado de forraje	Partícula entre 1 y 3 cm	Molino triturador
Formulación de aditivo	Melaza: - % Miel de panela: - % Premezcla mineral: - % Agua: - %	Balanza, recipientes plásticos, cucharas
Llenado	50 Kg	Bolsa de polietileno negra calibre 6, Bascula
Compactado	Extracción de aire	Apisonador de madera,
Sellado		Fibra, tijeras
Empaque		Fibra de polipropileno, marcador, selladora, Tijeras
Almacenamiento	Lugar fresco a temperatura ambiente Control de plagas	Carretilla, estibas

Fuente: Este estudio

9.4.10 Variables a medir

9.4.10.1 Caracterización organoléptica. “La evaluación se basa en el olor, color y textura del ensilaje. El olor aromático, dulzón, agradable, que caracteriza al ácido láctico. La presencia de olores a húmedo (indicativo de la presencia de moho), a vinagre (ácido acético), a orines (amoníaco), a mantequilla rancia (ácido butírico) no es aceptable en un ensilaje de buena calidad. En general, los animales en producción tienden a rechazar los alimentos que presentan olores fuertes. El color final debe ser entre verduzco y café claro. En un ensilaje, los colores café oscuro o negro son indicativos que se elevó mucho la temperatura en el silo y se perdieron muchos nutrientes. Es frecuente encontrar algunas manchas blancas o rosadas,

indicativas de la presencia de mohos, pero las mismas no serán mayor problema mientras no sean dominantes, sin embargo, por lo general, los animales van a rechazar esas porciones de ensilaje afectadas por el moho. La textura del ensilaje debe ser firme, es decir no debe deshacerse al presionar con los dedos”⁶¹.

9.4.10.2 Rendimiento forraje/ensilaje. Se pesaron los forrajes al inicio y al final de la etapa experimental, y el rendimiento se obtuvo aplicando la siguiente formula

$$\frac{\text{Peso final}}{\text{peso inicial}} \times 100$$

9.4.10.3 Análisis químico proximal para la identificación del valor nutricional.

Estas variables se determinaron de acuerdo con los procedimientos descritos por el análisis químico de alimentos del laboratorio de nutrición animal de la Universidad de Nariño. La humedad y materia seca se obtuvo por secado en estufa, ceniza por incineración en mufla, extracto etéreo (E.E.) por extracción Soxhelt, proteína por Kjeldahl, fibra cruda por digestión acida-básica, Bolsas Ankom, energía por bomba calorimétrica, y minerales: calcio, fosforo, magnesio, potasio, azufre, hierro, manganeso, zinc y cobre por oxidación húmeda.

9.4.10.4 pH. Se determinó mediante la técnica electrométrica, empleando las mismas muestras para el análisis bromatológico.

9.4.10.5 Ácido láctico. La identificación de ácido láctico se realizó empleando el método comparación de área relativa con un estándar de ácido láctico secundario, analizado a las mismas condiciones cromatografías. Para este procedimiento se utilizó un cromatógrafo de gases SHIMADZU GC-17 A. Detector FID.

9.4.10.6 Análisis microbiológico. En el análisis microbiológico se determinó esporas *Clostridium* sulfito reductor mediante recuento en placa por siembra en profundidad.

9.4.10.7 Prueba de aceptabilidad. Consistió en el ofrecimiento del ensilaje a los animales para determinar su grado de aceptación. El método consistió en ofrecer los ensilajes a vacas en producción; sin etapa de acostumbramiento, y observar si rechazaban o consumían los ensilajes.

⁶¹ Elaboración y utilización de ensilajes en la alimentación del ganado bovino. Serie técnica. Manual técnico No. 91. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Managua, Nicaragua. 2009. p. 16.

9.5 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

9.5.1 Caracterización organoléptica. Al observar los ensilajes de maíz enriquecidos con premezcla mineral y miel de panela y premezcla mineral y melaza, presentaron un color verde amarillento, olor agradable, dulce a miel y textura bien definida conservando sus contornos continuos y no presentaron manchas blancas ni rosadas, lo que hace que los ensilajes cumplan con los parámetros de calidad organoléptica catalogándolos como ensilajes de buena calidad.

9.5.2 Rendimiento forraje/ensilaje. Las pérdidas en un ensilaje se producen como consecuencia de varios factores. En primer lugar, por el empleo de métodos inadecuados de recolección de las muestras y por los procesos respiratorios que continúan en la masa de la hierba; cuando el silo se llena lentamente, no se compacta bien o no se cierra perfectamente. Otro origen son los efluentes líquidos que se producen cuando se ensilan con demasiada humedad, o la deficiencia de ácido láctico que no permite una buena fermentación⁶².

Cuadro 13. Porcentaje de rendimiento forraje/ensilaje

Tratamiento	Peso inicial (Kg)	Peso final (Kg)	Rendimiento (%)
Ensilaje de maíz con miel de panela y premezcla mineral	50	49.75	99.5
Ensilaje de maíz con melaza y premezcla mineral	50	49.26	98.52

Fuente: Este estudio

Como se puede observar el rendimiento obtenido es alto, lo que indica que si se lleva un adecuado manejo en la elaboración de ensilaje las pérdidas son mínimas.

“Algunas de las pérdidas debidas a la fermentación y respiración son inevitables, pero todas las demás se pueden reducir de modo que, si las prácticas de elaboración se realizan correctamente, las pérdidas durante el almacenaje no deberán ser mayores del 10%”⁶³.

⁶² SALGUEIRO, Jaime y de DIAZ DIAZ, María. Producción de carne con pastos y forrajes. Madrid: Mundi Prensa, 1990. p. 238.

⁶³Ibíd., p. 239

9.5.3 Resultados análisis bromatológicos en los ensilajes. En el cuadro 14 se presenta la composición bromatológica de los ensilajes, pH y ácido láctico.

Cuadro 14. Composición bromatológica del ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral, miel de panela y/o melaza.

Componente	Ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y miel de panela (%)*	Ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y melaza (%)*	Raciones para vacas lactantes**				Concentrado máxima (todo el ganado)**	
			Peso (lb)	Producción leche diaria				
				<18	18-29	29-40		>40
			900	<24	24-37	37-51	>51	
			1100	<31	31-46	46-64	>64	
			1300	<40	40-57	57-78	>78	
			1550					
Humedad	71.9	70.9						
Materia seca	28.1	29.1						
Ceniza	7.66	13.2						
Extracto etéreo	2.20	2.24	2	2	2	2	-	
Fibra cruda	32.5	27.0	17	17	17	17	-	
Proteína	5.90	4.91	13.0	14.0	15.0	16.0	-	
Extracto no nitrogenado	51.8	52.7						
Energía Kcal/100g	440	388						
Calcio	0.84	3.24	0.43	0.48	0.54	0.60	-	
Fosforo	0.42	1.10	0.31	0.34	0.38	0.40	-	
Magnesio	0.23	0.26	0.20	0.20	0.20	0.20	-	
Potasio	1.18	1.52	0.80	0.80	0.80	0.80	-	
Azufre	0.19	0.59	0.20	0.20	0.20	0.20	0.35	
Hierro mg/Kg	214	36	50	50	50	50	1000	
Manganeso mg/Kg	51.0	65.7	40	40	40	40	1000	
Zinc mg/Kg	458	1184	40	40	40	40	500	
Cobre mg/Kg	69.3	227	10	10	10	10	80	
pH	4.45	4.55						
Ácido láctico g/Kg	0.06	0.13						

Fuente: *Laboratorio de Nutrición Animal Universidad de Nariño 2012. (Ver Anexo 3)

**Contenido en nutrientes en las raciones del ganado vacuno lechero (tomado del NRC, 1978)

9.5.3.1 Materia seca. La materia seca del ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y melaza fue del 29.1% mientras que la materia seca del ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y miel de panela fue del 28.1 %.

Existen varios indicadores para determinar si un ensilaje es de buena calidad. Los indicadores de un ensilaje de buena calidad, evaluados a nivel de laboratorio, son: un contenido de materia seca igual o superior al 30%, un pH de 4.2 o menos, una temperatura de 30 a 40 °C (medida a 50 cm de profundidad), un contenido de ácido láctico entre 5 y 9 % en base seca⁶⁴. El contenido de materia seca de los dos ensilajes es aceptable, lo cual puede estar relacionado con el contenido de humedad de la planta al momento de ensilar, con la velocidad del llenado del silo, el grado de compactación, el proceso de sellado y el enriquecimiento del sustrato con carbohidratos solubles procedentes de la melaza y la miel de panela.

9.5.3.2 Ceniza. Al analizar el contenido de ceniza el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y melaza presentó 13.2 % mientras que el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y miel de panela 7.66 %.

Si en los ensilajes el porcentaje de cenizas totales excede el 12 % es muy probable que el forraje conservado se haya contaminado con suelo, lo cual puede inducir en fermentaciones secundarias⁶⁵. Pero en este estudio el alto contenido de ceniza en el ensilaje de maíz y melaza se pudo haber debido a la inclusión de minerales y no a la contaminación con suelo. La ventaja de incluir premezclas minerales en los ensilajes es que se puede suplir las necesidades minerales del ganado, lo que podría disminuir los costos por concepto de suplementación mineral.

9.5.3.3 Extracto etéreo. Para extracto etéreo se encontró en el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y melaza un 2.24 % mientras que el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y miel de panela 2.20 %.

9.5.3.4 Fibra cruda. El ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y melaza presentó un 27.0 % mientras que el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y miel de panela un 32.5 %.

Los ensilajes de cereales forrajeros aportan valores importantes de fibra en la dieta del ganado. “Puesto que el ganado vacuno lechero suele presentar problemas al ser alimentado a base de concentrados con niveles de fibra excesivamente bajos, la fibra puede considerarse como nutriente esencial. Aproximadamente un 17% de fibra bruta o 21% de fibra ácido detergente, en la

⁶⁴ Elaboración y utilización de ensilajes en la alimentación del ganado bovino. Serie técnica. Manual técnico No. 91. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Managua, Nicaragua. 2009. p. 16.

⁶⁵ ENRIQUES, Carlos y NARVAEZ, María. Valoración nutricional del ensilaje de 2 cereales forrajeros en mezcla con raygrass. Pasto, 2003. p. 117. Trabajo de grado (zootecnista) Universidad de Nariño. Facultad Ciencias Pecuarias. Programa de Zootecnia.

materia seca, es suficiente para evitar los efectos perjudiciales de la escasez de fibra en la ración de las vacas lecheras”⁶⁶.

9.5.3.5 Proteína. Los valores para la proteína en el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y melaza fue del 4.91 % mientras que el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y miel de panela 5.90 %.

Los rangos de porcentaje de proteína en gramíneas van de un 10.0 – 17.9 % y cereales de 7.5 – 11.3 %⁶⁷. Los resultados obtenidos no se encuentran dentro de los rangos establecidos debido posiblemente al manejo, estado de crecimiento al corte o cosecha del forraje antes de ensilar y la calidad del proceso de fermentación, además cabe resaltar que ensilajes elaborados a partir de cereales como maíz y sorgo se destacan por aportar un alto contenido de energía a la alimentación de ganado bovino pero limitado contenido de proteína.

9.5.3.6 Extracto no nitrogenado. Los valores encontrados de extracto no nitrogenado para el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y melaza fue del 52.7 % mientras que el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y miel de panela presento un 51.8 %. La fracción de extracto no nitrogenado está formada por una mezcla de todos los componentes no determinados en otras fracciones, además incluye azúcares, *fructanos*, pectinas, ácidos orgánicos y pigmentos⁶⁸. Los valores encontrados en los dos ensilajes son altos, por lo que se supone que la concentración de azúcares como glucosa, fructosa y *sucrosa* están en un rango alto, esto puede deberse a una mayor eficacia en la acumulación de carbohidratos no estructurales en el forraje verde.

9.5.3.7 Energía. El valor energético del ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y melaza fue de 388 Kcal/100g mientras que el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y miel de panela presento 440 Kcal/100g.

Los niveles energéticos en los forrajes ensilados pueden estar limitados por la presencia de compuestos volátiles, al igual que sucede con la proteína. Se ha observado contenidos de energía elevados en el caso de silos con fermentaciones heterolácticas, lo cual produce compuestos con alto contenido calórico, los cuales, al momento de su valoración, pueden sobreestimar el verdadero valor energético.

⁶⁶BATH, Donald, et al. Ganado lechero. Principios, practicas, problemas y beneficios, México, D.F. Nueva editorial interamericana.1987.p. 171.

⁶⁷ CHAVERRA, Hernán y BERNAL, Javier. El ensilaje en la alimentación del ganado vacuno. Colombia: Tercer mundo editores. 2000. p. 253.

⁶⁸ AGUIRRE y CABRERA, Op. Cit.

9.5.3.8 Minerales (Ca, P, Mg, K, S, Fe, Mn, Zn, Cu). Los valores reportados en contenido de minerales en el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y melaza fueron: Ca con 3.24%, P con 1.10%, Mg con 0.26%, K con 1.52%, S con 0.59%, Fe 36 mg/Kg, Mn 65.7 mg/Kg, Zn 1184 mg/Kg y Cu 227 mg/Kg.

Para el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y miel de panela fueron: Ca con 0.84%, P con 0.42%, Mg con 0.23%, K con 1.18%, S con 0.19%, Fe 214 mg/Kg, Mn 51.0 mg/Kg, Zn 458 mg/Kg y Cu 69.3 mg/Kg. Las concentraciones de minerales en los dos ensilajes presentan una amplia variabilidad, debida a la diferencias entre los alimentos que dentro de los mismos varían notoriamente. En el cuadro 15 se establece el contenido en nutrientes en las raciones del ganado vacuno lechero.

Cuadro 15. Contenido en nutrientes en las raciones del ganado vacuno lechero (tomado del NRC, 1978)

Nutrientes (Concentración en la MS de la ración)	Raciones para vacas lactantes					Raciones para vacas no lactantes					
	Peso (lb)	Producción leche diaria (lb)				Vacas secas gestan- tes	Toros adultos	Novillas y novillos en crecimiento	Concentra- do arranque de termeros	Sustitu. de lácteos termeros	Concentrado máxima (todo el ganado)
		<18	18-29	29-40	>40						
	≤ 900	<24	24-37	37-51	>51						
	1100	<31	31-46	46-64	>64						
	1300	<40	40-57	57-78	>78						
	≥1550										
Ración n°		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Max.
Proteína bruta (%)		13.0	14.0	15.0	16.0	11.0	8.5	12.0	16.0	22.0	—
Energía											
EN _e (Mcal/kg)		0.64	0.69	0.73	0.78	0.61	—	—	—	—	—
EN _m (Mcal/kg)		—	—	—	—	—	0.54	0.57	0.86	1.09	—
EN _c (Mcal/kg)		—	—	—	—	—	—	0.27	0.54	0.70	—
EM (Mcal/kg)		1.07	1.15	1.23	1.31	1.01	0.93	1.01	1.42	1.71	—
ED (Mcal/kg)		1.26	1.34	1.42	1.50	1.20	1.12	1.20	1.60	1.90	—
TDN (%)		63	67	71	75	60	56	60	80	95	—
Fibra bruta (%)		17	17	17	17*	17	15	15	—	—	—
Fibra ácido detergen- te (%)		21	21	21	21	21	19	19	—	—	—
Extracto etéreo		2	2	2	2	2	2	2	2	10	—
Minerales ^b											
Calcio, %		0.43	0.48	0.54	0.60	0.37	0.24	0.40	0.60	0.70	—
Fósforo, %		0.31	0.34	0.38	0.40	0.26	0.18	0.26	0.42	0.50	—
Magnesio, % ^c		0.20	0.20	0.20	0.20	0.16	0.16	0.16	0.07	0.07	—
Potasio, %		0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	—
Sodio, %		0.18	0.18	0.18	0.18	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	—
Cloruro sódico, % ^d		0.46	0.46	0.46	0.46	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	5

Nota: 1 libra (lb) equivale a 453 gramos

(Continúa)

Fuente: BATH, Donald, et al. Ganado lechero. Principios, practicas, problemas y beneficios, México, D.F. Nueva editorial interamericana.1987.p.

Las cantidades de Ca, P, Mg, K, S, Fe, Mn en los dos ensilajes se encuentran dentro de los parámetros establecidos, logrando dar un valor agregado en cuanto a los contenidos de nutrientes esenciales en la alimentación para el ganado bovino.

“Los excesos moderados de Zn no son tóxicos, por lo que la suplementación con este elemento no produce resultados adversos, cuando se desea un factor de seguridad”⁶⁹. Por lo tanto se puede inferir que la cantidad de Zn reportado en el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y melaza no representa un peligro potencial en la alimentación del ganado bovino.

“Para el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y melaza se reporta un contenido de Cu mucho mayor en cuanto a los parámetros establecidos. Aun cuando la suplementación de cobre puede ser recomendable, en ciertas condiciones, no se debiera practicar en forma indiscriminada. El cobre en exceso es tóxico y constituye una de las causas primordiales del sabor oxidado de la leche. Por ende, el cobre solo se debe agregar a las raciones del ganado lechero cuando haya pruebas definitivas que indiquen una deficiencia de ese elemento o toxicidad con molibdeno”⁷⁰. Por lo tanto, se debe replantear la cantidad de premezcla mineral para ensilajes enriquecidos con melaza debido a que la variabilidad entre los mismos alimentos afecta notablemente las concentraciones de los nutrientes en el producto final. Como los requerimientos nutricionales por animales son menores a los obtenidos en este estudio, se optó por reducir la premezcla mineral en un 0,2% y el porcentaje de melaza al 0.3% debido al rico contenido de carbohidratos que contiene el maíz y a la experiencia de ganaderos que producen ensilaje y obtienen un producto de buena calidad con este porcentaje. Para una mayor distribución de la premezcla mineral en el silo se adicionará al forraje verde antes de ensilar.

9.5.3.9 pH. El ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y melaza presentó valor de pH de 4.55 mientras que el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y miel de panela fue de 4.45.

“El valor de pH para un ensilaje que ha tenido buena fermentación y almacenamiento satisfactorio oscila entre 3,8 y 4,7, por encima de este rango el riesgo de deterioro por almacenamiento llega a incrementarse”⁷¹. Según lo anterior se puede deducir que los dos ensilajes son de buena calidad, logrando bajo esas condiciones de acidez, cesar toda actividad enzimática e inhibir el desarrollo de microorganismos que originen fermentaciones butíricas y putrefacción.

9.5.3.10 Ácido láctico. “El valor reportado de concentración de ácido láctico para el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y melaza fue de 0.13 g/Kg

⁶⁹ BATH, Donald, DICKINSON, Frank. Ganado lechero. Principios, practicas, problemas y beneficios, México, D.F. Nueva editorial interamericana.1987.p. 171.

⁷⁰ibíd.

⁷¹ CARDENAS, José; SANDOVAL, Carlos y SOLORIO, Francisco. Composición química de ensilajes mixtos de gramíneas y especies arbóreas de Yucatán, México. En: Técnica Pecuaria. Vol. 41 No. 3. (abril 2003). p. 289.

mientras que para el ensilaje de maíz enriquecido con premezcla mineral y miel de panela fue de 0.06 g/Kg (Ver Anexo 4). La acidez alcanzada por la masa de forraje luego del proceso de conservación debe alcanzar valores cercanos a 3.5 % cuando se ha conservado maíz o sorgo, tanto forrajero como granifero”⁷².

La producción de ácidos orgánicos es fundamental para la conservación del forraje ensilado, pues esta lleva a la acidificación del material ensilado, el ácido láctico se convierte en el verdadero agente de conservación del material ensilado, deteniendo el proceso de fermentación y cambios en el forraje ensilado además de prolongar su vida útil, los valores de ácido láctico encontrados en el presente estudio se encuentran fuera de los niveles admitidos como adecuados. Esto puede deberse probablemente a la concentración de azúcares solubles en las especies vegetales, su relación con la proteína (la cual debe ser elevada para evitar procesos degradativos que formen productos tóxicos que neutralicen el ácido láctico)⁷³.

Una de las desventajas que presentan los ensilajes de maíz es su bajo contenido en proteína que posiblemente afecto la concentración de ácido láctico, sin embargo por poseer un rico contenido en carbohidratos se obtuvo como resultado unos ensilajes de muy buena calidad.

9.5.3.11 Resultado Análisis microbiológico. La producción de ácidos orgánicos es fundamental para la conservación del forraje ensilado, pues esta lleva a la acidificación del material ensilado, lo cual resulta primero en que las bacterias deseables dominen a los microorganismos anaerobios indeseables, como son las *enterobacterias*, levaduras, bacilos y *clostridios* que compiten por los carbohidratos solubles disponibles en el material ensilado y que pueden llevar a formas de fermentación indeseables, incluyendo la pudrición.

La participación de las bacterias del género *Clostridium* en la pudrición del ensilaje es bien conocida. Típicamente, los ensilajes que han tenido una fermentación clostridiana, apestan. En general, los tipos de *Clostridium* que causan problemas durante el ensilaje incluyen *C. tyrobutyricum* y *butyricum* (fermentadoras de lactato) y *C. sporogenes* (fermentadoras de carbohidratos y proteínas) y su actividad disminuye el valor nutritivo del ensilaje. Las bacterias de *Clostridium* se encuentran naturalmente en el suelo. La contaminación del forraje con clostridios usualmente sucede durante la cosecha y el picado mecánico. *Clostridium* es una bacteria que se desarrolla en el ensilaje durante la ausencia de oxígeno

⁷² BERTOIA, Luis. Algunos conceptos sobre ensilaje. Argentina: Universidad Nacional de Las Lomas de Zamora, 2004. p. 1.

⁷³ AGUIRRE, Edison y CABRERA, Jesús. Evaluación de la calidad nutricional del ensilaje *Sambucus peruviana*, *Smallanthus pyramidalis* y *Acacia decurrens* en minifundios del municipio de Cumbal Nariño. [Tesis]. Pasto: Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias; 2010. p 62.

(anaeróbica) y forma endosporas. Las principales evidencias (aparte del olor pestilente) de que una contaminación clostridiana ha ocurrido en los forrajes ensilados son los niveles elevados de butirato, acetato y amoniaco (N-NH₃) y una disminución en el nivel de lactato. Estas bacterias prefieren un pH relativamente alto (>4.5) y condiciones húmedas (<30% de materia seca (MS)). Cuando los clostridios convierten el ácido láctico en ácido butírico hay un alza en el pH del ensilaje, permitiendo que las bacterias aeróbicas continúen su deterioro del ensilaje⁷⁴. En los dos ensilajes se reportan valores de Recuento Esporas Clostridium Sulfito Reductor/g menor de 10 (Ver Anexo 5), de lo que se puede inferir que la fermentación fue de buena calidad predominando la flora bacteriana buena que permitió la conservación del forraje durante los cuatro meses de almacenamiento, esto también se puede evidenciar en el análisis organoléptico. Estos parámetros permiten garantizar que el ensilaje producido es de calidad y que no afectara la salud de los animales a los que se suministre este alimento.

9.5.3.12 Prueba de aceptabilidad. La verdadera evaluación de si un ensilaje es bueno o malo, es si los animales lo comen ávidamente, lo comen poco o bien lo rechazan. En esta prueba se pudo observar que los ensilajes presentaron una excelente aceptación, debido probablemente a que presentaron características organolépticas adecuadas como: olor agradable, dulce a miel, color verde amarillento y con una textura bien definida conservando su forma que hizo que los animales sintieran gusto al consumirlo.

⁷⁴ Disponible en Internet: <http://www.forrateg.com.ar/newsletter/forratec-news-bb-12-29-2012.html>. Consultado el 15 de julio de 2013.

Figura 13. Prueba de aceptabilidad.

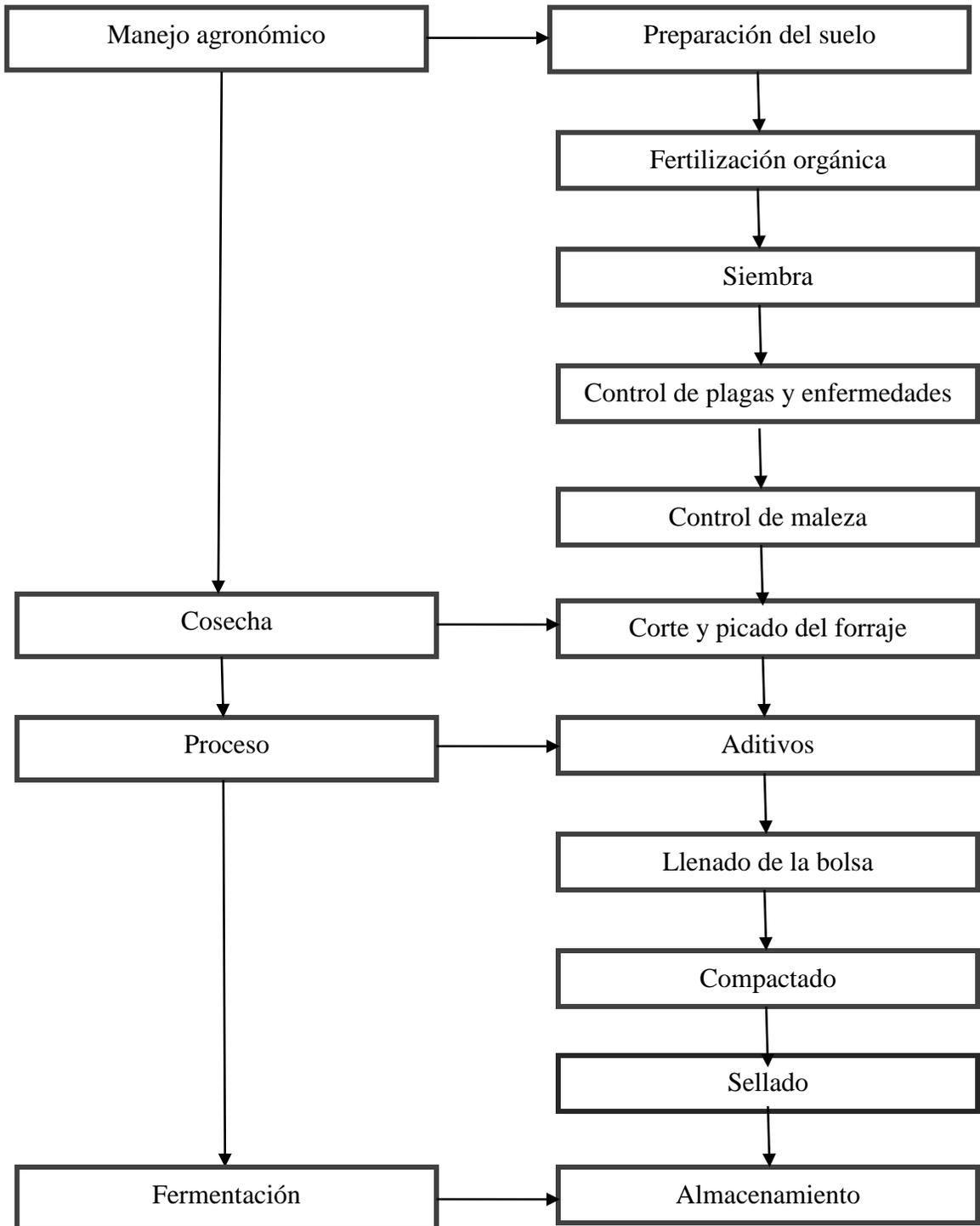


Fuente: Este estudio

9.6 DIAGRAMA DE PROCESO

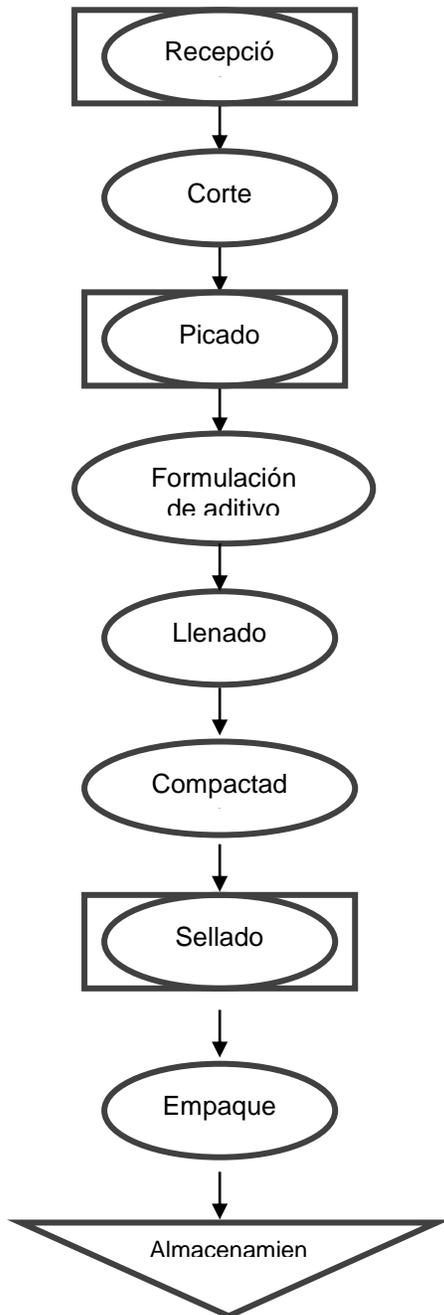
A continuación, en la figura 14 y 15 se indica el diagrama de flujo de proceso para la elaboración de ensilaje a partir de cereales forrajeros enriquecidos con premezcla mineral y miel de panela o melaza.

Figura 14. Diagrama de flujo para la elaboración de ensilajes.



Fuente: Este estudio

Figura 15. Diagrama de flujo para la obtención de ensilaje a partir de cereales forrajeros enriquecidos con premezcla mineral y miel de panela o melaza.



Recepción de insumos.

**Corte del forraje en estado lechoso.
Contenido de humedad entre 60 y 70**

Fragmentación del forraje en partículas de 1 a 3 cm.

Melaza al 4% del total del forraje diluida en agua en proporción de 1:0,5.

Miel de panela al 4% del total del forraje sin diluir.
Premezcla mineral al 2% del total del forraje.

Llenar en bolsas de polietileno calibre 6, Sobreponer capas de 8 cm de forraje, adicionar aditivo a cada capa y ejercer presión para compactar.

Extraer la mayor cantidad de aire.

Con una fibra de amarra haciendo un nudo fuerte.

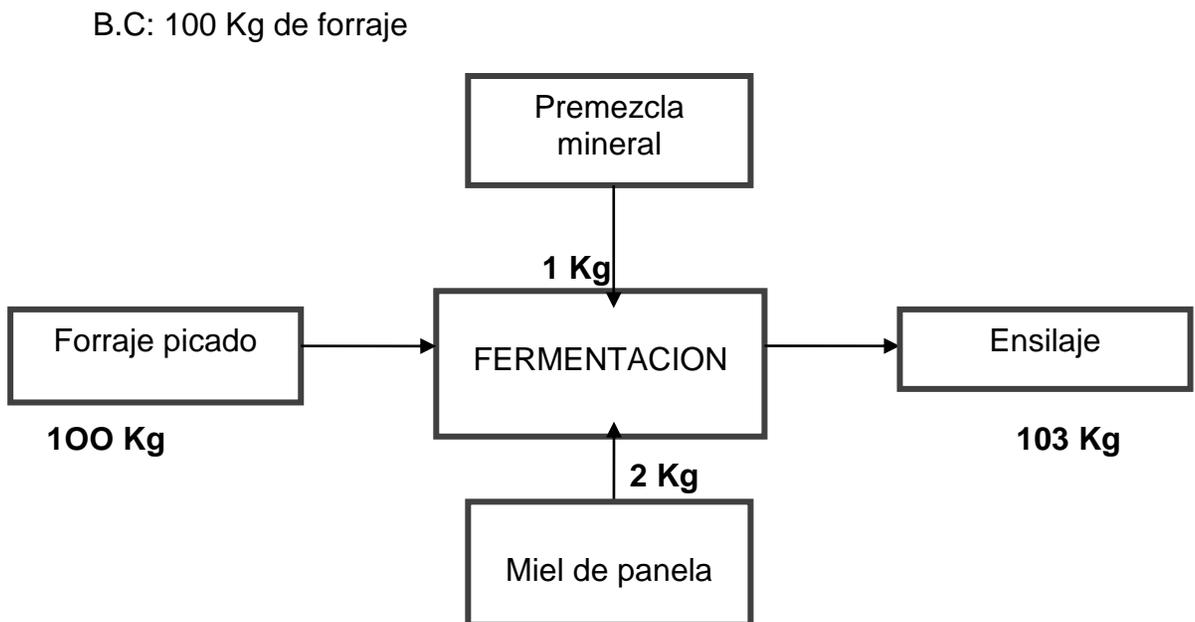
Una vez amarrado el producto se empaqueta en sacos de polipropileno con su respectiva etiqueta.

En espacios protegidos de la lluvia y la luz solar directa y de insectos y animales, sobre estibas.

Fuente: Este estudio

9.6.1 Balance de materia. El ensilaje elaborado en silo tipo bolsa presenta como ventaja adicional que en su elaboración se aprovecha al máximo toda la materia prima e insumos evitando pérdidas y/o subproductos, lo que lo convierte en un producto rentable y amigable con el medio ambiente. Las pérdidas oscilan alrededor del 0.5% que son despreciables respecto al rendimiento del producto final. A continuación se describe el balance de materia para la elaboración de ensilaje partiendo de 100 kg de cereal forrajero picado.

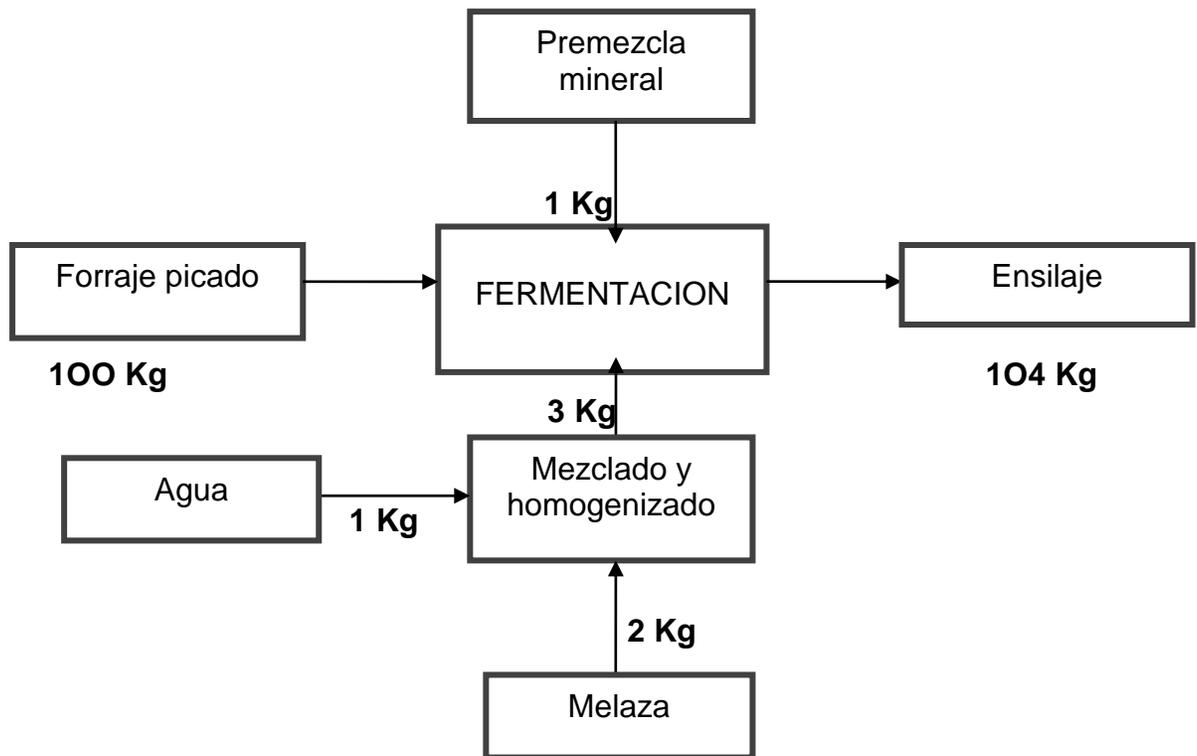
Figura 16. Balance de materia para ensilaje de maíz, premezcla mineral y miel de panela



Fuente: Este estudio.

Figura 17. Balance de materia para ensilaje de maíz, premezcla mineral y melaza

B.C: 100 Kg de forraje



Fuente: Este estudio.

9.7 CARACTERIZACION DE LOS PRODUCTOS

9.7.1 Etiqueta. Con la información del análisis bromatológico y tomando como referencia la resolución 1056 emanada por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA se elaboró la etiqueta del producto.

Figura 18. Etiqueta del producto



ENSILAJE DE CEREAL FORRAJERO ENRIQUECIDO
Alimento para ganado Bovino
Registro de venta ICA No. _____

COMPOSICION GARANTIZADA	
HUMEDAD	70.9%
MATERIA SECA	29.1%
CENIZA	13.2%
PROTEINA	4.91%
FIBRA CRUDA	27.0%
ENERGÍA KCAL/100G	388
CALCIO	3.24%
FOSFORO	1.10%
MAGNESIO	0.26%
POTASIO	1.52%
AZUFRE	0.59%

INGREDIENTES: CEREAL FORRAJERO (maíz), MELAZA, PREMEZCLA MINERAL, AGUA.

El uso de este alimento debe hacerse por recomendación de un zootecnista, con base en los requerimientos nutricionales.

Contenido neto: 50 Kg

Recomendaciones de uso: Consumo directo

Fabricado por: Silos de Nariño

Sector San Sebastián corregimiento Obanuco. Pedidos tel.:

Industria colombiana

Lote _____

Fuente: Este estudio.

9.7.2 Ficha técnica. En la ficha técnica de consigna la información del análisis bromatológico y microbiológico del producto (Ver Anexo 6).

9.8 DESCRIPCION DE MAQUINARIA E INSTRUMENTOS

Para la elaboración de ensilajes a partir de cereales forrajeros se necesitan los siguientes equipos:

9.8.1 Molino triturador. Corta, tritura y muele semillas y cascara de cereales, maíz desgranado, caña de azúcar, racimos de yuca, gramíneas, entre otros. Posee salida para el ciclón. Transmisión de fuerza a través de las correas. Puede ser activado con motor eléctrico o motor por combustión (diesel o gasolina). Cuerpo construido con chapa de 4.75 mm de espesura. Láminas de corte (cuchilla) de acero especial. Tratamiento anticorrosivo de todas las piezas sujetas a la oxidación. Pintura con tinta de polvo poliéster y polimerizado en estufa a 180 °C, que le proporciona mayor durabilidad y mejor acabado. Para trabajo continuo con capacidad de 1 Ton/hora.

Figura 19. Molino triturador



Fuente: Este estudio

9.8.2 Guadaña. Presenta las siguientes características: Eje de accionamiento de acero sólido, opcional cuchilla de metal o cabezal de corte disponible, arnés ergonómico incluido, mango ergonómico, mango plegable.

Figura 20. Guadaña



Fuente: Este estudio

9.8.3 Báscula. Es un equipo necesario para determinar el peso del producto terminado. Estructura tubular en Acero Inoxidable, cubierta en acero inoxidable, medidas de plataforma de 45 cm de ancho x 60 cm largo, capacidad máxima de 150 Kg, división de escala de 20 g y escala de verificación de 50 g, display tipo Led, batería recargable 6VDC/ 4 Ah, tara sustractiva hasta el 100%.

Figura 21. Báscula



Fuente: Este estudio

9.8.4 Balanza. Equipo necesario para la formulación del aditivo. La balanza industrial cuenta con un plato de pesado de acero noble (sobre soporte plástico) extraíble que resulta muy útil para realizar la limpieza de la misma, iluminación automática de la pantalla, protección contra polvo y salpicaduras de agua, posibilidad de alimentación con batería, rangos de pesado de 1 g hasta 6000 g.

Figura 22. Balanza



Fuente: Este estudio

9.8.5 Phmetro. Para evaluar el pH del ensilaje es necesario contar con un phmetro, con el fin de garantizar la calidad fermentativa del producto y por ende la calidad del producto final.

Figura 23. PHmetro



Fuente: Este estudio

9.8.6 Carretilla. Dispositivo que permite el transporte de materia prima e insumos y producto final. Elaborada en acero galvanizado, ligera y manejable.

Figura 24. Carretilla



Fuente: Este estudio

9.9 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Una buena distribución en planta debe cumplir con seis principios, los que se listan a continuación:

- Principio de la integración de conjunto. La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.
- Principio de la mínima distancia recorrida a igual de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea más corta.
- Principio de la circulación o flujo de materiales. En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que este en el mismo orden a secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales.
- Principio de espacio cubico. La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.
- Principio de la satisfacción y de la seguridad. A igual de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.

- Principio de la flexibilidad. “A igual de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes”⁷⁵.

9.9.1 Distribución. El objetivo general de la distribución de planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo más segura y satisfactoria para los empleados así como también se deben tener en cuenta otros aspectos como: la reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores, elevación de la moral y satisfacción del obrero, incremento de la producción, disminución en los retrasos de la producción, ahorro de área ocupada, reducción del material en proceso, acortamiento del tiempo de fabricación, disminución de la congestión o confusión y mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.

9.9.2 Requerimientos de la planta. Se dispone de un predio con área de 10000 m², ubicado en el sector Cano Bajo Km 37 vía Pasto – Mojarras para el cultivo del cereal forrajero y una bodega de almacenamiento de producto terminado con 6 m de ancho x 18 m de largo ubicada en la Carrera 4A # 12-41 en el barrio Pilar de la ciudad de Pasto.

9.9.2.2 Zonas y áreas. Posteriormente al análisis de las operaciones productivas y administrativas, se identificaron las siguientes áreas y zonas:

Zona de recepción	A1: Área de despacho. Recepción de pedidos y entrega de producto terminado
Zona de almacenamiento de producto terminado	A2: Área de almacenamiento de producto terminado A3: Área de almacenamiento de insumos, equipos y utensilios
Zona sanitaria:	A4: Área de baños A5: Área de implementos de aseo A6: Área de residuos sólidos

⁷⁵www.estrucplan.com.ar - Salud, seguridad y medio ambiente en la industria. Consultado el 17 de agosto de 2013.

9.10 CONTROL DE CALIDAD

El ensilaje es un alimento utilizado como suplemento en la alimentación de ganado bovino que más tarde darán productos alimenticios para consumo directo en los humanos como son leche y carne siendo productos básicos de la canasta familiar. Los estudios realizados por varios investigadores demuestran que la calidad de estos productos se ve influenciada directamente por la calidad de los alimentos que los animales consumen. Partiendo de esto se debe garantizar la calidad de los productos a elaborar en todas las etapas productivas, para ello se ha visto la necesidad de establecer los siguientes parámetros de calidad:

- ✓ Manejo agronómico. Se debe hacer un control desde la adecuación del terreno hasta el corte del forraje debido a que el ensilaje permite conservar el alimento a través del tiempo pero no aumenta la calidad nutritiva del forraje del cual proviene, lo que quiere decir que si la materia prima es de mala calidad el producto terminado también lo será. Para ello se debe implementar las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) que permita un control adecuado en todo el proceso de producción del forraje.
- ✓ Durante las etapas de producción del ensilaje se debe implementar las Buenas Prácticas de Manipulación (BPM) como lo estipula la resolución ICA 1056/96 en la elaboración de alimentos para animales. Durante la producción se debe controlar la limpieza y desinfección de los equipos y utensilios utilizados en la elaboración del ensilaje, como también una adecuada calibración de los mismos y además se debe tener muy claro el funcionamiento y manejo de los equipos que permita controlar todas las variables de control.
- ✓ Se debe implementar un sistema de trazabilidad que permita controlar cada uno de los lotes de producción desde su aprobación y hacer seguimiento desde su origen hasta el consumo. Para ello se establecerá un sistema de identificación de datos para materia prima insumos y producto terminado y un sistema para la captura de datos como registros.(Ver Anexo 7)
- ✓ Analizar, aprobar y rechazar materias primas e insumos que no cumplan con las especificaciones de calidad establecidos que puedan afectar la calidad del producto final.
- ✓ Se deben realizar análisis bromatológicos y microbiológicos a los 30 días de la fecha de producción para garantizar la calidad fermentativa del ensilaje y con ello la calidad del producto y su vida útil.
- ✓ Se debe implementar un plan de saneamiento haciendo mucho énfasis en un adecuado programa de control integrado de plagas en el almacenamiento del producto terminado ya que de acuerdo al manejo que se le dé en esta etapa es determinante en la calidad del producto al momento de su consumo.

10. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y ORGANIZACIONAL

10.1 CONSTITUCIÓN LEGAL DE LA EMPRESA

Debido a la naturaleza de la organización, se ha decidido que el modelo más adecuado para la constitución legal es una sociedad de acciones simplificada SAS y presenta algunas ventajas en su estructuración y constitución.

Según la ley 1258 del 2008 la constitución de una sociedad por acciones simplificada acarrea como beneficio la facilidad de su constitución mediante un documento privado notariado, además las exigencia de su constitución no exige un mínimo de socios y la responsabilidad de los mismos será limitada hasta el monto de sus aportes, además es flexible en cuanto a la conformación estatutaria de la misma, y no exige un revisor fiscal, ni un contador público de planta.

10.1.1. Razón social de la empresa. La presente sociedad comercial agroindustrial por acciones simplificada tendrá como razón social SILOS DE NARIÑO SAS.

10.1.2. Objeto de la empresa: EL objeto principal de la empresa es producir y comercializar ensilajes a partir de cereales forrajeros.

10.1.3. Duración de la empresa: la duración de las labores de la empresa tendrán un plazo de 5 años a partir de la constitución legal de la misma, tiempo en el que puede ser prolongado dependiendo del crecimiento de la misma

10.1.4. Domicilio: la Empresa estará ubicada en la Carrera 4A # 12-41 en el barrio Pilar de la ciudad de Pasto.

10.1.5. Conformación general: La conformación de la empresa se llevara a cabo con recursos de entidades públicas así como de socios capitalistas.

10.2. MARCO LEGAL

Representa los trámites necesarios para la constitución y puesta en marcha de la empresa ante la ley y entidades pertinentes. Los procedimientos se muestran a continuación.

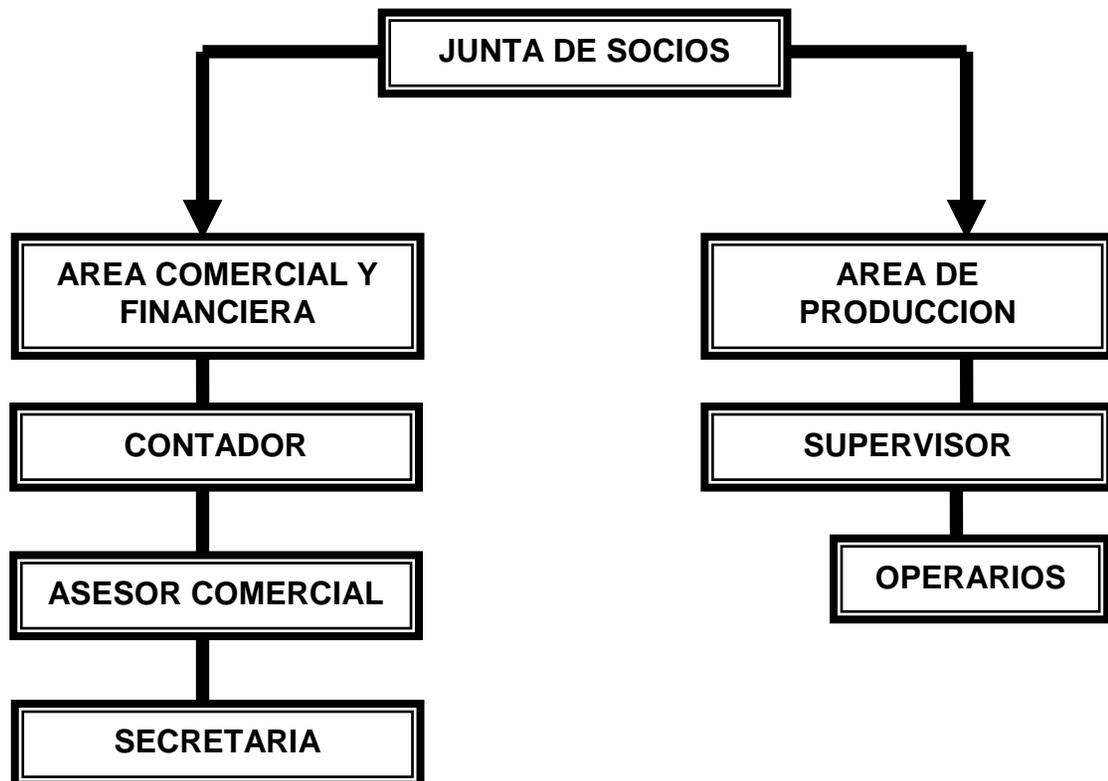
10.2.1. Procedimiento de constitución empresarial.

- Comprobar disponibilidad del nombre a utilizar en la empresa
- Diligenciar el formato para SAS con asamblea de accionistas, dicha acta de constitución puede ser privada, para ello se debe notariar cada firma de los socios correspondientes.
- Diligenciar formato de matrícula mercantil en cámara de comercio y pagar los derechos de la misma.
- Registrar libros de comercio (contabilidad, actas, registro de aportes, comprobantes de las cuentas, los soportes de contabilidad), y pagar sus respectivos derechos de inscripción.
- Tramitar el NIT ante la DIAN
- Inscribir a los empleados a aseguradora de riesgos profesionales y a seguridad social, pensiones y cesantías.

10.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La organización desarrollara sus funciones divididas en dos departamentos los cuales a su vez se componen de órganos administrativos y productivos definidos de la siguiente manera:

Figura 25. Organigrama de la empresa



Fuente: Este estudio.

10.3.1. Funciones según estructura organizacional.

10.3.1.1. Junta de Socios. Es la máxima entidad dentro de la empresa, se hará cargo de la administración, control y desarrollo de esta, cuidando que las distintas aéreas lleven a cabo sus funciones de manera que el desempeño de la empresa sea de alta calidad.

10.3.1.2 Área de producción. Es el área encargada de dirigir las funciones relacionadas con el proceso de producción del producto (Ensilaje) como son: Elegir la materia prima, buscar el proveedor cuidar los procesos de transformación, llenada y etiquetado. Regular frecuencia de compra de materia prima y disponibilidad de producto. En esta área de la empresa intervendrán 4 personas. Un supervisor y tres operarios.

10.3.1.3. Área Comercial y Financiera. Realiza funciones de gestión y administración de los dineros obtenidos de la labor empresarial, anejo de cartera, bancos, pagos, nomina, impuestos, así como también del registro y disposición de los fondos tanto de caja menor y reservas; las tareas correspondientes a estos ítems le corresponden al contador.

10.3.2. Funciones del personal de la empresa. Es importante establecer la funciones del talento humano que integrara la organización, de esta manera se hará más eficiente el funcionamiento de la misma.

10.3.2.1. Asesor comercial. Sera el encargado de la promoción y comercialización, tendrá experiencia en el sector agropecuario y en la elaboración de ensilaje.

10.3.2.2 Contador. Debido a la naturaleza de la organización únicamente se requerirá sus servicios cada trimestre, y será el encargado de apoyar y asistir a las labores administrativas y financieras de la empresa.

10.3.2.3. Operarios. Sera el encargado de desarrollar funciones relacionadas con la elaboración de ensilaje cumpliendo con su horario de trabajo en su respectiva área.

10.3.2.4. Secretaria. Será la persona encargada de realizar funciones de almacenamiento y despacho de producto, inventarios de producto y demás labores relacionadas con el funcionamiento de la empresa Silos de Nariño S.A.S

11. ANALISIS COMPETITIVO DE LA EMPRESA.

Para le empresa es de vital importancia analizar la situación del mercado partiendo de los aspectos positivos, los negativos y tomando medidas que permitan mejora continua.

Cuadro 16. Matriz DOFA

OPORTUNIDADES (O)	FORATALEZAS (F)
O1. La creciente demanda de ensilaje en el sector ganadero	F1. Rentabilidad, sustentada en costos relativamente bajos de insumos y grande disponibilidad de materia Prima
O3. Bajo costo del producto respecto la competencia y por ende fácil comercialización	F2. Producto de gran vida útil lo que representa almacenamiento de producto para pedidos masivos
O4. No existe en el departamento empresas dedicadas a esa actividad.	F3. Primera empresa en Nariño dedicada a esta actividad.
O5. Segmento del mercado amplio.	F4. Producto de reconversión ecológica y sin residuos Contaminantes.
AMENAZAS (A)	DEBILIDADES (D)
A1. Competencia y creación de empresas dedicadas a la misma actividad	D1, Empresa nueva en el mercado
A2. Incremento en el precio de insumos y materia prima y por ende incremento en el precio de ensilaje.	D2.Baja inversión en infraestructura e innovación tecnológica.
A3. Bajo reconocimiento del ensilaje por parte de clientes.	D3. Falta de apoyo financiero. Demasiados requisitos exigidos por banco y entidades financieras.

Fuente: Este estudio.

11.1 Estrategias FO:

- Comercialización del producto a nivel departamental y nacional ampliando el portafolio de clientes con los diferentes tipos de ganaderos según su uso.
- Planeación estratégica de la producción de acuerdo a la demanda de ensilaje.
- Difundir las propiedades nutricionales del ensilaje en eventos relacionados con el sector agropecuario y eventos que puedan generar potencial de consumo.

11.2 ESTRATEGIAS DO

- Trazabilidad del producto que garantizando calidad en el proceso y producto elaborado.
- Destinar un porcentaje para adecuaciones de la planta de almacenamiento y oficinas.
- Desarrollo de ventajas competitivas en sociedad con entidades representativas del sector, entidades de apoyo, entidades gubernamentales en un trabajo mancomunado.

11.3 ESTRATEGIAS FA

- Realizar convenios con proveedores de insumos de tal forma que se establezca un beneficio mutuo y en pro del sector ganadero.
- Estudiar la posibilidad de elaboración de ensilaje con otros tipos de cereales forrajeros.

11.4 ESTRATEGIAS DA

- Creación de página web donde se dé a conocer la empresa el producto y sus beneficios
- Posicionamiento y reconocimiento de la empresa en Nariño.
- Estar a la vanguardia en tecnología pertinente a la elaboración de ensilaje, realizando un seguimiento del sector ganadero y empresas dedicadas a la misma actividad.

12. ESTUDIO FINANCIERO

12.1. INVERSIONES

12.1.1. Inversión Fija. Rubro que facilitará el costo del proyecto en su fase operativa, agrupado en tangible e intangible, basado en cotizaciones y/o proformas de bienes y servicios a utilizarse en la ejecución del proyecto. Forma la base para iniciar la producción; se considera como inversión a todas las compras o adquisiciones que van a formar parte de la propiedad de la empresa. Cabe mencionar que el costo para cada inversión incluye IVA.

12.1.1.1. Inversión fija tangible. Representa la inversión física reflejados en bienes fácilmente identificables y son objetos reales.

- a. Predio. El área del terreno a utilizar es en la vereda Cano Bajo Municipio de Chachagui. Se dispone de un área de una hectárea y cuyo costo de arrendamiento es de \$ 3.000.000 por 3 años.
- b. Inversión en Equipos y Maquinaria (Activos fijos). Los equipos y el costo de cada uno de ellos se muestran a continuación.

Cuadro 17. Relación de Costos de Maquinaria y Equipos

COSTOS MAQUINARIA Y EQUIPOS					
Descripción	Especificaciones	Can	Costo (pesos)	Costo Total (pesos)	Vida Útil Años
Molino triturador	Marca TRAPP Motor Diesel.	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	10
Guadañadora	Hojas en acero y con equipo, casco y overol	1	\$ 880.000	\$ 880.000	10
Rastrillos	En Acero	2	\$ 13.000	\$ 26.000	10
Balanza gramera	Bacula o Balanza electrónica Digita Silver Max	1	\$ 79.399	\$ 79.399	10
Phmetro	Repitest Mini 4-in-1 Tester modelo 1818	1	\$ 68.000	\$ 68.000	10
Bacula	Bacula Bernalo K10 150 escualizable	1	\$ 244.900	\$ 244,900	10
Total (Pesos)				\$ 2.798.299	

Fuente: Este estudio

c. Inversión de utensilios

Cuadro 18. Costos Inversión de utensilios

COSTOS DE UTENSILIOS					
Descripción	Especificaciones	Cant	Costo (pesos)	Costo Total (pesos)	Vida Útil Años
Tijeras	Acero inoxidable	2	\$3.000	\$6.000	10
Machetes		2	\$15.000	\$30.000	10
Jarras para Medición	Rotuladas	2	\$ 3.000	\$ 6.000	10
Baldes Plásticos	Capacidad 5 litros	2	\$3.000	\$ 6000	10
Carretilla industrial	Con llantas de goma	1	\$100.000	\$ 100.000	10
Estibas		467	4000	\$ 1.868.000	10
Canecas para basura	De plástico rotulados para manejo de residuos sólidos	3	\$ 25.000	\$ 75.000	10
TOTAL (Pesos)				\$2.091.000	

Fuente: Este estudio

d. Inversión de equipos de oficina y muebles.

Cuadro 19. Costos de oficina y muebles.

COSTOS					
Descripción	Especificaciones	Cant	Costo (pesos)	Costo Total (pesos)	Vida Útil Años
Escritorio	De madera con 3 cajones	1	\$ 180.000	\$ 180.000	5
Mesa	De madera sin cajones	1	\$ 140.000	\$ 140.000	5
Sillas	Plásticas	2	\$ 20.000	\$ 40.000	5
Computador	Dual Core	1	\$ 900.000	900.000	3
Impresora	Epson XP 211	1	\$ 167.000	\$ 167.000	3
Recargas Impresora	Cartuchos tinta CMYK	4	\$ 15.000	\$60.000	1
TOTAL (Pesos)				\$ 1.487.000	

Fuente: Este estudio

- e. Inversión de papelería y otros. Los materiales necesarios relacionados con papelería y otros se muestran a continuación.

Cuadro 20. Inversión en papelería.

Descripción	Cant	Valor Unitario	Costo Total (pesos)	Vida Útil Años
Resma Papel Bond	4	7.500	30.000	1
Caja de esferos	1	\$10.000	\$ 10.000	1
Cosedora	1	\$ 18.000	\$18.000	
Perforadora	1	\$10.000	\$10.000	
Talonarios Facturas papel Bond Media Carta	30	\$ 6.500	\$195.000	1
Artículos Varios			\$37.000	
TOTAL (Pesos)			\$ 300.000	

Fuente: Este estudio.

12.1.1.2. Inversión fija Intangible. Incluye todos los gastos que se realizan en la parte pre-operativa del proyecto que no sean posible identificarlos físicamente con inversión tangible. Se presentan como amortización de intangibles y se incorporan al proyecto en su fase de funcionamiento. A continuación se muestra la relación de inversión intangible para el presente proyecto.

Cuadro 21. Otros costos preoperacionales.

GASTOS PREOPERACIONALES			
Inversión	Cantidad	Costo	Total
Escritura de constitución	1	\$ 32.000	\$ 32.000
Formulario de matrícula de la sociedad y establecimiento.	2	\$ 4.300	\$ 8.600
Matricula de registro mercantil	1	\$ 221.000	\$ 221.000
Registro de actas	1	\$ 32.000	\$ 32.000
Registro de libros contables	1	10.700	\$10.700
Registro Marcas y patentes	1	\$ 750.000	\$ 750.000
Bomberos Voluntarios	1	\$ 65.000	\$ 65.000
Total (Pesos)			\$ 1.119.300

Fuente: Este estudio

Con estas consideraciones se puede establecer la inversión fija necesaria para el proyecto. A continuación la inversión fija total.

Cuadro 22. Total inversión.

TOTAL INVERSION	
Maquinaria y equipos	\$ 2.798.299
Utensilios	\$ 2.091.000
Muebles y equipos de oficina	\$ 1.487.000
Papelería y otros	\$ 300.000
Pre operacionales	\$ 1.119.300
Total (Pesos)	\$ 7.995.599

Fuente: Este estudio

12.2. COSTOS DIRECTOS.

Fijar los costos es parte fundamental dentro de una organización agroindustrial ya que por medio de estos se puede establecer un precio de venta que permita lograr utilidades luego de cubrir todos los costos de producción. Se hace referencia tanto a la materia prima como a los insumos, mano de obra, servicios y así mismo la depreciación de los equipos utilizados en la labor productiva.

“Una clave para comprender el comportamiento de costos es la de poder diferenciar los costos variables de los costos fijos. Los costos variables y fijos se refieren a cómo se comporta el costo respecto a los cambios que ocurren en las unidades producidas”⁷⁶.

12.2.1 Costos de la fase del cultivo de maíz. El cultivo de maíz se encuentra constituido por la siembra, transición, y cosecha. A continuación se determinaran los costos fijos y variables por cada fase, valores tomados con base a una hectárea de cultivo.

12.2.1.1. Siembra. En esta etapa la empresa incurre en diferentes costos distribuidos de la siguiente manera:

- Por materiales: se consideran materiales los elementos requeridos para la siembra de semillas, los cuales se puede observar en el cuadro 23.

⁷⁶ HORNGREN Charles, SUNDEM Gary, Contabilidad administrativa. 9ª ed. México: Prentice Hall. 1993. p. 38

Cuadro 23. Determinación de costos por materiales para una hectárea

Por materiales:	Valor total	Determinación del costo
Semillas	\$ 144.000	Variable
Abonos (Orgánico)	\$130.000	Variable
Total	\$ 274.000	

Fuente: Este estudio

Según el cuadro 23 el elemento más significativo en la etapa de siembra son las semillas que representan la materia prima en este proceso. Ahora bien, para la determinación se llega a la conclusión de que los materiales se consideran variables, debido a que están directamente relacionados con el volumen de producción.

En cuanto al valor de las semillas corresponde a 2 sacos de 10 kg de semilla por hectárea a razón de 7.200 \$/Kg.

- Por preparación del terreno: Se refiere a los costos en los que se incurre, previo y posterior a la plantación de las semillas, es decir limpieza y cierre del terreno y siembra de semillas, dichos costos se los puede observar en el cuadro 24.

Cuadro 24. Determinación de costos por preparación del terreno y siembra de las semillas para una hectárea

Por preparación del terreno	Valor total	Determinación del costo
Tractor arado rastrillado	360.000	Fijo
Jornal por siembra	\$42.000	Variable
Total	\$ 402.000	

Fuente: Este estudio

Según el cuadro 24, existen dos elementos dentro de lo que constituye preparación del terreno los cuales uno se considera fijo porque no dependen del volumen de la producción y uno variable que si depende del volumen y representa la mano de obra directa. A continuación se explica cada uno de ellos y sus componentes:

Arado y Rastrillado: trabajo realizado con tractor y se pagará al contrato. El contratado se encargara de entregarlo en el tiempo en que disponga, generalmente se hace en un día.

Jornales por siembra de las semillas: Valor total pagado al personal encargado de la limpieza, el riego de abono y la siembra de las semillas correspondientes a una

hectárea. El tiempo para realizar estas labores dura aproximadamente 3días y se paga 1 obrero con jornal de \$14.000.

12.2.1.2 Transición. Es la etapa en la cual el cultivo se encuentra en periodo de desarrollo, el cual consta de diferentes costos distribuidos así:

Por materiales: se consideran materiales los elementos requeridos para la conservación y desarrollo del cultivo. Esto se puede observar en el cuadro 25.

Cuadro 25. Determinación de costos por materiales en la etapa de transición para una hectárea

Materiales	Valor total	Determinación del costo
Fungicidas	\$13.000	Fijo
Total	\$ 13.000	

Fuente: Este estudio

Los fungicidas son costos fijos debido a que se compra un litro y para una hectárea de siembra únicamente se utiliza la mitad. Es decir, que si se siembra mayor o menor cantidad de semillas. Siempre se tendrá que comprar un litro de fungicida para una hectárea. El valor total equivale a un litro que tiene un costo de \$13.000.

Por mantenimiento: Se entiende por mantenimiento a las actividades necesarias para mantener el cultivo en buen estado y un mejor desarrollo del mismo. Las actividades que se desarrollan en esta etapa se las puede observar en el cuadro 26.

Cuadro 26. Determinación de costos por mantenimiento en la etapa de transición para una hectárea

Actividad	Valor total	Determinación del costo
Jornal por deshierbe y limpieza	\$210.000	Variable
Total	\$ 210.000	

Fuente: Este estudio

Según el cuadro 26, se puede ver que la empresa incurre en esta etapa en un tipo de jornal variable debido a que varían y dependen de la producción de maíz. Valor total pagado por contrato, en el cual el contratado se encarga de ejecutarlo con el personal que el disponga para retirar la hierba que se encuentra alrededor de la

semilla de forma manual utilizando herramientas como: machetes y palas, los cuales son propiedad de cada obrero.

12.2.1.3 Cosecha. La cosecha de maíz es realizada en el tiempo adecuado, o sea, en la fase conocida comúnmente como choclo, es decir cuando el grano de maíz se encuentra en estado lechoso. Esta es la etapa final del cultivo de maíz. Los costos en los que incurre la empresa silos de Nariño en esta fase se los puede observar en el cuadro 27.

Cuadro 27. Determinación de costos por cosecha para una hectárea

Elemento	Valor total	Determinación del costo
Jornal por corte y arrume	\$ 350.000	Variable
Gasolina	\$ 30.000	Fijo
Total	\$ 380.000	

Fuente: Este estudio

Teniendo en cuenta el cuadro 27, se puede observar que los costos más significativos son los reflejados en los jornales por corte y arrume. Se consideran variables ya que el valor pagado depende de la cantidad de producción. Esta labor es realizada por cinco (5) obreros por hectárea en un periodo de diez (5) días con jornales diarios de \$14.000. También está relacionada la gasolina necesaria para la guadaña durante los 5 días de corte así: 1 galón diario con un costo unitario de \$ 6.000.

12.2.2. Costos de la fase producción de ensilaje. Esta fase se inicia desde el momento en que los jornaleros empiezan arrumar el maíz que se ha cortado, luego continúa con la etapa de llenado de materia prima e insumos y aditivos. La forma como se calculan los costos en los que incurre la organización en esta etapa se las puede observar en el cuadro 28 y la determinación si es fijo o variable se los puede observar en el cuadro 28.

Cuadro 28. Cálculo de los costos por producción de ensilaje para una hectárea

Detalle	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Maíz	Matas	36.000	\$ 35,5277	\$ 1.279.000
Jornal por producción	Jornal	25	\$14.000	\$ 350.000
Material de empaque	Bolsa	720	\$800	\$ 576.000
Empaque fibra de polipropileno	Bolsa	720	\$600	\$432.000
Diesel	Galón	2	\$6.000	\$12.000
Cuerda amarrado	Metro	360	\$200	\$ 72.000
Melaza	Kilogramo	108	\$766,66	\$82.800
Pre- mezcla Mineral	Kilogramo	72	\$ 6.800	\$ 489.000
Transporte	Flete (40\$/kg)	36.000 kg	\$ 40	\$1.440.000
Depreciación	Horas	Ver Cuadro30	Ver Cuadro30	\$ 2.480
TOTAL (PESOS)				\$ 4.735.280

Fuente: Este estudio

Nota: No se coloca la cantidad y el valor unitario de la depreciación porque la cantidad de horas utilizadas es diferente, dependiendo del uso de cada máquina.

Cuadro 29. Determinación de costos por producción ensilaje para una hectárea

Elemento	Valor total	Determinación del costo
Maíz	\$ 1.279.000	Variable
Jornal por producción	\$ 350.000	Variable
Material de empaque	\$ 576.000	Variable
Empaque fibra de polipropileno	\$ 432.000	Variable
Diesel	\$12.000	Variable
Cuerda amarrado	\$72.000	Fijo
Melaza	\$82.800	Fijo
Premezcla Mineral	\$489.000	Variable
Transporte	1.440.000	Variable
Depreciación	\$ 2.480	Fijo
Total	\$ 4.735.280	

Fuente: Este estudio

En el cuadro 29 se puede observar los elementos necesarios para la producción de ensilaje, en el cual la premezcla mineral se constituye en el valor más significativo dentro de esta etapa, los cuales se analizarán a continuación:

Maíz: Es la materia prima de este proceso, el cual es tomado del total de la etapa anterior denominada cultivo de caña. Este valor se lo obtiene de multiplicar 36.000 que es el número aproximado de matas que se obtienen de una hectárea por \$ 35,5277 que es el valor unitario. Esta materia prima es el maíz que será

transformado y como resultado final se obtiene el ensilaje. Se considera como costo variable ya que su cantidad o valor depende de las unidades que se vayan a producir.

Jornal por producción: Es el valor pagado a los encargados de la manipulación del molino, elaboración y supervisión del proceso de producción de ensilaje una vez se encuentre la materia prima lista para ser cortada y arrumada. Cinco obreros obrero serán los encargados de la manipulación del molino y supervisión del proceso. El periodo de elaboración será de 5 días con un jornal diario de \$14.000 pesos. Son costos variables debido a que si se va a producir una cantidad superior a la determinada en una hectárea de terreno se necesitaran de más días o más obreros, por tanto este valor varía de acuerdo al volumen de producción.

Material de empaque: Este material son bolsas plásticas con capacidad de 50kg, las cuales tienen un costo de \$800. Como una hectárea produce 720 bultos de ensilaje, entonces van a ser necesarias 720 bolsas que representan un costo de \$576.000 pesos. Son variables porque si se produce una cantidad mayor o menor la cantidad de bolsas para su empaque va a ser mayor o menor según sea el caso y de acuerdo a esto también va a variar su costo.

Diesel. Es el combustible necesario para el funcionamiento del molino de picado. Son necesarios 2 galones de Diesel debido a que la capacidad del molino es de 1 hectárea por hora.

Cuerda de amarrado: Es necesario para cerrar el bulto de ensilaje. El costo de metro de cuerda es de 200 pesos y se necesita medio metro para cerrar un bulto. De esta manera, el costo para cerrar 720 bultos sería \$72.000 pesos.

Melaza: Representa el 0.3% de las 36 toneladas de ensilaje que se van a producir. Es decir, que para producir 36.000 kg de ensilaje, se necesitan 108 kg de melaza cuyo costo es de \$ 766.66 pesos por kg.

Premezcla Mineral: Representa el 0.2% de las 36 toneladas de ensilaje que se van a producir, es decir que para producir 36.000 kg de ensilaje, se necesitan 72 kg de premezcla cuyo costo es de \$6.800 pesos por kg.

Transporte: Corresponde al transporte de los sacos de ensilaje desde Chachagui hasta la ciudad de Pasto. El flete está en 40 pesos por kilogramo. Como se va transportar 36.000 kg de ensilaje, entonces el costo de transporte será de \$ 1.440.000 pesos.

Depreciación: Es un mecanismo que reconoce el desgaste que ha sufrido un bien por su uso, para este caso se va a utilizar el método de suma de dígitos, entre otras razones porque la producción no dura todos los días y porque se supone que en el primer año van a tener más uso. Es un costo variable porque su valor

depende del volumen de la producción, ya que a mayor producción se necesitan mayor cantidad de horas.

Este proceso se lo puede observar en el cuadro 30, donde se encuentran discriminados los activos fijos que tiene la organización con la depreciación respectiva.

Cuadro 30. Depreciación de los activos fijos de la empresa Silos de Nariño S.A.S.

DEPRECIACION MAQUINARIA Y EQUIPOS							
Descripción	Cant	Costo Total (pesos)	Vida Útil Años	Depreciación anual	Depreciación hora	Número Horas utilizadas	Depreciación total
Molino triturador	1	\$ 1.500.000	10	272.727	31,57	40	1.263
Guadañadora	1	\$ 880.000	10	160.000	18,52	40	741
Rastrillos	2	\$ 26.000	10	4.727	0,55	40	22
Balanza gramera	1	\$ 79.399	10	14.436	1,67	40	67
Phmetro	1	\$ 68.000	10	12.364	1,43	40	57
Bascula	1	\$ 244.900	10	44.527	5,15	40	206
Tijeras	2	\$ 6.000	10	1.091	0,13	40	5
Machetes	2	\$ 30.000	10	5.455	0,63	40	25
Jarras para Medición	2	\$ 6.000	10	1.091	0,13	40	5
Baldes Plásticos	2	\$ 6.000	10	1.091	0,13	40	5
Caretilla	1	\$ 100.000	10	18.182	2,10	40	84
TOTAL							2.480

Fuente: Este estudio

En el cuadro 30 se encuentra detallado la maquinaria y equipo que tiene la organización y que influye en el proceso productivo, la cantidad de cada uno y el valor total.

En el cuadro 30 se encuentra la depreciación por el método de la suma de dígitos, la cual emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Depreciación} = (\text{Vida útil} / \text{suma de dígitos}) * \text{Valor del activo}$$

En este caso el valor que corresponde a “Suma de dígitos” es el mismo para todos los activos porque tienen la misma vida útil de 10 años ya que todos corresponden a Maquinaria y equipo.

$$\text{Suma de dígitos} = (\text{Vida útil} (\text{Vida útil}+1)) / 2$$

Una vez encontrado el valor de “Suma de dígitos”, se procede a aplicar la fórmula de la depreciación para cada uno de los activos. Como esta depreciación que se obtiene es anual, se debe dividir entre 8.640 que es el número de horas que tiene un año y luego multiplico por el número de horas que se utiliza el activo. El procedimiento se hace para cada uno de los activos.

Otros costos de fabricación. A continuación se presenta una relación otros rubros necesarios para la ejecución del proyecto.

Cuadro 31. Otros costos de fabricación.

DESCRIPCION	VALOR MENSUAL (PESOS)	VALOR ANNUAL
Servicios públicos	\$ 100.000	\$1.200.000
Mantenimiento y reparación	\$ 50.000	\$ 600.000
Imprevistos	\$ 50.000	\$ 600.000
Arrendamiento	\$ 250.000	\$ 3.000.000
TOTAL	\$ 450.000	\$ 5.400.000

Fuente: Este estudio

Nota: Los servicios públicos corresponden a energía y agua consumida por el cultivo.

12.3 PUNTO DE EQUILIBRIO

Es aquella situación, en la cual la empresa produce y vende un volumen exactamente necesario, que sólo le permite cubrir la totalidad de sus costos y gastos, de tal manera que no tenga utilidades ni pérdidas. Es natural que, si la empresa logra producir y vender un volumen superior al de su punto de equilibrio, obtendrá ganancias. En cambio si no logra alcanzar el nivel de producción correspondiente a su punto de equilibrio, sufrirá pérdidas.⁷⁷

Después de determinar cuáles costos son fijos y cuáles variables, para calcular el punto de equilibrio se procede a totalizar cada uno. Esto se lo puede observar en el cuadro 32.

⁷⁷ RODRÍGUEZ, ROMELIA. Punto de equilibrio [en línea] <<http://romelia.comli.com/files/Punto%20de%20Equilibrio.pdf/>> (citado 15 de julio de 2013)

En el cuadro 32, se encuentran todos los costos en los que se incurre en la producción de ensilaje a partir de una hectárea de cultivo de maíz y también se determina si es costo fijo o variable. Una vez que se determina cuales costos son fijos y cuales variables se procede a calcular el punto de equilibrio, el cual se lo puede deducir de dos maneras: para unidades y para valores en dinero.

Cuadro 32. Resumen de determinación de costos

Elemento	Determinación	
	Costo Fijo	Costo Variable
Semillas		\$ 144.000
Abonos (Orgánicos)		\$ 130.000
Tractor arado rastrillado	\$ 360.000	
Jornal por siembra		\$ 42.000
Fungicidas	\$ 13.000	
Jornal por deshierbe y limpieza	\$ 210.000	
Jornal por Producción		\$ 350.000
Gasolina guadaña	\$ 30.000	
Material de empaque		\$ 576.000
Empaque fibra de polipropileno		\$ 432.000
Diesel		\$ 12.000
Cuerda amarrado		\$ 72.000
Melaza		\$ 82.000
Pre- mezcla Mineral		\$ 489.600
Transporte		\$ 1.440.000
Depreciación		\$ 2.480
Arrendamiento	\$ 250.000	
Total	\$ 863.000	\$ 3.772.080

Fuente: Este estudio

- Punto de equilibrio en unidades:

$$PtoEUnidades = \frac{CF}{PVq - CVq}$$

- Punto de equilibrio económico:

$$PtoEEconomico = \frac{CF}{1 - \frac{CVq}{PVq}}$$

Donde:

CF: Costo Fijo

PVq: Precio de Venta Unitario

CVq: Costo Variable Unitario

Para el caso de la empresa silos de Nariño, se utilizará la fórmula para determinar el punto de equilibrio en unidades (Bultos), cabe aclarar que para una hectárea de maíz se producen aproximadamente 1687bultos en presentaciones de 50 kg. A continuación se determina dicho punto:

$$\text{Costo Fijo} = \$ 863.000$$

$$\text{Costo Variable Unitario} = \frac{3.772.080}{720 \text{ u}}$$

$$= \$ 5.239$$

Precio de venta unitario.

$$PVq = \frac{\text{CostoUnitario}}{1 - \text{MargendeUtilidad}}$$

Para poder aplicar la formula primero se encuentra el costo unitario así:

$$\text{Costo unitario} = \frac{\$4.635.080}{720 \text{ u}}$$

$$\text{Costo unitario} = \$ 6.438$$

El costo unitario es igual a la suma de todos los costos tantos fijos y variables dividido entre el número de unidades resultantes. Para que el producto tenga aceptación se recomienda un margen de utilidad del 33% para poder calcular el precio de venta por cada bulto de ensilaje. Cabe mencionar que el ensilaje que va a salir al mercado tiene un valor agregado que es la premezcla mineral. Si el cliente lo desea se venderá desde el lugar de producción con un precio de venta de y el costo por flete será asumido por el cliente.

$$PVq = \frac{\$ 6.438}{1 - 0,33}$$

$$PVq = \frac{\$6.438}{0,77}$$

$$PVq = \$ 9.608$$

Una vez que se tienen cada una de las variables se procede a aplicar la fórmula del punto de equilibrio en unidades:

$$\text{Pto E Unidades} = \frac{\$863.000}{\$ 9.608 - \$ 5.239}$$

$$\text{Pto E Unidades} = \frac{\$ 863.000}{\$ 4.369}$$

$$\text{Pto E Unidades} = 198 \text{ Sacos}$$

El resultado anterior significa que silos de Nariño debe vender por lo menos 198 unidades de ensilaje en presentación de 50 kg para poder cubrir todos los costos en los que incurrió en la producción de una hectárea de cultivo y producto terminado.

12.4 COSTOS INDIRECTOS

12.4.1 Otros costos de fabricación. Para la elaboración de ensilaje es necesario contemplar otros costos que aunque no participan directamente en la elaboración del producto, son necesarios para la ejecución de las labores de la empresa. Los costos se encuentran resumidos en el cuadro 33.

Cuadro 33. Otros GASTOS.

DESCRIPCION	RUBRO MENSUAL	RUBRO ANUAL
Servicios Públicos	\$ 20.833,33	\$ 250.000
Mantenimiento y reparaciones	\$ 10.000	\$ 120.000
Imprevistos	\$ 58.333,33	\$ 700.000
Arrendamiento	\$ 250.000	\$ 3.000.000
TOTAL		\$ 4.070.000

Fuente: Este estudio

Nota: Los gastos correspondientes al cuadro 33 Corresponden a la Bodega de almacenamiento.

12.5 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

Dentro del proyecto se contempla la participación de un asesor comercial, un contador, un supervisor y una secretaria. El asesor y la secretaria trabajar con

contrato laboral a término indefinido. El contador se le pagará por prestación de servicio. Además, se incluye servicio de teléfono, internet y publicidad como se muestra a continuación (ver cuadro 34)

Cuadro 34. Gastos Administrativos

DESCRIPCION	RUBRO TRIMESTRAL	RUBRO ANUAL
Salario Asesor comercial	\$ 2.439.000	\$ 9.756.000
Salario Secretaria	\$ 2.439.000	\$ 9.756.000
Salario supervisor	\$ 800.000	\$ 3.200.000
Contrato por prestación de Servicios Contador publico	\$ 1.200.000	\$ 4.800.000
Teléfono e internet	\$ 225.000	\$ 900.000
TOTAL		\$ 28.412.000

Fuente: Este estudio

Los sueldos para asesor comercial y secretaria son de \$813.000 mensuales incluidos subsidio de transporte, aportes para salud y pensión, parafiscales y prestaciones sociales. Para el caso del contador público y supervisor se realizara un contrato por prestación de Servicios, debido a que la naturaleza del proyecto no requiere presencia permanente. Los operarios no se los incluyen dentro de los gastos administrativos debido a que están relacionados anteriormente en los jornales por producción.

12.6 DEPRECIACIÓN DE INVERSIÓN INDIRECTA

A continuación se muestra la depreciación gastos indirectos asumidos para el funcionamiento de la organización.

Cuadro 35. Depreciación de activos.

Descripción	Especificaciones	Cant	Costo (pesos)	Costo Total (pesos)	Vida Útil (año)	Depreciación
Escritorio	De madera con 3 cajones	1	\$ 180.000	\$ 180.000	5	\$ 36.000
Mesa	De madera sin cajones	1	\$ 140.000	\$ 140.000	5	\$ 28.000
Sillas	Plásticas	2	\$ 20.000	\$ 40.000	5	\$ 8.000
Computador	Dual Core	1	\$ 900.000	900.000	3	\$ 300.000
Impresora	EPSON XP 211	1	\$ 167.000	\$ 167.000	3	\$ 55.667
TOTAL						\$427.667

Fuente: Este estudio.

12.7 CAPITAL SOCIAL

Representa el capital necesario para puesta en marcha del proyecto. Es el capital aportado por los socios. A continuación inversión para puesta en marcha del proyecto.

Cuadro 36. Inversión puesta en Marcha

INVERSION FIJA	\$ 6.376.299
INVERSION DIFERIDA	\$ 1.419.300
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 12.569.400
INVERSION PUESTA EN MARCHA	\$ 20.364.999

Fuente: Este estudio

La inversión para puesta en marcha de la organización será asumida 100% por los socios de la misma. De esta manera la inversión de puesta en marcha es el capital social de la organización.

13. EVALUACION FINANCIERA

Procedimiento por medio del cual se analiza los resultados que se esperan obtener y los objetivos planeados inicialmente, mediante el uso de algunas herramientas financieras específicas. El resultado de la evaluación se mide a través de distintos criterios, complementarios entre sí. A continuación se utilizará el flujo de fondos el VPN y la TIR para la evaluación.

13.1 ESTADO DE RESULTADOS

Por medio de esta herramienta se podrá determinar la utilidad neta y los flujos de efectivo del proyecto en base a los ingresos por ventas para los primeros 5 años y el estimado de los costos. Los costos de producción se establecieron para una hectárea y con la finalidad de cubrir los gastos administrativos, obtener una mayor rentabilidad y la alta demanda por satisfacer se planteó la siembra de cinco hectáreas trimestrales, es decir, 20 hectáreas anuales. El estado de resultados se muestra en el cuadro 37.

13.2. FLUJO DE FONDOS DE CAJA

El flujo de fondos presenta el beneficio real de la operación de la empresa. Este elemento permite analizar la acumulación neta de activos líquidos en un periodo determinado y, por lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez de la empresa. Los resultados se muestran en el cuadro 38.

Cuadro 37. Estado de resultados empresa Silos de Nariño S.A.S.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ESTADO DE RESULTADOS					
Ventas	138.360.597	144.780.529	151.194.306	157.589.825	163.972.213
Materia Prima, Mano de Obra	26.352.000	27.166.277	27.967.682	28.756.371	29.532.793
Depreciación	49.600	9.920	9.920	9.920	9.920
Otros Costos	66.349.600	68.399.803	70.417.597	72.403.373	74.358.264
Utilidad Bruta	45.609.397	49.204.529	52.799.107	56.420.162	60.071.236
Gastos de Administración	28.412.000	29.289.931	30.153.984	31.004.326	31.841.443
Depreciación	841.617	841.617	841.617	841.617	841.617
Amortización Gastos	283.860	283.860	283.860	283.860	283.860
Utilidad Operativa	16.355.780	19.072.981	21.803.507	24.574.219	27.388.177
Otros egresos					
Servicios Públicos	250.000	257.725	265.328	272.810	280.176
Mantenimiento y reparaciones	120.000	123.708	127.357	130.949	134.484
Imprevistos	700.000	721.630	742.918	763.868	784.493
Arrendamiento	3.000.000	3.092.700	3.183.935	3.273.722	3.362.112
Total otros egresos	4.070.000	4.195.763	4.319.538	4.441.349	4.561.265
Utilidad antes de impuestos	12.285.780	14.877.218	17.483.969	20.132.870	22.826.911
Impuestos (34%)	4.177.165	5.058.254	5.944.549	6.845.176	7.761.150
Utilidad Neta Final	8.108.615	9.818.964	11.539.419	13.287.694	15.065.761

Cuadro 38. Flujo neto de efectivo Silos de Nariño S.A.S.

FLUJO NETO DE EFECTIVO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad Neta Final	8.108.615	9.818.964	11.539.419	13.287.694	15.065.761
Depreciación costo	49.600	9.920	9.920	9.920	9.920
Depreciación gasto	841.617	841.617	841.617	841.617	841.617
Amortización	283.860	283.860	283.860	283.860	283.860
FLUJO NETO DE EFECTIVO	9.283.692	10.954.361	12.674.816	14.423.091	16.201.158

13.3 VALOR PRESENTE NETO

Representa el valor monetario que resulta de la diferencia entre el valor presente de todos los ingresos y egresos calculados en el flujo financiero neto, teniendo en cuenta la tasa de interés de oportunidad TIO. Para el presente se trabajó con un interés de oportunidad del 10,54%. Con estas consideraciones el VPN se calcula de la siguiente manera:

$$VPN = -P + \frac{Fn_1}{(1+i)^1} + \frac{Fn_2}{(1+i)^2} \dots \dots \dots \frac{Fn_n}{(1+i)^n}$$

Fuente: Tarkin. Anthony 2000 ⁷⁸

Donde:

Fn: Flujo neto de fondos del proyecto para cada uno de los años de vida

n: Numero de periodos transcurridos a partir de cero.

p: Es el valor presente neto para periodo cero.

i: Tasa de interés de oportunidad para el proyecto

De acuerdo a los datos de flujo neto de efectivo (cuadro 38) para cálculo de VPN se obtuvo:

VPN = \$ 25.858.735

Este valor representa el monto adicional adquirido por las operaciones tras haber recuperado la inversión inicial en base a una tasa interna de oportunidad de 10,54%. En general si el VPN es mayor que cero estaría indicando que el valor es financieramente atractivo

13.4 TASA INTERNA DE RETORNO

Definida como la tasa de interés con la cual el valor actual o neto es igual a cero. El VPN es calculado a partir del flujo de caja trasladando las cantidades futuras al presente. En términos generales a mayor TIR, mayor rentabilidad.

La TIR permite decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, el coste de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el costo de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo). Si la

⁷⁸ TARQUIN, Anthony. Ingeniería financiera. México: Mc Graw Hill, 2000 p 160.

tasa de rendimiento del proyecto expresada por la TIR supera la tasa de corte, se acepta la inversión, en caso contrario se rechaza.

Para el cálculo de la TIR se emplea la siguiente ecuación

$$TIR = i inferior + (i superior - i Inferior) \left[\frac{VPN inferior}{(VPN inferior - VPN superior)} \right]$$

De esta manera se obtuvo que:

TIR = 34,93%

Lo cual significa que el proyecto es rentable debido a que la tasa obtenida es mayor que la que se encuentra en el mercado (costo de oportunidad) que corresponde a 20,25%. Esto significa que la inversión obtendrá una rentabilidad a una tasa anual de 34,93%.

14. EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

14.1 IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

La actividad ganadera en los últimos años ha estado marcada por una intensificación creciente. Este tipo de producción está asociado a la producción de residuos ganaderos, algunos de los grandes contaminantes del medio ambiente.

En el cultivo de cereales forrajeros se debe llevar un manejo adecuado en el uso del suelo, empleando fertilizantes orgánicos y evitando al máximo el uso de sustancias químicas con el fin de evitar la erosión de los suelos. Del mismo modo se debe controlar la cantidad de agua a utilizar en el riego, por lo que se debe implementar un sistema que sea acorde a las necesidades del cultivo sin generar efectos en las condiciones del medio.

Es un hecho comprobado que en la mayoría de los silos se produce un drenaje natural en el que los líquidos perdidos arrastran nutrientes solubles. Este líquido contiene azúcares, compuestos nitrogenados, ácidos orgánicos y compuestos de la descomposición celular. Tiene un alto poder contaminante y debido a su extrema acidez es altamente corrosivo. Los efluentes contienen partículas biodegradables que constituyen un medio ideal de cultivo para el desarrollo de microorganismos, que, consumen el oxígeno disuelto, ocasionando la eutrofización de las aguas con graves consecuencias en especial en la fauna acuática.

Dentro de la producción de ensilaje la técnica de silo bolsa permite reducir al máximo la emisión de efluentes, logrando contribuir con el cuidado del medio ambiente.

El impacto ambiental que genera la planta procesadora es bajo ya que no se generan residuos gaseosos o lixiviados tóxicos y sólidos en mínima cantidad. Por otra parte todas las etapas del proceso productivo se ejecutaran bajo lineamientos que permitan reducir al máximo el impacto generado al medio ambiente y se promulgara a todo el personal creando sentido de pertenecía y conciencia social.

14.2 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se evalúa el impacto ambiental mediante el análisis del método matricial de Leopold. Para la calificación en este estudio son tomados 7 impactos entre positivos y negativos.

Cuadro 39. Atributos ambientales

Escala	Descripción
0	El factor ambiental no es aplicable o no es relevante para el proyecto
1	Impacto beneficioso pequeño, representa una leve mejora de la calidad previa del factor ambiental o que se mejora un poco el factor desde una perspectiva ambiental
2	Impacto beneficio, representa un resultado positivo ya sea en términos de mejorar la calidad previa del factor ambiental o de mejorar el factor desde una perspectiva ambiental
3	Impacto beneficioso significativo, representa un resultado muy deseable ya sea en términos de mejorar la calidad previa del factor ambiental o de mejorar el factor desde una perspectiva ambiental
-1	Impacto adverso pequeño, representa una leve degradación de la calidad previa al factor ambiental o que daña un poco el factor desde una perspectiva ambiental
-2	Impacto adverso, representa un resultado negativo ya sea en términos de degradación de la calidad previa al factor ambiental o dañado el factor desde el punto de vista ambiental
-3	Impacto adverso significativo, representa un resultado nada deseable ya sea en términos de degradación de la calidad previa del factor ambiental o dañado el factor desde una perspectiva ambiental

14.3 ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO

- Manejo agrónomo
 - Preparación del suelo
 - Fertilización orgánica
 - Siembra
 - Control de plagas y enfermedades
 - Control de maleza

- Cosecha

- Corte y picado del forraje

▪ Proceso

- Aditivos
- Llenado de la bolsa
- Compactado
- Sellado
- Almacenamiento

14.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

14.4.1 Manejo agrónomo

- Erosión
- Atmosfera
- Agua superficial
- Vegetación
- Uso del suelo
- Precipitación
- Polvo
- Vientos
- Calidad del aire
- Clima

14.4.2 Proceso productivo

- Empleo
- Desarrollo económico
- Seguridad social
- Ascenso social
- Emisión de gases
- Canales de comercialización

Cuadro 40. Matriz de Leopold

Acciones del Proyecto		Manejo agrónomo					Cosecha		Proceso						
		Preparación del suelo	Fertilización orgánica	Siembra	Control de plagas y enfermedades	Control de maleza	Corte y picado del forraje		Aditivos	Llenado de la bolsa	Compactado	Sellado	Almacenamiento		
Características Ambientales															
ELEMENTOS AMBIENTALES	Erosión	-1	+3	+2	0	0	0	+4	0	0	0	0	0	0	+4
	Atmosfera	0	0	0	-1	0	-1	-2	0	0	0	0	0	0	-2
	Agua superficial	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1
	Vegetación	+3	+3	+3	+1	+1	-2	+9	0	0	0	0	0	0	+9
	Uso del suelo	+3	+3	+3	0	0	+2	+11	0	0	0	0	+2	0	+13
	Precipitación	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1
	Vientos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Calidad del aire	-1	0	+3	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Clima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COMPONENTE SOCIOECONOMICO Y AMBIENTAL	Empleo	+3	0	+3	0	0	+3	+9	0	0	0	0	0	0	+9
	Economía	+3	0	+3	0	0	+3	+9	0	0	0	0	0	0	+9
	Seguridad social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ascenso social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Emisión de gases	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Canales de comercialización	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total impacto	+9	+9	+17	-1	0	-4	+30	0	0	0	0	+2	0	+32

Fuente: Este estudio

14.5 ANÁLISIS DE IMPACTOS POSITIVOS

En el montaje de la planta de producción de ensilaje elaborado a partir de cereales forrajeros se genera los siguientes impactos positivos clasificados en orden descendente:

Uso de suelo. Se presenta un impacto beneficioso significativo, debido al manejo, fertilización, siembra y control de maleza, originando un uso adecuado de un terreno que actualmente no produce.

Vegetación. Su impacto se clasifica como beneficioso ya que se da origen al aumento de vegetación benéfica al medio ambiente.

14.6 ANÁLISIS DE IMPACTOS NEGATIVOS

En el montaje de la planta de producción de ensilaje elaborado a partir de cereales forrajeros se genera los siguientes impactos negativos clasificados en orden ascendente:

Atmosfera. Se clasifica como impacto adverso, debido al control de plagas el uso de plaguicidas y el corte de forraje con maquinaria que aunque emite una mínima cantidad de gases puede afectar la atmosfera.

Precipitaciones. El Impacto generado se clasifica como adverso pequeño, generado por la preparación del suelo.

Agua superficial. Se presenta un Impacto adverso pequeño, afectado por el uso de plaguicidas en el control de plagas y enfermedades.

Para mitigar los impacto negativos generados se debe implementar un adecuado control integrado de plagas que reduzca al máximo el uso de sustancias químicas que puedan ser tóxicas para el medio ambiente y manejar el cultivo con materiales orgánicos que beneficien el medio ambiente.

14.7 IMPACTO SOCIOECONÓMICO

La ejecución del proyecto busca generar desarrollo en la región, con una idea de negocio que fortalezca el sector agrícola y ganadero, generando productos de calidad a un buen costo para la alimentación del ganado, favoreciendo la productividad del sector ganadero.

De igual forma se busca generar 5 empleos directos así como indirectos que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región.

CONCLUSIONES

La ejecución del plan de negocio es rentable cuando se produce ensilaje a gran escala. Se determinó que la siembra de una hectárea no es suficiente para cubrir los gastos administrativos de la empresa. Sin embargo, la alta demanda del producto en el mercado permite ampliar los volúmenes de producción.

Los gastos de administración elevados en que incurre una empresa dedicada a esta actividad, hace que la producción de manera informal sea significativamente más rentable.

El ensilaje de maíz es una alternativa económica rentable para su comercialización. Satisface necesidades alimenticias del ganado y soluciona problemas de abastecimiento en tiempos de escasez.

El proyecto no requiere infraestructura avanzada ni equipos complejos, lo que significa que hace más factible el montaje de la infraestructura y equipos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

En el aspecto socioeconómico el proyecto es viable debido a que va a generar empleos directos. El proyecto es amigable con el medio ambiente y contribuye al fortalecimiento del sector ganadero en el departamento de Nariño.

La evaluación financiera arrojó datos positivos para llevar a cabo el proyecto, lo cual respalda la inversión de socios y accionistas para el aumento de la producción y satisfacción de la demanda creciente en el corto y mediano plazo.

BILIOGRAFIA

AGUIRRE, Edison y CABRERA, Jesús. Evaluación de la calidad nutricional del ensilaje *Sambucus peruviana*, *Smallanthus pyramidalis* y *Acacia decurrens* en minifundios del municipio de Cumbal – Nariño. [Tesis]. Pasto: Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias, 2010.

ALCARAZ, Rafael. El emprendedor de éxito: guía de planes de negocio. 2 ed. México D.F.: McGraw Hill, 2001. 46p.

ARCHILA, W. Evaluación de Maíz y Sorgo Forrajero ensilado con Excreta y Melaza. Tesis Mag. Sc. Montecillo, Mx, Guatemala: Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Centro de Ganadería. 1989. 113p.

BOSCHINI, C. VII Congreso Teórico-Práctico de Ensilaje. Costa Rica: Facultad de Ciencia agroalimentarias. Universidad de Costa Rica, 2002.

Conferencia Electrónica de la FAO sobre el Ensilaje en los Trópicos. Roma: FAO, 2001. p. 48

CORPOICA- MINAGRICULTURA – FEDEGAN. 2002. Alternativas Tecnológicas para la producción Competitiva de Leche y Carne en el Trópico Bajo. Memorias Seminario, Bogotá, 47p

CORRALES, Jorge y RAMIREZ, Rober. Efecto de la suplementación con ensilaje de maíz y ensilaje de forraje de yuca en el desempeño productivo y económico de terneros de levante durante la época seca en la subregión sabanas del departamento de Sucre. [Tesis]. Sincelejo: Universidad de Sucre. Facultad de ciencias agropecuarias. 2008.

CHAVERRA, H. Y BERNAL, Javier. El ensilaje en la alimentación de ganado. Colombia: Tercer Mundo editores. 2000.

ENRIQUEZ, Carlos y NARVAEZ, María. Valoración nutricional del ensilaje de dos cereales forrajeros en mezcla con raygras. [Tesis]. Pasto: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. 2003 .

HERRERA, Marlon et al. Diseño de máquina para empaque de forraje de maíz para ensilaje: dosificado y compactado. En: Scientia et Técnica Año XIV, No 40, Diciembre de 2008. p. 54.

GARCES, Adelaida. et al. Ensilaje como fuente de alimentación para el ganado. En: Revista Lasallista de Investigación. Vol. 1 No. 1. (Junio, 2004) p 67.

MORRISON, Frank. Compendio de alimentación del ganado. México: Limusa, grupo Noriega Editores, 1994.

OJEDA, Félix. Técnicas de cosecha de ensilado. En: Uso del Ensilaje en el Trópico Privilegiando Opciones para Pequeños Campesinos. (8o.: sep. 1 a dic. 15 de 1999: Roma). Memorias de la Conferencia Electrónica de la FAO sobre el Ensilaje en los Trópicos. Roma: FAO, 2001. .

OUDE ELFERINK, S.J. et al. Los procesos de fermentación del ensilaje y su manipulación. En: Uso del Ensilaje en el Trópico Privilegiando Opciones para Pequeños Campesinos. (8o.: sep. 1 a dic. 15 de 1999: Roma). Memorias de la

R. EDE y T. F. Blood. Ensilado. Zaragoza (España): Editorial Acribia, 1999. 18 p

SALAMANCA, Rafael. Pastos y forrajes producción y manejo. Bogotá. Colombia: Universidad Santo Tomas USTA, 1990.

SANCHEZ, Leonardo; DE LA TORRE, Luis Felipe y GARCIA, Gustavo. Ensilaje como alternativa sostenible para producción bovina en las áreas rurales del D.C. DAMA-CORPOICA, Santa fe de Bogotá: s.n., 1999. 27p.

VILORIA, Joaquín. Economía del departamento de Nariño: ruralidad y aislamiento geográfico. En: Documentos de trabajo sobre economía regional. No 87. (Marzo, 207). p 45.

NETGRAFIA

FLOREZ, P. Cristóbal. 2004. Suplementación con Minerales. Disponible en: <http://www.vetuy.com/articulos/bovinos/050/0038/bov038.htm>. Consultado el 25 de Noviembre de 2011.

GARMENDIA, Julio. 2006. Los minerales en la Reproducción Bovina. Disponible en: <http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/xcongreso/minerales.pdf>. Consultado el 30 de Noviembre de 2011.

KLASSEN, Norman. 2010. Para animales en pastoreo Suplementacion con minerales <http://archivo.abc.com.py/suplementos/rural/articulos.php?pid=4619>. 89. Consultado el 30 de noviembre de 2011

MONTERO, Rafael. 2006. Suplementación mineral en bovinos. Disponible en: http://www.engormix.com/suplementacion_mineral_bovinos_s_articulos_919_GDC.htm. Consultado el 25 de noviembre de 2011.

SALAMANCA, Arcesio. 2010. Suplementación de minerales en la producción bovina. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090910/091009.pdf>. Consultado el 01 de Diciembre de 2011.

<http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/avena.htm>. Consultado el 25 de noviembre de 2011.

<http://www.mailxmail.com/curso-administracion-pequena-mediana-empresa/comercializacion-1>. Consultado el 23 de agosto de 2011.

<http://www.promonegocios.net/economia/definicion-finanzas.html>. Consultado el 23 de agosto de 2011

<http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/PORTAL/ESTADISTICAS1/CIFRAS%20DE%20REFERENCIA/CIFRAS%20REFERENCIA%20-%20SECTOR%20GANADERO%20COLOMBIANO.PDF>. Consultado el 18 de Noviembre de 2011.

<http://www.umng.edu.co/www/resources/7n1art9.pdf>. Consultado el 20 de noviembre de 2011

http://www.fedepanela.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=55:propiedades&catid=58:articulos&Itemid=68. Consultado el 27 de Noviembre de 2011

<http://www.fao.org/docrep/005/X8486S/x8486s09.htm>. Consultado 27 de noviembre de 2011.

http://www.ceba.com.co/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=1918&category_id=107&option=com_virtuemart&Itemid=4

<http://www.olx.com.co/q/melaza/c-210>

<http://investigaciones.bancolombia.com/inveconomicas/sid/24026/20110100609145721.pdf> pag 13

ANEXOS

ANEXO A. Encuesta dirigida a ganaderos

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Por favor, rellene esta pequeña encuesta. La información que nos proporcione será utilizada para conocer el grado de aceptación en el mercado de un nuevo producto. El producto que se pretende comercializar es silo elaborado a partir de cereales forrajeros (Maíz, cebada, avena, trigo, centeno) enriquecido con miel de panela y premezcla mineral.

La encuesta no le llevará más de 5 minutos. Muchas gracias por su colaboración.

1. Estado actual Mercado.

1.1 ¿Qué tipo de alimento utiliza para el ganado en tiempo de escases?

Concentrados Residuos de cosechas Subproductos
agroindustriales Otro

Cual _____

1.2 ¿en qué mes o meses del año se presenta la escases de alimento para el ganado? _____ _____

1.3 Que marca de concentrado prefiere

? _____

1.4 ¿Al momento de comprar un alimento para el ganado que es lo primero que tiene en cuenta?

Precio Calidad nutricional Marca

Otro _____

1.5 ¿A cuál de estos lugares suele acudir a comprar el alimento para el ganado?

Almacén agropecuario Plazas de mercado Fincas

Otro _____

1.6 ¿Con que frecuencia compra el alimento?

1- más veces a la semana 1- más veces al mes 1-1- más veces al año

1.7 ¿cuánto suele gastar en promedio para comprar alimento para el ganado?

0 -500.000 pesos mensuales	<input type="checkbox"/>
500.000 - 1.000.000 pesos mensuales	<input type="checkbox"/>
1.000.000 - mas pesos mensuales	<input type="checkbox"/>

1.8 ¿Estaría dispuesto a probar un nuevo producto alimenticio para el ganado?

Si No

2. Descripción del nuevo producto.

2.1 ¿Qué tipo de cereal prefiere para la elaboración de silo?

Maíz	<input type="checkbox"/>
Avena	<input type="checkbox"/>
cebada	<input type="checkbox"/>
Trigo	<input type="checkbox"/>
Centeno	<input type="checkbox"/>

2.2 ¿Qué opinión le merece el producto **SILO ENRIQUECIDO CON PREMEZCLA MINERAL?**

Muy interesante	<input type="checkbox"/>
Interesante	<input type="checkbox"/>
Neutro	<input type="checkbox"/>
Poco interesante	<input type="checkbox"/>
Nada interesante	<input type="checkbox"/>

2.3 ¿Estaría dispuesto a pagar entre 8 y 12 mil pesos por un bulto de 50kg de silo enriquecido?

Si No

2.4 ¿Cuál o cuáles aspectos le atraen del producto?

Simplicidad	<input type="checkbox"/>
Facilidad de uso	<input type="checkbox"/>
Precio	<input type="checkbox"/>
Innovador	<input type="checkbox"/>
Atractivo	<input type="checkbox"/>

3. Distribución e información sobre el producto.

3.2 ¿Donde le gustaría poder adquirir este producto?

Almacenes agropecuarios	<input type="checkbox"/>
Punto de venta especifico	<input type="checkbox"/>
Internet	<input type="checkbox"/>
A domicilio	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>
Cual _____	

3.2 ¿A través de qué medio o medios le gustaría recibir información sobre este producto?

Anuncios de prensa o revista	<input type="checkbox"/>
Correo ordinario	<input type="checkbox"/>
Televisión	<input type="checkbox"/>
Vallas publicitarias	<input type="checkbox"/>

Folletos	<input type="checkbox"/>
Radio	<input type="checkbox"/>
Internet	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>
Cual _____	

4. Puntos débiles

4.1 Por favor, díganos cuál o cuáles son sus razones por las que no le atrae el producto

No lo necesito	<input type="checkbox"/>
Es complicado	<input type="checkbox"/>
Precio Excesivo	<input type="checkbox"/>
Es innecesario	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>
Cual _____	

5. Intención de compra.

5.1 ¿Partiendo de la base que el precio del producto le satisfaga, ¿lo compraría?

Si, en cuanto estuviese en el mercado	<input type="checkbox"/>
Si, pero dejaría pasar un tiempo	<input type="checkbox"/>
Puede que lo comprase o puede que no	<input type="checkbox"/>
No, creo que lo comprase	<input type="checkbox"/>

No, no lo compraría

5.2 ¿Compraría este producto por las propiedades nutricionales que ofrece?

- Muy probablemente**
- Probablemente**
- Es poco probable**
- No es nada probable**
- No lo se**

ANEXO B. Encuesta dirigida a comercializadores

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Por favor, rellene esta pequeña encuesta. La información que nos proporcione será utilizada para conocer el grado de aceptación en el mercado de un nuevo producto denominado. **SILO ENRIQUECIDO**

La encuesta no le llevará más de 5 minutos. Muchas gracias por su colaboración.

1. Estado actual Mercado.

1.1 ¿vende alimento para ganado?

Si No
Cual _____

1.2 ¿En qué presentaciones se ofrece el producto?

1- 30kg 30-50Kg 50-100kg

1.3 ¿Qué cantidad de alimento vende semanalmente?

1- 50kg 50-100Kg más de 100kg

1.4 ¿En qué marcas se ofrece el producto?

1.5 ¿Quién o quienes provee su producto?

1.6 ¿Estaría dispuesto a ofrecer un nuevo producto alimenticio para el ganado?

SI NO

2. Descripción del nuevo producto.

2.1 ¿Qué opinión le merece el producto **SILO ENRIQUECIDO** CON

2.2 PREMEZCLA MINERAL?

Muy interesante	<input type="checkbox"/>
Interesante	<input type="checkbox"/>
Neutro	<input type="checkbox"/>
Poco interesante	<input type="checkbox"/>
Nada interesante	<input type="checkbox"/>

2.3 ¿Cuál o cuáles aspectos le atraen del producto?

Simplicidad	<input type="checkbox"/>
Facilidad de uso	<input type="checkbox"/>
Innovador	<input type="checkbox"/>
Atractivo	<input type="checkbox"/>

3. Distribución e información sobre el producto.

3.2 ¿A través de qué medio o medios le gustaría recibir información sobre este producto?

Anuncios de prensa o revista	<input type="checkbox"/>
Correo ordinario	<input type="checkbox"/>
Televisión	<input type="checkbox"/>
Vallas publicitarias	<input type="checkbox"/>
Folletos	<input type="checkbox"/>
Radio	<input type="checkbox"/>
Internet	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>
Cual _____	

4. Puntos débiles

4.1 Por favor, díganos cuál o cuáles son sus razones por las que no le atrae el producto

No lo necesito	<input type="checkbox"/>
Es complicado	<input type="checkbox"/>
Es innecesario	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>
Cual _____	

5. Intención de compra.

5.1 ¿Partiendo de la base que el precio del producto le satisfaga, ¿lo compraría?

Si, en cuanto estuviese en el mercado	<input type="checkbox"/>
Si, pero dejaría pasar un tiempo	<input type="checkbox"/>
Puede que lo comprase o puede que no	<input type="checkbox"/>
No, creo que lo comprase	<input type="checkbox"/>
No, no lo compraría	<input type="checkbox"/>

5.2 ¿Cree usted que el producto se vendería por las propiedades nutricionales que ofrece?

Muy probablemente	<input type="checkbox"/>
Probablemente	<input type="checkbox"/>
Es poco probable	<input type="checkbox"/>
No es nada probable	<input type="checkbox"/>
No lo se	<input type="checkbox"/>

ANEXO C. Resultados análisis bromatológicos

 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS	Código: LBE-PRS-FR-76
		Página: 1 de 1
		Versión: 1
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA	Vigente a partir de: 26/04/2010

DATOS USUARIO	DATOS MUESTRA	Reporte No.
Solicitante: Jennifer Nataly Zambrano	Muestra Ensilaje Maiz con premezcla mineral + Melaza	LB-R-106B-12
Dirección: Carrera 7A No. 12B - 41 B/ Las Lunas. Pasto	Procedencia Vereda: Matarredonda Municipio: Chachagüí	Código lab 543
cc / nit: 1.085.266.820		
Teléfono: 317 802 5706	Fecha de Muestreo DD 13 MM 09 AA 12	
e-mail jennifern.88@hotmail.com	Fecha Recepción Muestra DD 13 MM 09 AA 12	
	Fecha Reporte DD 03 MM 10 AA 12	
ANÁLISIS SOLICITADO	Proximal, Energía, Minerales, pH	

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	Ens maíz - melaza	
					B.H.	B.S.
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	-	70,9	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	-	29,1	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g	-	3,83	13,2
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	-	0,65	2,24
Fibra cruda	Digestión ácida-básica. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	-	7,84	27,0
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Volumétrica	g/100g	-	1,43	4,91
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g	-	15,3	52,7
Energía	Bomba calorimétrica	Calorimétrica	Kcal/100g	-	113	388
Calcio	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	g/100g	-	0,94	3,24
Fósforo	Oxidación húmeda, Colorimetría	Espectrofotométrica	g/100g	-	0,32	1,10
Magnesio	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	g/100g	-	0,08	0,26
Potasio	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	g/100g	-	0,44	1,52
Azufre	Oxidación húmeda, Turbidimetría	Espectrofotométrica	g/100g	-	0,17	0,59
Hierro	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	mg/Kg	-	10,5	36,0
Manganeso	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	mg/Kg	-	19,1	65,7
Zinc	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	mg/Kg	-	344	1184
Cobre	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	mg/Kg	-	66,0	227
pH	Electrométrico	Electrométrica	-	-	4,55	

OBSERVACIONES	RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA B.H.: Base Húmeda B.S.: Base Seca
Aseguramiento de Calidad de Resultados	Resolución ICA 3699 del 26 de Septiembre de 1994 como Laboratorio de Análisis Químico y Bromatológico para el Control de Calidad de Alimentos para animales. Certificado Icontec GP-CER 112092 NTCPR 100:2009 Certificado Icontec SG-CER 110449 ISO 9001:2008 - NTC ISO 9001 : 2008 Certificado IQNET CO-SE-CER 110449


 Gloria Sánchez Espinosa
 Téc. Laboratorio Bromatología y Alimentos
 Universidad de Nariño

Elaboró: GSE 03/10/2012
Revisó: GSE 03/10/2012

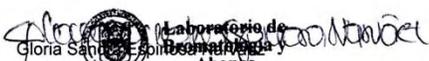
 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS	Código: LBE-PRS-FR-76
		Página: 1 de 1
		Versión: 1
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA	Vigente a partir de: 26/04/2010

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-106A-12
Solicitante:	Jennifer Nataly Zambrano	Muestra	Ensilaje Maiz con premezcla mineral + Miel de	Código lab	542
Dirección:	Carrera 7A No. 12B - 41	panela			
B/ Las Lunas.	Pasto	Procedencia Vereda: Matarredonda Municipio: Chachagüí			
cc / nit:	1.085.266.820				
Teléfono:	317 802 5706	Fecha de Muestreo	DD 13 MM 09 AA 12		
e-mail	jennifern.88@hotmail.com	Fecha Recepción Muestra	DD 13 MM 09 AA 12		
		Fecha Reporte	DD 03 MM 10 AA 12		

ANÁLISIS SOLICITADO	
Proximal, Energía, Minerales, pH	

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	Ens maíz - miel panaela	
					B.H.	B.S.
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	-	71,9	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	-	28,1	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g	-	2,15	7,66
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	-	0,62	2,20
Fibra cruda	Digestión ácida-básica. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	-	9,12	32,5
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Volumétrica	g/100g	-	1,66	5,90
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g	-	14,5	51,8
Energía	Bomba calorimétrica	Calorimétrica	Kcal/100g	-	124	440
Calcio	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	g/100g	-	0,24	0,84
Fósforo	Oxidación húmeda, Colorimetría	Espectrofotométrica	g/100g	-	0,12	0,42
Magnesio	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	g/100g	-	0,06	0,23
Potasio	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	g/100g	-	0,33	1,18
Azufre	Oxidación húmeda, Turbidimetría	Espectrofotométrica	g/100g	-	0,05	0,19
Hierro	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	mg/Kg	-	60,0	214
Manganeso	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	mg/Kg	-	14,3	51,0
Zinc	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	mg/Kg	-	129	458
Cobre	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	mg/Kg	-	19,5	69,3
pH	Electrométrico	Electrométrica	-	-	4,45	

OBSERVACIONES	RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA	
	B.H.: Base Húmeda	B.S.: Base Seca
Aseguramiento de Calidad de Resultados	Resolución ICA 3699 del 26 de Septiembre de 1994 como Laboratorio de Análisis Químico y Bromatológico para el Control de Calidad de Alimentos para animales. Certificado Icontec GP-CER 112092 NTCPR 100:2009 Certificado Icontec SG-CER 110449 ISO 9001:2008 - NTC ISO 9001 : 2008 Certificado IQNET CO-SE-CER 110449	


 Laboratorio de Bromatología y Alimentos Orgánicos
 Téc. Laboratorio Bromatología y Alimentos
 Universidad de Nariño

Elaboró: GSE 03/10/2012
 Revisó: GSE 03/10/2012

ANEXO D. Resultados concentración ácido láctico cromatógrafo de gases



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
SECCION DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS
AREA DE CROMATOGRAFIA

Fecha: 24-09-2012

Proyecto: Plan de Negocios para la producción y comercialización de Silo elaborado a partir de cereales forrajeros enriquecidos con premezcla mineral y miel de Panela.

Atn: Jennifer Zambrano

Edison Erazo

Facultad de Ingeniería Agroindustrial

Tipo de Muestra: Ensilajes

Descripción de las muestras: Ensilaje Miel y Ensilaje Melaza

Número de Muestras: 2

Código de las Muestras: LC203-12 y LC204-12

Análisis Realizado: Acido Láctico

ANALISIS POR CROMATOGRAFIA DE GASES GC-FID

1. Condiciones de Análisis :

Equipo: Cromatógrafo de Gases SHIMADZU GC-17 A. Detector FID.

Columna: Columna Capilar DB-WAX (J&W Agilent Scientific. 30m x 0,25mm ID 0,25µm)

Detector: Detector FID Temperatura: 280°C. Inyección a 250°C modo Split 1:10.

- 2. Análisis de las Muestras:** 10g de muestra fueron pesados en balanza analítica y se adiciono 80 mL de Agua tipo II y 20 mL de mezcla ácida (Ácido Fosfórico: Ácido Fórmico) Las muestras de dejan en reposo a 4°C durante 48 horas. Posteriormente las muestras son filtradas y centrifugadas a 5000 rpm. Se realizó el proceso de derivatización con mezcla de Metanol-Ácido a 50°C. Se adicionaron 0,5 mL de Cloroformo para la extracción del Metil ester del ácido Láctico para el análisis por CG-FID. Las muestras se analizaron en comparación con el tiempo de retención de un patrón de Ácido Láctico analizado a las mismas condiciones. La cuantificación de realizó por normalización con estándar externo.
- 3. Resultados:** Los resultados de los análisis por GC-FID de las muestras se consigna en la tabla No 1



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
SECCION DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS
AREA DE CROMATOGRAFIA

Tabla No 1. Resultados Análisis Ácido Láctico ME

Código Muestra	Descripción	Compuesto Identificado	Concentración g/Kg
LC203-12	Ensilaje Miel	Acido Láctico	0,06
LC204-12	Ensilaje Melaza	Acido Láctico	0,13

ME = Metil ester

Observaciones:

- Los resultados del presente informe aplican únicamente para las muestras entregadas al Laboratorio.
- Los resultados descritos en este informe son confidenciales y de propiedad del solicitante

Anexos: Cromatogramas de las muestras analizadas

Cordialmente


David Arturo Perdomo
Químico, Laboratorio Cromatografía
Universidad de Nariño

Laboratorio Cromatografía

Analisis: Acido Lactico

Muestra Ensilajes Miel

Codigo:LC203-12

File : c:\class-vp\methods\labcro-8\aclact-1\lc203-12

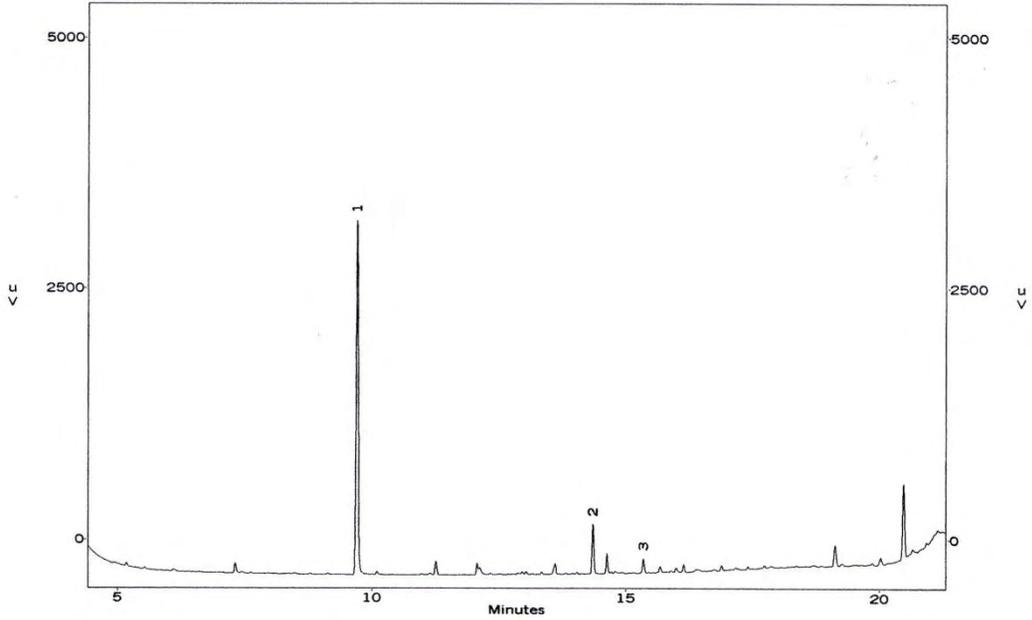
Method : c:\class-vp\methods\trabaj-1\ae\aceites.met

Sample ID : MIEL

Acquired : Sep 17, 2012 16:02:25

User : David Arturo

c:\class-vp\methods\labcro-8\aclact-1\lc203-12 -- Channel A



Channel A Results

Peak	Time	Area	Height	% Area	Ancho
1	9,708	9889	3519	87,614	0,225
2	14,357	1043	473	9,241	0,108
3	15,357	355	140	3,145	0,225

Totals :
11287 4132 100,000

Laboratorio Cromatografía

Análisis: Acido Lactico

Muestra Ensilajes Melaza

Codigo:LC204-12

File : c:\class-vp\methods\labcro-8\aclact-1\lc204-12

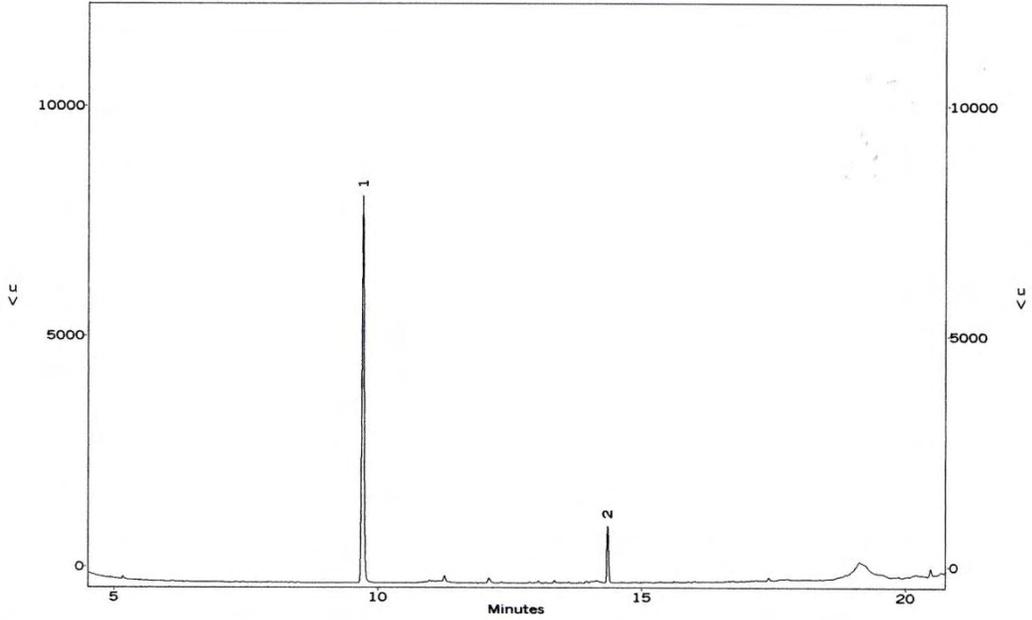
Method : c:\class-vp\methods\trabaj-1\ae\aceites.met

Sample ID : MELAZA

Acquired : Sep 17, 2012 16:38:42

User : David Arturo

c:\class-vp\methods\labcro-8\aclact-1\lc204-12 -- Channel A



Channel A Results

Peak	Time	Area	Height	% Area	Ancho
1	9,716	23382	8404	88,858	0,217
2	14,357	2932	1226	11,142	0,150

Totals :
26314 9630 100,000

ANEXO E. Resultados análisis microbiológico

 Universidad Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME RESULTADOS DE MICROBIOLOGIA	Código: LBE-PRS-FR-103
		Página: 1 de 1
		Versión: 1
		Vigente a partir de:
		2010-09-30

AREA : LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Fecha toma muestra: 07 de Septiembre de 2012	Acta número: 039
Hora toma muestra: 01:00 p.m.	Código de la muestra: LMA12-155
Fecha de Recepción: 07 de Septiembre de 2012	Establecimiento: -
Hora de Recepción: 03:50 p.m.	Representante legal: Jennifer Zambrano
Fecha de Reporte: 14 de Septiembre de 2012	Nit/C.C: 1085266820
Producto: Ensilaje N°2	Dirección y Tel: 7207822
Muestra tomada por: Edison Eraso	Municipio - Depto: Pasto - Nariño
Observaciones: Ensilaje con premezcla mineral y melaza	Sitio de toma: Chachagui
	Motivo de Análisis: Estudio

RESULTADO VALIDO PARA LA MUESTRA EXAMINADA

PARAMETRO	VALOR ENCONTRADO
Recuento Esporas Clostridium Sulfito Reductor /g	Menor de 10


NANCY GALINDEZ SANTANDER
 Bacterióloga Lab. Microbiológico de Alimentos
 Registro No 125

	SECCION DE LABORATORIOS INFORME RESULTADOS DE MICROBIOLOGIA	Código: LBE-PRS-FR-103
		Página: 1 de 1
		Versión: 1
		Vigente a partir de: 2010-09-30

AREA : LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Fecha toma muestra:	07 de Septiembre de 2012	Acta número:	039
Hora toma muestra:	01:00 p.m.	Código de la muestra:	LMA12-154
Fecha de Recepción:	07 de Septiembre de 2012	Establecimiento:	-
Hora de Recepción:	03:50 p.m.	Representante legal:	Jennifer Zambrano
Fecha de Reporte:	14 de Septiembre de 2012	Nit/C.C.:	1085266820
Producto:	Ensilaje N°1	Dirección y Tel:	7207822
Muestra tomada por:	Edison Eraso	Municipio - Depto:	Pasto - Nariño
Observaciones:	Ensilaje con premezcla mineral y miel de panela	Sitio de toma:	Chachagui
		Motivo de Análisis:	Estudio

RESULTADO VALIDO PARA LA MUESTRA EXAMINADA

PARAMETRO	VALOR ENCONTRADO
Recuento Esporas Clostridium Sulfito Reductor /g	Menor de 10


NANCY GALINDEZ SANTANDER
 Bacterióloga Lab. Microbiológico de Alimentos
 Registro No 125

ANEXO F. Ficha técnica



ENSILAJE DE CEREAL FORRAJERO ENRIQUECIDO

Alimento para ganado Bovino

DESCRIPCION:

Producto obtenido a partir de cereales forrajeros como maíz y/o avena y/o cebada enriquecido con premezcla mineral y melaza. Usado en la alimentación de ganado bovino como suplemento alimenticio de alto valor nutritivo a muy bajo costo.

APLICACIONES:

Usado especialmente como suplemento alimenticio en la alimentación de ganado bovino.

CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS	
Olor	Entre Verduzco y café claro
Color	Aromático, dulzón, agradable
Textura	Firme al tacto
CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS	
Determinacion	Limite Maximo
Humedad	75%
Materia seca	35%
Ceniza	15%
Proteina	20%
Fibra cruda	40%
CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS	
Indicadores de contaminación ufc/g	Norma CENPALAB

	(niveles maximos)
Recuento de bacterias aerobias mesofilas	<1x10 ⁵
Coliformes totales	<1x10 ⁵
Coliformes fecales	<1x10 ²
Recuento levaduras y hongos filamentosos	<1x10 ⁵
Salmonella (25 g de muestra)	Negativo
Esporas clostridium	Menor de 10
PRESENTACION Y EMBALAJE	
Bolsa de polietileno x 50 Kg protegido con saco de polipropileno	
MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO	
Se debe mantener en un lugar fresco, seco y bien ventilado evitando la luz solar directa. Los bultos deben almacenarse sobre estibas para protegerlos de la humedad, derrames y suciedad e implementar un adecuado control integrado de plagas.	
VIDA UTIL	
Cuatro meses conservando todas sus propiedades fisicas y quimicas si se almacena adecuadamente.	

**ANEXO G. Formato tipo registro programa
trazabilidad**



TITULO	PROGRAMA DE TRAZABILIDAD	
CODIGO		PAGINA:
ELABORO		
APROBO		VERSION:
RESPONSABLE		FECHA DE EMISION:

OBJETIVO: Registrar la procedencia, fecha de elaboración, fecha de vencimiento de los insumos utilizados en la producción.

REGISTRO DE INSPECCION DE INSUMOS

FECHA DE INGRESO			PRODUCTO	CANTIDAD	LOTE	FECHA DE PRODUCCION			FECHA DE VENCIMIENTO			PROVEEDOR	No. REMISION/ FACTURA	LOTE ASIGNADO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES	
Día	Mes	Año				Día	Mes	Año	Día	Mes	Año						

OBSERVACIONES: Si el insumo es rechazado especificar en la casilla de observaciones la razón por la cual no es aceptado y el destino final que se le da al mismo.