

**INVESTIGACIÓN ACERCA DE LA VIABILIDAD Y MATERIALIZACIÓN DE
LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE SILO DE MAÍZ PARA
ALIMENTACIÓN BOVINA**

CARLOS ANDRES GÓMEZ ANGARITA

**UNIVERSIDAD IDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
FACULTAD DE FISICO – QUÍMICA
BUCARAMANGA**

2004

**INVESTIGACIÓN ACERCA DE LA VIABILIDAD Y MATERIALIZACIÓN DE
LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE SILO DE MAÍZ PARA
ALIMENTACIÓN BOVINA**

CARLOS ANDRES GÓMEZ ANGARITA

**Proyecto presentado como requisito para optar el título de
Ingeniero Industrial**

**Director:
OLGA PATRICIA CHACÓN ARIAS
Ingeniera Industrial**

**UNIVERSIDAD IDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO – MECANICAS
BUCARAMANGA**

2004

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|-------------|
| INTRODUCCIÓN | |
| 1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO | 1 |
| 1.1 NOMBRE DEL PROYECTO Y RESPONSABLES | 1 |
| 1.2 JUSTIFICACIÓN | 2 |
| 1.3 OBJETIVOS Y ALCANCE | 2 |
| 1.3.1 Objetivo General | 2 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos | 3 |
| 1.4 POBLACIÓN OBJETIVO | 4 |
| | |
| 2. PLANEACION ESTRATEGICA | 5 |
| | |
| 3. ESTUDIO ECONOMICO Y DEL MERCADO | 13 |
| 3.1 ANALISIS ECONOMICO DE LA GANADERIA | 13 |
| 3.2. ESTUDIO DEL MERCADO | 23 |
| 3.2.1 Producto | 23 |
| 3.2.2 Clientes y demanda | 24 |
| 3.2.3 Oferta | 30 |
| 3.2.4 Precios | 33 |
| 3.2.5 Comercialización | 34 |
| 3.2.6 Proveedores | 35 |
| | |
| 4. ESTUDIO TÉCNICO | 38 |
| 4.1 TAMAÑO DEL PROYECTO | 38 |
| 4.2 LOCALIZACIÓN | 39 |
| 4.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO | 39 |

| | |
|--|-----|
| 4.3.1 Descripción Técnica del Producto | 39 |
| 4.3.2 Identificación y Selección de Procesos | 48 |
| 4.3.3 Descripción de la tecnología seleccionada | 92 |
| 4.3.4 Identificación y selección de equipos, maquinaria y servicios | 92 |
| 4.3.5 Necesidades de mano de obra | 93 |
| 4.3.6 Capacidad de expansión | 93 |
| 4.4. OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS | 94 |
| 4.4.1 Diseño e instalación del sistema de riego | 95 |
| 4.4.2 Adecuación de espacios para bodega | 96 |
| 4.5 CRONOLOGÍA | 97 |
| | |
| 5 ASPECTOS SOCIALES Y ORGANIZACIONALES | 100 |
| 5.1 SOCIOS | 100 |
| 5.2 RECURSO HUMANO EMPLEADO – PUESTA EN MARCHA DEL PRODUCTO | 100 |
| 5.3 IMPACTO SOCIAL | 101 |
| | |
| 6. ESTUDIO POLITICO Y LEGAL | 102 |
| 6.1 SITUACION POLITICA DE LA GANADERIA, GREMIOS, INCENTIVOS Y APOYOS | 102 |
| 6.2 POLITICAS DE IMPORTACION Y DE FRONTERA DE PRODUCTOS AGRICOLAS | 113 |
| 6.3 ASPECTO LEGAL DEL PRODUCTO | 116 |
| | |
| 7. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO | 118 |
| 7.1 PRESUPUESTOS DE INVERSIONES – COSTOS DE INVERSIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | 118 |
| 7.1.1 Etapa de investigación y conocimiento | 118 |
| 7.1.2 Etapa de materialización | 119 |

| | |
|---|-----|
| 7.2 FLUJOS DE CAJA | 120 |
| 7.2.1 Flujos positivos | 121 |
| 7.2.2 Flujos negativos y costos no desembolsables | 121 |
| 7.2.3 Tasa de interés de oportunidad | 123 |
| 7.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD | 124 |
| 7.3.1 Condiciones normales | 125 |
| 7.3.2 Escenario 1 | 125 |
| 7.3.3 Escenario 2 | 125 |
| 7.3.4 Escenario 3 | 125 |
| 7.4 FUENTES DE FINANCIACIÓN | 135 |
| | |
| 8 MATERIALIZACIÓN | 136 |
| 8.1 ASPECTOS PRELIMINARES | 136 |
| 8.2 PREPARACIÓN DE TIERRAS | 137 |
| 8.3 SIEMBRA | 137 |
| 8.4 DESARROLLO DEL CULTIVO | 137 |
| 8.5 COSECHA, EMPACADO Y ALMACENADO | 138 |
| 8.6 VENTA | 138 |
| | |
| 9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 139 |
| BIBLIOGRAFÍA | 143 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Tabla 1. Matriz DOFA del proyecto - Producto | 8 |
| Tabla 2. Exportación proyectada de carnes 2002 - 2004 | 21 |
| Tabla 3. Precios línea ganadera de Solla S.A. (Bulto de 40 Kg) | 32 |
| Tabla 4. Precios línea ganadera de Purina (Bulto de 40 Kg) | 32 |
| Tabla 5. Precios línea ganadera de Finca S.A. (Bulto de 40 Kg) | 33 |
| Tabla 6. Cadena de distribución de productos | 35 |
| Tabla 7. Proveedores de insumos | 37 |
| Tabla 8. Descripción técnica del producto. | 41 |
| Tabla 9. Requerimientos nutricionales para ganado de carne | 43 |
| Tabla 10. Requerimientos nutricionales para vacas lecheras | 44 |
| Tabla 11. Consumos de materia seca en ganado bovino | 44 |
| Tabla 12. Consumo de materia seca y requerimientos de energía y proteína digestible para un animal de 400 Kg | 45 |
| Tabla 13. Aporte nutricional de la mezcla frijol-maíz | 46 |
| Tabla 14. Consumo de Proteína (gr/d) y Energía (Mcal/d) | 46 |
| Tabla 15. Requerimientos nutricionales de vacas lecheras | 47 |
| Tabla 16. Aporte nutricional del silo maíz-fríjol a una vaca lechera | 47 |
| Tabla 17. Utilización de la proteína y energía en una vaca lechera | 48 |
| Tabla 18. Climas y temperaturas según altitud | 49 |
| Tabla 19. Periodo vegetativo. | 84 |
| Tabla 20. Cronología | 97 |
| Tabla 21. Costos etapa de investigación | 118 |
| Tabla 22. Costos de operación del cultivo | 120 |
| Tabla 23. Comparación de los diferentes escenarios | 126 |

LISTA DE CUADROS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Cuadro 1. Etapas de materialización | 98 |
| Cuadro 2. Flujo de caja anual para condiciones normales | 127 |
| Cuadro 3. Flujo de caja anual escenario 1 | 129 |
| Cuadro 4. Flujo de caja anual escenario 2 | 131 |
| Cuadro 5. Flujo de caja anual escenario 3 | 133 |

LISTA DE ANEXOS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Anexo A. Necesidades forrajeas en las ganaderías. | I |
| Anexo B. Resultados análisis de suelos Hacienda Río del Hato (lote maíz) y recomendaciones para abonos. | VI |
| Anexo C. Facturas correspondientes a los gastos realizados en lote maíz | X |
| Anexo D. Imágenes del cultivo. | XXV |
| Anexo E. Plano Hacienda Río del Hato (sección maíz) | XXX |

RESUMEN EN ESPAÑOL

Palabras Claves: silo, maíz, ganado, bovino, forraje, proteína, energía.

Este proyecto trata acerca del estudio y análisis económico, político, del mercado, social, técnico, organizacional, análisis de sensibilidad, evaluación en diferentes escenarios y puesta en marcha del silo de maíz como producto para la alimentación del ganado bovino. Se consideraron las políticas de apoyo e incentivos a la producción y consumo por parte del gobierno, créditos por parte del mismo para el sector agropecuario, clientes, proveedores, demanda, oferta y competencia del producto. Contiene un completo análisis nutricional de los requerimientos del ganado bovino ya sea para producción de carne y leche y consigo se muestran las facultades del silo y los aportes del mismo a la dieta diaria de los bovinos. Se presenta el análisis del negocio mediante una DOFA para consigo generar una estrategia de negocio para llevarlo a cabo. Asimismo se enumeran todos los pasos y aspectos a tener en cuenta para la siembra del maíz y la producción del silo, las condiciones necesarias para el correcto desarrollo del mismo en cuanto a fertilizantes, trabajo de tierras, mano de obra, semillas, herramientas, agua, luz, plagas, empaques, maquinaria y tecnología. Se simula el comportamiento del producto frente a 4 escenarios propuestos en los que el precio y la cantidad producida por hectárea, son las variables a modificar, presentando los flujos de caja respectivos y los ingresos que se tuvo y los egresos en los que se incurrieron. En la parte final, se presenta la manera en la que se llevo a cabo la materialización del proyecto y las conclusiones a las que se llegaron al final del mismo. Como anexos se presenta el análisis de tierra, copias de algunas facturas, imágenes del cultivo y el plano de la finca.

ENGLISH SUMMARY

Key words: silo, maize, cattle, bovine, forage, protein, energy.

This project is about the study and the economic, political, market, social, technical and organizational aspects, analysis of sensitivity, evaluation in different scenes and beginning from the maize silo like product for the feeding of the bovine cattle. The policies of support and incentives to the production and consumption on the part of the government were considered, credits on the part of the same one for the farming sector, clients, suppliers, demand, supply and competition of the product. It contains a complete nutritional analysis of the requirements of the bovine cattle for production of meat and milk and with himself to the faculties of the silo and the contributions of the same one is the daily diet of the bovines. The analysis appears of the business by means of a DOFA it stops with himself to generate a business strategy to make it. Also all the steps and aspects are enumerated to consider for seedtime of the maize and the production of the silo, the necessary conditions for the correct development of the same one as far as fertilizers, earth work, manual labor, seeds, tools, water, light, plagues, packing, machinery and technology. The development of the product 4 scenes is simulated in front of proposed in which the price and the amount produced by hectare, are the variables to modify, displaying the respective flows of box and the income that were had and the debits which they were incurred. In the final part, appears the way in that was carried out the materialization of the project and the conclusions at which they were arrived at the end of the same one. As annexed the analysis of ground, copies of some invoices appears images of the plantation and the plane of the property.

INTRODUCCIÓN

La Investigación acerca de la viabilidad y materialización de la producción y comercialización de silo de maíz para alimentación bovina, fue un proyecto que represento una gran inversión de tiempo, recursos y conocimientos con el fin de generar un producto que sirva como suplemento alimenticio para el ganado y fuente de ingresos para los inversionistas.

Este documento agrupa las diferentes actividades que se realizaron durante 6 meses en el campo y que alberga la consulta, análisis y puesta en marcha de la producción y comercialización del silo de maíz. A su vez se describirán las etapas desarrolladas y todos los aspectos que se tuvieron en cuenta para el logro de los objetivos planteados en el proyecto.

El tema a tratar esta planteado en ocho capítulos de contenido organizados de acuerdo a una secuencia lógica en el tiempo y en contenidos. En el primer capítulo se describe en forma general el proyecto, planteando los objetivos y justificación del mismo.

El capítulo dos muestra las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas del proyecto frente a los competidores y en el entorno mediante una DOFA y a partir de esta, se plantean unas estrategias a seguir y cumplir.

En el capítulo tres se describen los aspectos propios de la situación económica de la ganadería y lo referente al mercado del producto, contemplando lo referente a la descripción del producto, oferta, demanda, precios y comercialización.

El capítulo cuatro trata el estudio técnico del proyecto y los factores a tener en cuenta para la producción del silo de maíz.

En el capítulo cinco se toman los aspectos sociales y organizacionales trabajados en el proyecto que se complementan con la parte legal del producto y política del sector en el capítulo seis.

El capítulo siete se hace el análisis financiero y económico del proyecto en donde se evalúa la factibilidad y viabilidad del mismo y se hacen las proyecciones y simulaciones del comportamiento del producto en un escenario considerado normal y tres alternos, basados en los aspectos relevantes de la planeación estratégica y oportunidades, detectadas en la DOFA.

En el capítulo ocho se describe la puesta en marcha del proyecto, haciendo hincapié en las diferentes etapas que esta involucra, teniendo en cuenta la planeación del mismo.

Posterior a esto, se plantean las conclusiones a las que se llegaron después de la realización del proyecto y se muestra la bibliografía empleada para el trabajo, así como los anexos que sirven como apoyo a las etapas recorridas en el mismo.

1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO Y RESPONSABLES

Este proyecto se identificó con el nombre de “Investigación Acerca de la Viabilidad y Materialización de la Producción y Comercialización de Silo de Maíz para Alimentación Bovina” y tuvo como responsable directo al estudiante de Ingeniería Industrial Carlos Andrés Gómez Angarita.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La dinámica de crecimiento que ha mostrado la ganadería bovina durante los últimos años por la disminución de la inseguridad en el campo, le ha permitido convertirse en el principal soporte del sector agropecuario colombiano al mantener su participación en la generación del valor agregado total.

Los hatos se han repoblado y se han presentado importaciones tanto de toros como de semen y embriones para mejorar las razas existentes en el país y la productividad de las fincas. De igual manera, ha crecido la importancia del ganado F1's (cruce de dos ejemplares puros de diferentes razas que dan como resultado un animal con 50% de la carga genética de cada uno), ya que el “doblepropositismo” (animales que son buenos productores de carne y leche) es una tendencia que va creciendo día tras día y hace consigo que crezca la ganadería y los negocios afines a esta.

Pero junto a este redoblamiento y aumento del número de animales por hectárea en las fincas viene consigo un problema que es muy común en todas partes del mundo y con todas las especies vivientes. Al aumentar la

población, tiene que aumentar la disponibilidad de alimento para la misma. Si bien, esto se tiene en cuenta, pero al momento de llegar ya sea el verano, una plaga o un incendio, se tiene un alto inventario de cabezas de ganado que no se pueden vender en el momento porque no han cumplido aún su ciclo en la finca. Es por esto que se tiene que recurrir a la búsqueda de un alimento que sustituya la falta de forraje verde con el que no se cuenta por las inclemencias del clima o simplemente los azares de la vida.

Existen en Colombia 25 millones de hectáreas dedicadas a la ganadería y aproximadamente 22.3 millones de cabezas de bovinos. Su importancia relativa dentro de la economía nacional se mide por la generación del 5.59 % del PIB total y el 30.58% del PIB agropecuario y por el número de predios ganaderos existentes: 849.000 según el censo realizado DANE - SISAG en 1998. El promedio nacional de extensiones es de 25 hectáreas por predio.

Con lo anterior se ve que no es un mercado pequeño el que se quiere atacar. Por el contrario, es bastante grande y se cuenta con oportunidades para incursionar en el mercado con un producto que brinde una salvaguarda para el momento en el que el forraje escasee.

1.3 OBJETIVOS Y ALCANCE

1.3.1 Objetivo general. Incursionar en el negocio de la producción y comercialización de silo de maíz.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Realizar un estudio del mercado basado en las experiencias de los ganaderos para poder tener un conocimiento de las acciones que se toman en torno a la alimentación del ganado.
- Hacer el estudio técnico pertinente mediante la consecución de información y datos basados en experiencias para el correcto direccionamiento en la producción del silo de maíz.
- Plantear un estudio organizacional mediante experiencias y consultas con diferentes tipos de actores del negocio para determinar una organización interna del mismo.
- Recurrir a un estudio legal basado en las entidades que manejan el sector agrícola para determinar la tramitología para poner en marcha el negocio.
- Realizar un estudio financiero basado en los diferentes rubros en los que se incurren en el negocio para poder ver la viabilidad y factibilidad de este.
- Hacer un estudio de sensibilidad mediante el planteamiento de varios escenarios con el fin de ver el comportamiento del negocio en diferentes ambientes.
- Poner en funcionamiento los estudios hechos en la materialización del cultivo de maíz forrajero con el fin de demostrar su viabilidad.

El proyecto tuvo como meta poder demostrar que el silo de maíz sirve como alimento bovino de excelente calidad en cualquier época del año y

especialmente en verano, que es viable y rentable como negocio para emprender, desarrollar la infraestructura necesaria para la producción del silo y la venta del mismo.

El alcance del proyecto estuvo limitado a la investigación, desarrollo y prueba del silo de maíz como un alimento para el ganado bovino.

1.4 POBLACIÓN OBJETIVO

La población objetivo de este proyecto es muy amplia, teniendo como consumidores a los animales que requieran un suministro alimenticio cuando sus dueños lo requieran, no solo limitándolo al ganado bovino, sino que también puede ser consumido por cabras, cerdos, caballos siendo apto para el consumo de cualquier tipo de animal.

El mercado que se capta con este producto está conformado por la gran cantidad de pequeños, medianos y grandes productores de ganado de carne, leche y doble propósito en todas sus ramas: caprino, bovino, caballar, porcino. Es por esto que cualquiera que sea la rama de la ganadería, desde que exista un problema de escasez de alimento, se le presenta en este producto la solución. A la región del Magdalena Medio, Mesa de los Santos, Sabana de Bogotá y en fin, donde se logre contacto y haya necesidad de alimento, irá nuestro producto.

2. PLANEACION ESTRATEGICA

Basado en todos los análisis previos realizados, la información recolectada en la investigación y la selección y estudio de la misma, se procedió al planteamiento de una matriz DOFA para enumerar y contrastar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas detectadas en el proyecto - producto y en el entorno lo rodea.

La DOFA o SWOT (por sus siglas en inglés), como quiera llamarse, es una herramienta de múltiple aplicación que puede ser usada por todos los departamentos de la organización en sus diferentes niveles, para analizar diferentes aspectos, entre ellos: nuevo producto, nuevo producto-mercado, producto, producto-mercado, línea de productos, unidad estratégica de negocios, división, empresa, grupo, etc.

Un análisis DOFA juicioso y ajustado a la realidad provee excelente información para la toma de decisiones en el área de mercados, por ejemplo, permite una mejor perspectiva antes de emprender un nuevo proyecto de producto.

La DOFA debe hacer la comparación objetiva entre la empresa y su competencia para determinar fortalezas y debilidades y ha de realizarse una exploración amplia y profunda del entorno que identifique las oportunidades y las amenazas que en él se presentan.

De acuerdo con lo anterior, el análisis DOFA tiene dos focos, por una parte se enfoca en la empresa en sí (enfoque interno) y por otra, lo hace en su entorno (enfoque externo).

Al buscar aspectos claves internamente, lo que se busca es determinar los factores sobre los cuales se puede actuar directamente mientras que al hacer al análisis externo se busca identificar factores que afecten al negocio (llámese producto, unidad estratégica de negocios, línea de productos, etc.), de manera positiva o negativa, con el fin de potenciarlos o minimizarlos de acuerdo con su efecto.

Cuando se emprende el análisis interno se deben considerar todos los aspectos que se manejan en el proyecto o la organización, recursos humanos, recursos físicos, recursos financieros, recursos técnicos y tecnológicos, riesgos, etc., las preguntas que se deben responder son del tipo:

- ¿Qué aspectos me diferencian de la competencia?
- ¿En qué la supero?
- ¿En cuáles estamos igualados?
- ¿En cuáles me supera?

Al responder este tipo de preguntas se conocerán las fortalezas y debilidades.

Las fortalezas se pueden clasificar en:

- Comunes: cuando una fortaleza es poseída por varias empresas o cuando varias están en capacidad de implementarla.
- Distintivas: cuando una misma fortaleza es poseída por un pequeño número de competidores son las que generen ventajas competitivas y desempeños superiores a las del promedio industrial. Son poco susceptibles de copia o imitación cuando se basan en estructuras sociales complejas que no pueden ser comprendidas por la competencia

o cuando su desarrollo se da a través de una coyuntura única que las demás no pueden seguir.

- De imitación: son grandes capacidades de copiar y mejorar las fortalezas distintivas de los demás.

Las debilidades se refieren básicamente a desventajas competitivas, las cuales se presentan cuando no se implementan estrategias generadoras de valor que los competidores sí implementan.

Al realizar el análisis externo se deben considerar todos los elementos de la cadena productiva, aspectos demográficos, culturales, políticos e institucionales. Se deben plantear preguntas como:

¿En qué áreas es difícil alcanzar altos desempeños y en cuáles se podrían generar altos desempeños?

¿Cuáles son las barreras que impiden que este producto alcance sus metas de participación en el mercado?

La DOFA es especialmente importante para el área de marketing debido al análisis externo ya que se considera el mercado, su potencial y los aspectos sobre los cuales se podría ejercer influencia con el fin de producir recompensas para nuestras iniciativas.

Tabla 1. Matriz DOFA del Proyecto - Producto

| Fortalezas | Debilidades |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Negocio nuevo en la región sin competidores perfectos • Producto reconocido y con buen concepto • El contenido nutricional del producto es el necesario para la producción eficiente de carne y leche en el bovino, a un buen precio y con buenos resultados • Alta producción por hectárea • Buenas tierras y suministro de agua durante todo el año para producir • Cercanía del producto a los clientes y a los proveedores • Facilidad en la realización del cultivo y en la producción del silo • Numerosos proveedores de insumos • Gran cantidad de mano de obra disponible | <ul style="list-style-type: none"> • Incertidumbre que causa un nuevo negocio. • Experiencia y reconocimiento de los competidores que brindan un producto sustituto como lo son los productores de alimentos concentrados que arrebatan clientes • Conocimiento de los procesos al alcance del público |
| Oportunidades | Amenazas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Incentivos a la producción y consumo de carne y leche. • Planes exportadores de carne y leche • Demandado durante todo el año y en mayor volumen en el verano • Gran aceptación del producto por parte de los bovinos, debido a su alta gustosidad • Los prestamos e incentivos de FINAGRO hacia el campo • Protección hacia la ganadería y la agricultura por parte del estado por la ley 65 de la Constitución de 1991 y legislación que hace de la lucha contra la fiebre aftosa un compromiso nacional • Apoyo de los gremios a la producción • Optimismo y crecimiento de la inversión extranjera • Mejoramiento de la infraestructura para la explotación agropecuaria • Gran participación de la ganadería en la economía con el 5% del PIB total • La participación de la carne y leche en los hogares colombianos significa el 24% del gasto familiar en alimentos y del 7% del gasto total. | <ul style="list-style-type: none"> • Cambios y fenómenos climáticos que afecten negativamente al cultivo • Plagas que ataquen el cultivo y el silo • Entrada de carnes y lácteos a menor precio por tratados de comercio • Una posible expansión de la fiebre aftosa • Proliferación de la violencia y de los grupos alzados en armas en el campo • Contrabando de ganado en pie desde Venezuela cuando la tasa representativa lo favorezca, trayendo consigo la fiebre aftosa, que no es controlada intensamente en ese país como lo es en el nuestro. |

Ahora bien, en base a este análisis, se plantean una serie de estrategias que a su vez se pueden trabajar como objetivos a ser usadas en el corto, mediano o largo plazo según sea necesario. Las estrategias a seguir son planteadas con el fin de hacer mas fuertes las fortalezas y minimizar las debilidades; beneficiándose con las oportunidades que genera el entorno y estando preparado para los efectos de las amenazas y si se puede, tratar de enfocar los esfuerzos en reducirlas o eliminarlas. Estas son:

- Al tratarse de un negocio nuevo en la región sin competidores perfectos, se debe incursionar en el mismo con una estrategia de precio y calidad en el producto, para que sea adquirido masivamente y quede en el comprador una buena imagen para que su compra sea reiterativa. Para minimizar el temor de incursionar en un negocio nuevo, la planeación que se hace debe ser evaluada y reevaluada con el fin de no cometer errores, asesorarse de cuantas personas conozcan del negocio y desde un principio posicionarse con excelente calidad en el mercado, basándose en la popularidad y buen concepto en el que se tiene el producto.
- Al tener una alta producción por hectárea, se puede manejar una elasticidad en el precio, tal que pueda competir con una estrategia de precio fuerte en el momento de llegada de un competidor o con los productores de alimentos concentrados. A su vez, el contenido nutricional del producto debe ser exaltado al momento de ofrecer el mismo, para que el cliente se de cuenta que no esta comprando un forraje, sino que esta comprando un alimento con las características necesarias para que sus animales mantengan una producción alta de carne y leche.

- Las buenas tierras y suministro de agua durante todo el año para cultivar y producir el silo, hacen que se pueda vender el producto a toda hora y exista preferencia por parte del comprador por brindarle seguridad a la hora de que necesite el alimento, asimismo, la cercanía del producto a los clientes y a los proveedores hace que la logística en la entrega y producción no sea un problema, sino una ventaja competitiva para brindar rapidez a la hora que exista la necesidad del alimento.
- La facilidad en la realización del cultivo y en la producción del silo, presencia de numerosos proveedores de insumos y buena cantidad de mano de obra disponible brinda a la realización del cultivo y desarrollo del producto una tranquilidad a la hora de la búsqueda de recursos. Debido a que es vox populi, la manera de hacer el silo, se debe incursionar de una manera fuerte con precio y calidad y sobre todo, asegurar la satisfacción y confianza de los clientes.

A continuación, se analizarán las influencias del entorno respecto de la producción del alimento de ganado y por supuesto, de la producción ganadera, motor del proyecto.

- Los incentivos a la producción y consumo de carne y leche hacen que la ganadería tenga un futuro promisorio. Los planes exportadores de carne y leche vislumbran un crecimiento en los hatos y en los recursos que estos consumen. Es por esto que se tiene que buscar la participación en la torta que dará este crecimiento.
- Los préstamos e incentivos de FINAGRO hacia el campo, la protección hacia la ganadería y la agricultura por parte del estado por la Ley 65 de la Constitución de 1991 y la Ley 395 de agosto 2 de 1997, por la cual se declaró de interés social nacional la erradicación de la fiebre aftosa de

todo el territorio colombiano corroboran el interés del gobierno en esta actividad. Se busca formar parte del gremio ganadero como proveedor reconocido de alimentos, integrar verticalmente el negocio hacia la producción de carne mediante la consecución de un crédito de FINAGRO y participación activa en las campañas sanitarias que brinden un panorama promisorio para el desarrollo y crecimiento de la ganadería.

- Otras oportunidades como el apoyo de los gremios a la producción, optimismo y crecimiento de la inversión extranjera y mejoramiento de la infraestructura para la explotación agropecuaria hacen que crezca el consumo de recursos y consigo el negocio de la alimentación bovina y consigo la persecución de sacar partida de los beneficios e ingresos que esto acarreará.
- Es la aceptación por parte de los bovinos por su alta gustosidad uno de los aspectos que harán que el cliente siga demandando el producto durante todo el año y en mayor volumen en el verano, es por esto, que a medida que vaya prosperando el negocio, se adicionaran nuevos elementos que ayuden a mejorar la palatabilidad del mismo.
- La gran participación de la ganadería en la economía con el 5% del PIB total y la participación de la carne y leche en los hogares colombianos significa el 24% del gasto familiar en alimentos y del 7% del gasto total son elementos que muestran la importancia de la ganadería en la circulación del dinero en el país, aspectos que confirman que es un sector que mueve dinero, trayendo consigo empleos y progreso.

Frente a las amenazas presentes en el entorno, se planean tomar las siguientes medidas:

- Para contrarrestar los cambios y fenómenos climáticos que afectan negativamente al cultivo, se instaló el sistema de riego y se harán más drenajes que minimicen el impacto del exceso de agua en las plantas. Asimismo, con el fin de que las plagas que atacan al cultivo y el silo hagan el menor daño posible, se harán chequeos constantes en el cultivo, fumigando a la presencia de plagas y combatiendo los roedores amigos del silo.
- La entrada de carnes y lácteos a menor precio por tratados de comercio y contrabando de ganado en pie desde Venezuela, trayendo consigo la fiebre aftosa y contaminando a los animales de nuestro país. Con esto, se puede venir abajo la certificación de los territorios libres de aftosa, disminuyendo el crecimiento de los hatos y el consumo de los recursos de este sector y en el caso particular, de los forrajes. Para combatir esto, es necesario involucrarse en el gremio y apoyar políticas proteccionistas para la producción nacional y ataque al contrabando de reses.
- Frente a la reducida pero persistente presencia de la violencia y de los grupos alzados en armas en el campo puede llegar a disminuir la producción de carne y leche y redoblamiento de las fincas, como a su vez el consumo de recursos por parte de estas. Ahora bien, para minimizar este impacto, hay que estar de parte del gobierno nacional apoyándolo en lo que sea posible y necesario y sobre todo, denunciando y no tener miedo de los grupos al margen de la ley.

3. ESTUDIO ECONOMICO Y DEL MERCADO

3.1. ANALISIS ECONOMICO DE LA GANADERIA

La ganadería en Colombia cuenta con el apoyo del gremio con la promoción tanto de la producción como del consumo de carne y leche. FEDEGAN y los diferentes fondos ganaderos se han empeñado en capacitar a los ganaderos y mayordomos en el manejo de ganados y forrajes, así con la mejora en las instalaciones y condiciones que se tienen para poder producir y ofrecer un producto de calidad que se acoja a las normativas internacionales.

FEDEGAN, junto con el Fondo Nacional del Ganado han hecho posible una realidad, construida poco a poco, a través de 6 años, mediante una minuciosa planeación, que comenzó con la formulación de un Plan de Desarrollo para la ganadería Colombiana, a través de la cual se sentaron las bases para llegar al punto en el cual se encuentra el país actualmente.

En febrero de 1995 fue lanzada la campaña “Colombia sin Aftosa, un Propósito Nacional”, y 6 años después, con la certificación, se está demostrando que para los ganaderos y para el país en general, no es difícil alcanzar las metas que se proponga, siempre y cuando se cuente con el liderazgo y la persistencia requerida.

Para alcanzar este fin, se han invertido más de \$100 mil millones de pesos de los ganaderos y se seguirá invirtiendo y trabajando, de la mano con el ICA y el Ministerio de Agricultura, con quienes hasta ahora se ha llevado a cabo este proceso, que si bien ha conseguido resultados importantes, apenas comienza, porque la lucha contra las enfermedades que limitan el

desarrollo de la ganadería en Colombia es y será un objetivo permanente de los empresarios ganaderos, con el apoyo de FEDEGAN.

Es importante tener en cuenta, ahora que se ha logrado la certificación de algunas zonas libres de fiebre aftosa, que esta campaña no ha terminado. Hay que seguir manteniendo la disciplina de vacunación, el cumplimiento de las normas sobre movilización de animales, la notificación de focos y las demás que el ICA ha establecido para conservar libres de la enfermedad las zonas que actualmente lo son y también para llevar a esta condición a las endémicas; solo en esta forma se conseguirá la meta de una Colombia libre de aftosa. Lo sucedido en los países europeos y del cono sur no puede repetirse en nuestro país; no podemos exponernos a reproducir las escenas dantescas de cientos de miles de reses sacrificadas a causa de la enfermedad.

En el Plan de Desarrollo se estableció que una de las mayores debilidades de la cadena cárnica nacional, para atender el mercado de exportación, además de la fiebre aftosa, era la inadecuada infraestructura de las plantas de sacrificio con las que se contaba, siendo esta la razón por la cual la Junta Directiva de FEDEGAN le otorgó a estos programas la prioridad en la asignación de recursos de inversión y desde esa misma época se inicio la construcción de nuevas plantas en zonas de producción, la modernización de algunas de las ya existentes, gracias a lo cual hoy el país cuenta con una infraestructura con capacidad de atender diferentes mercados, parte de la cual esta ubicada en la zona libre. Llegar a este punto ha requerido un gran esfuerzo, por cuanto se propuso no solamente constituir y dotar adecuadamente unos frigoríficos, sino crear con ellos empresas que brinden desarrollo a las zonas donde estén ubicadas.

Respecto a las inversiones en empresas lácteas, dado que en este campo existen multinacionales y cooperativas que abastecen adecuadamente el mercado nacional y tiene capacidad de exportación, FEDEGAN entró a participar solo en aquellas zonas en las cuales los ganaderos requerían apoyo, bien sea porque en la región no había compradores importantes, o porque el mercado estaba manejado por empresas que imponían el precio; adicionalmente, se han apoyado varias cooperativas que actualmente muestran resultados satisfactorios.

A pesar de lo esto, los esfuerzos no se han limitado a la sanidad animal y a la industrialización, sino que también se han desarrollado programas de capacitación, investigación y transferencia, entre los cuales se destacan las Escuelas de Mayordomía y el Plan de Modernización de la Ganadería, en el marco del cual se habían desarrollado hasta enero de 2002 un total de 354 eventos, y gracias a los cuales los ganaderos de Trópico Bajo hoy cuentan con tecnologías probadas, que les permiten superar las debilidades tecnológicas mas limitantes de sus explotaciones.

Cadena Cárnica

- Mercado Internacional

El mercado internacional de carne bovina, según cifras de la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), es un ponqué de 7,2 millones de toneladas anuales, del cual Colombia tiene que participar poco a poco y no es cierto que la carne colombiana, por el alto porcentaje de sangre cebuína de los ganados no tiene mercado en el mundo. En primer lugar, hay grandes hatos en diferentes zonas, donde se comercializa y se consume un producto similar al colombiano, como son Centro y Sur

América (a excepción del cono sur), el sur de los Estados Unidos y México y los países tropicales del resto del mundo.

Para ilustrar el comercio internacional de carne cebuína, se toma como ejemplo solo el caso de Brasil, que cada vez se posesiona como uno de los grandes exportadores mundiales de carne; este país exporto en 1999 cerca de 380 mil toneladas, de las cuales 180 mil llegaron a la unión europea, el mercado más exigente del mundo. Con esto es claro que nuestro país, con la genética que hoy se maneja, produce carne que tiene aceptación mundial y lo que necesita para posesionarse en el mercado internacional es generar una cultura exportadora en todos los eslabones de la cadena. En primera instancia se pueden atender mercados cuyos requisitos estén acordes con las capacidades de modernización y con la vista puesta en los mas exigentes, para poner en practica procesos de producción y transformación, a la altura de los mejores del mundo, de tal manera que en 4 o 5 años se pueda ingresar a ellos, pero sin desatender el mercado interno, que se esta protegiendo y que seguirá demandando mayores volúmenes de producción nacional.

Habiendo logrado Colombia la certificación de una zona libre de aftosa, se tuvo la oportunidad de presentar ante el mundo en la reunión anual de la OIE (Office International des Epizooties) en el 2001 las características de la carne y la leche colombiana, la primera de las cuales tiene características que el consumidor esta demandando, es decir, una capa de grasa en la parte externa, que es fácilmente removible, si no se desea consumir. Los ganados se alimentan exclusivamente de forrajes, y no reciben suplementación a base de subproductos animales (harina de hueso, harina de sangre, etc.) que genere riesgos como el de la "Vaca Loca" (Encefalitis Espongiforme Bovina) y se esta en la capacidad de vender a precios similares a los del mercado internacional.

Sobre el tema de los precios es importante comentar, que parte de la cultura exportadora consiste en evitar que se generen fenómenos que los incrementen excesivamente, y terminen eliminando esas posibilidades.

- Estrategia exportadora, etapas previas

El país, con el fin de enfrentar de manera seria las posibilidades de exportación, debe avanzar progresivamente en una serie de etapas para poder crear una estrategia de exportación. De esas etapas, las relevantes se presentan a continuación:

o La identificación de los mercados objetivo

El primer paso en el proceso exportador es identificar países que demanden un producto como el que inicialmente se está ofertando, y que estén dispuestos a recibir canales compensados, es decir completos, por cuanto el vender cortes especiales obliga a quedarse con las demás partes de la canal y mantenerlas refrigeradas o congeladas mientras se hacen llegar a los mercados donde se hayan colocado, con lo cual se suben los costos y se pone en peligro la posibilidad de obtener rentabilidad en el negocio.

o La suscripción de convenios sanitarios

Una vez se tienen identificados los mercados objetivos y se han adelantado los acercamientos iniciales con los posibles compradores, que en general, salvo contadas excepciones, son los frigoríficos o cadenas de supermercados, se requiere la firma de convenios sanitarios, suscritos entre las entidades oficiales responsables de la sanidad animal en los países; en ellos básicamente se expresa la voluntad de las entidades respecto a avalar las certificaciones y demás acciones que desarrolle cada una de ellas, lo que facilita el flujo de información y

agiliza los tramites respectivos. Sin este tipo de convenios los gobiernos no permiten el ingreso de productos de ninguna índole a su territorio.

o La adecuación de la infraestructura en frío

El proceso exportador requiere una infraestructura de frío adecuada, que dependiendo de la ubicación de los mercados objetivo y del tipo de producto, puede ser refrigeración o de congelación; la primera de las cuales es útil cuando se atienden mercados cercanos, con carnes empacadas al vacío; para los mas lejanos, caso en el cual es necesario congelar el producto se necesita contar con la segunda. En los frigoríficos donde FEDEGAN y el FNG tiene participación en acciones, se han hecho inversiones en los últimos 5 años por un monto cercano a los \$3300 millones de pesos para dotarlos de la infraestructura para conservar los volúmenes que se quieran manejar.

o La puesta en marcha de programas de aseguramiento de la calidad Entendiendo que el concepto actual de calidad no se agota solamente en los atributos intrínsecos de un producto, sino que involucra aspectos relacionados con la producción a nivel finca y con los procesos de transformación y de conservación, y aun de presentación y empaque, se hace necesario poner en marcha programas de aseguramiento de la calidad, que permitan poner en el mercado productos sanos, sin riesgos para la salud de los consumidores, que cada vez son mas exigentes al respecto.

Referente al tema del aseguramiento de la calidad, el gobierno nacional, representado en FEDEGAN – FNG, ha iniciado los procesos para implementar el programa HACCP en los frigoríficos donde se tienen acciones y consigo estimulado y presionado para que en el resto se desarrolle el mismo proceso. Este programa es aceptado por la mayoría de

países, como mecanismo idóneo para el aseguramiento de la calidad de productos agroindustriales.

o La generación de una cultura exportadora

El concepto de cultura exportadora, involucra una gran cantidad de aspectos, entre los cuales uno de los más importantes es el de mantenimiento de la calidad, precios y oferta (volúmenes exportados) estables a través del tiempo.

En el primero de los aspectos, hay que estandarizar el producto que se va a vender, para garantizar que el tamaño, la presentación y demás características relacionadas con la calidad sean iguales a las ofrecidas inicialmente.

En lo relacionado con los volúmenes de exportación, una vez se asume un compromiso con un cliente, es necesario mantener los volúmenes pactados, pues que en el momento en el que se incumpla, hay una gran cantidad de competidores dispuestos a hacerlo. Al respecto, la estacionalidad en la oferta de forrajes es una limitante importante para mantener una oferta estable, por cuanto en el primer semestre del año la cantidad de ganado gordo es baja y esto puede dificultar el cumplimiento de los compromisos durante este periodo. Tendiendo en cuenta lo anterior, se resalta el alimento ensilado y conservado como un método para poder mantener la ganancia de peso en los meses de escasez de forrajes y conservar la oferta de carne hacia los compradores.

Estas oportunidades en donde se necesita alta competitividad, hay que hacer a un lado los tradicionalismos y enfrentarse a las nuevas técnicas de producción de carne y leche. El silo a base de maíz y frijol ofrece el contenido nutricional requerido por un animal para sus labores de

mantenimiento y producción ya sea de carne o leche. Son las nuevas oportunidades de mercado y las exigencias de los clientes los que hacen que se desarrollen nuevos productos que minimicen y/o eliminen los problemas en la producción de carne y en especial la escasez de forrajes.

o La implementación de políticas de estado que apalancen las iniciativas exportadoras.

La globalización actual obliga a construir la competitividad de las cadenas a partir de la modernización y productividad de cada uno de sus eslabones, para lo cual es fundamental tener un entorno que estimule la inversión y que favorezca la consolidación de la estrategia exportadora.

En este marco, se requieren medidas de apoyo para realizar la retención de vientres para incrementar el hato ganadero, y así poder atender las necesidades del mercado interno y del exportador.

Con este propósito, FEDEGAN ha solicitado la apropiación de \$500 mil millones de pesos para otorgar créditos subsidiarios para la retención de vientres, y adicionalmente, estímulos vía crédito, para la instalación de praderas mejoras y programas para la conservación de forrajes, con el fin de asegurar que la estacionalidad en la oferta de forrajes deje de ser una limitante en la producción nacional.

- Volúmenes exportables

Para efectos de las cifras que se plantean, se toma como punto de referencia un pesos vivo de 450 Kg por cada novillo que se sacrifique para el mercado externo, asumiendo un rendimiento en canal del 50%, con el cual se obtendrían 225 Kg de carne en canal, que al ser deshuesada,

puede reducirse a 160 Kg; de acuerdo con lo anterior, se necesitan 6,2 novillos para completar una tonelada de carne pulpa.

A partir de estos datos, se planteó para el periodo 2002 – 2004, las siguientes metas:

Tabla 2. Exportación proyectada de carnes 2002 - 2004

| Año | Volumen (miles de Kg) | Novillos |
|------|-----------------------|----------|
| 2002 | 18.000 | 111.600 |
| 2003 | 28.000 | 173.600 |
| 2004 | 40.000 | 248.000 |

Fuente: FEDEGAN - FNG.

Si se cumplen las metas anteriores, en el año 2004 se estarían exportando 248.000 novillos (680 diarios), que equivalen al 7% del total del sacrificio actual en el país, cantidad que no afectará el abastecimiento del mercado interno, pero si contribuirá a estabilizar los precios, sobre todo asumiendo que se puede incrementar el hato ganadero, en las cantidades requeridas para satisfacer esta demanda.

Cadena Láctea

La cadena láctea colombiana ha mostrado una marcada tendencia hacia el incremento de los volúmenes exportados, especialmente en los últimos años, es así como en el año pasado se exportaron 35.880 toneladas de leche y derivados lácteos, que significaron un ingreso de divisas por un monto de \$49,5 millones de dólares, según los cálculos y la base de datos de la DIAN, el DANE y la oficina de planeación de FEDEGAN, alcanzando la meta propuesta para este año. Con estos volúmenes se produce un efecto similar al de la carne sobre el mercado nacional, es decir, una

absorción de ciertos excedentes estacionales y la estabilización de los precios al productor.

Este escenario es promisorio y con muchas expectativas, pero como se advierte, se hace necesario que los ganaderos introduzcan tecnologías aprobadas y exitosas a sus fincas a todos los niveles: genética, alimentación, finanzas, etc. y que el estado y los gremios continúen trabajando armónicamente para lograr los objetivos propuestos.

La ganadería en Colombia tiene aun mucho que recorrer y mejorar. Es por esto que cualquier esfuerzo que contribuya y sea nexa al sector es claramente beneficioso pudiendo sacar una tajada del desarrollo y beneficios que trae esta evolución del sector. Son muchos los empleos que se crean y tecnologías que se desarrollan, acarreando consigo divisas y un aumento en la rotación del dinero y progreso para muchas regiones.

Estas metas exportadoras traen consigo un mayor consumo de recursos en todos los sectores: medicinas, mano de obra, insumos varios, transportes y sobre todo los alimentos. Es acá donde existe realmente el interés, porque para poder mantener la cuota exportadora a la que se quiere llegar, se necesita eliminar la estacionalidad del producto, es decir, poder brindarle al consumidor final un surtido constante de carne y leche durante todo el año sin que se vea afectado por la ausencia de forrajes que limiten las producciones.

3.2. ESTUDIO DEL MERCADO

3.2.1. Producto

La producción ganadera, durante la última década, ha incorporado medidas de intensificación como recurso indispensable para mejorar el resultado. Atendiendo, además las exigencias de calidad y uniformidad de producto, pautado por el mercado, incorporando la suplementación y/o terminación a corral para lograrlo, lo cual se traduce en una diferenciación de precio del producto.

A su vez, la estacionalidad en la producción de forrajes, hace necesario el abastecimiento de un alimento que sustituya a los pastos en la época de escasez de los mismos, cualquiera que sea la razón de la misma.

Por lo anterior se ofrece un producto ofrecido ensilado a base de maíz, apoyado en la asociación con el frijol para aumentar el grado de proteína presente en el alimento y fijar nitrógeno en la tierra, indispensable elemento generador de biomasa y nutriente del maíz. La cosecha es cortada cuando la mazorca está en punto de leche, es decir, al hacer una incisión en los granos, estos arrojan un fluido. Este punto se llega alrededor de los 80 – 90 días de siembra, siendo variable de acuerdo al lugar donde se siembre. El maíz (planta y mazorca) es picado, almacenado y dejado fermentar por espacio de 3 semanas. En ese momento se encuentra listo para consumir.

El silo de maíz es un producto de excelente calidad que presenta ventajas tanto para el productor como para el cliente, entre las cuales se destacan:

Beneficios para el productor:

- Son cultivos tradicionales, conocidos por todos los agricultores y ganaderos, lo que facilita su adopción como fuente forrajera.
- Son especies de fácil propagación, rústicas y precoces.
- Presentan una alta producción por hectárea.
- Se pueden obtener semillas en la finca, lo que disminuye costos de producción.

Beneficios para el consumidor:

- Aporte nutricional completo y balanceado, debido al sistema de siembra y momento de corte.
- Gran aceptación por parte de los animales, debido a su alta gustosidad.

El objetivo del consumo de este silo es la producción intensiva de carne y leche en cualquier época del año por hectárea y acortar los tiempos del ciclo de engorde de los animales de un periodo de 30 a 48 a uno no mayor a los 18 meses, además del sostenimiento en la producción de leche en las fincas, logrando consigo el incremento en la facturación, rotación de capital, disminuir el costo financiero y asegurar la rentabilidad.

3.2.2. Clientes y demanda. El ganadero Colombiano ha cambiado su perfil a través del tiempo. Actualmente este individuo piensa en la ganadería como una empresa y no en la ganadería extensiva explotada tradicionalmente durante muchos años, fijándose mucho en la calidad de los animales al igual que en la alimentación de los mismos. Esta pendiente del mejoramiento genético del hato y de la productividad de la finca. Lleva cuentas de producción de su finca y los gastos de la misma. Ha comenzado a socializarse con los computadores y el manejo de programas que soporten su ganadería. Aplica criterios de selección de sus animales para ir seleccionando los que tengan mejor rendimiento, esta en continua

búsqueda de nuevas variedades y productos que aporten un mayor nivel de proteína al forraje, aplica sistemas de manejo de sus rebaños, como la ceba intensiva y los sistemas de rotación de potreros. Invierte en mejoras en sus haciendas, como el establecimiento de cercas eléctricas, división de potreros, sistemas de riego, drenajes, vías y reforestación para consigo hacer de la ganadería un negocio con desarrollo sostenible colaborando consigo con el medio ambiente. El ganadero es consciente de la nueva ganadería y tiene como lema: “La finca ya no produce a base de economías y ahorros sino a base de inversión y buena administración”.

Cuando se habla de alimentación y suplementación es importante tener en cuenta que existen dos factores de la ganadería que pueden ser manejados con estas prácticas, la cantidad y la calidad del alimento. Por otra parte, se debe tener muy claro, que es prácticamente imposible conseguir algún suplemento que en términos de precio pueda competir con los forrajes cosechados directamente por el animal en las praderas, los cuales no superan costos alrededor de 8 pesos por Kg de forraje verde y alrededor de 40 pesos por Kg de materia seca.

Visto en estos términos, hay suplementos cuyo costo, podría ser relativamente alto, y sus contenidos nutricionales inferiores a los forrajes, estas materias primas solo serían utilizables en caso de emergencia y pensando solo sostener la condición de los ganados. Un ejemplo de este tipo de suplementación sería la pollinaza sola o con melaza, las cuales en la mayoría de los casos no aumentarían la ganancia de peso, pero si elevan la capacidad de carga de las explotaciones.

La escogencia de un suplemento depende del conocimiento suficiente del calendario de forrajeo y de la calidad de las raciones, particularmente la diagnosis de los desequilibrios cualitativos y cuantitativos entre los recursos

y los requerimientos del hato. También se apoya en un inventario con cálculos (calidades, precio de retorno al granjero) de los recursos alimenticios o de los suplementos accesibles y, de ser posible, en referencias obtenidas en condiciones similares que hagan factible predecir la respuesta del ganado a la adición de suplementos.

La prioridad es asegurar la adición adecuada de nitrógeno y minerales de los microbios del rumen, a partir de la cual el animal hospedero obviamente se beneficia. Los suplementos de nitrógeno pueden ser aportados con cualquier alimento proteínico, como por ejemplo tortas de soya, leguminosas, semillas de algodón, residuos cerveceros, etc. y la cantidad a adicionar dependerá del contenido de material nitrogenado digerible en el producto. Estos alimentos también aportan energía. Además, el nitrógeno puede ser agregado en forma no proteica, generalmente urea. El uso es optimizado cuando ésta se limita a energía fácilmente digerible, como por ejemplo melazas: en la actualidad se utilizan diferentes formas de mezcla urea-melazas y minerales de lamido (ruedas de lamido) o bloques sólidos en los países que producen caña de azúcar.

Más generalmente, la adición de nitrógeno y minerales está ligada al aporte de energía si los objetivos requieren un suplemento energético: este es el caso particular para el ganado utilizado para el arado, la producción de leche o la producción intensiva de carne.

La adición de suplementos también incluye la utilización de residuos de cosechas o cultivos forrajeros específicamente manejados para proveer un suplemento alimenticio para animales específicos durante períodos críticos: hojas de verduras, bancos forrajeros de arbustos leguminosos como el frijol en la asociación forrajera con el maíz.

La estrategia usual es usar principalmente recursos locales provenientes de la granja y de las áreas adyacentes, de las agroindustrias regionales y nacionales, etc. Cualquiera que sea el producto y el método de uso, se deben tener en cuenta, además del valor de mercado de los suplementos, los costos de transporte, almacenamiento y distribución que, de implementarse a gran escala, necesitarán una logística y una organización de mercadeo que a menudo tienen que crearse desde cero en los sistemas agrícolas ganaderos.

El retorno de la inversión en insumos depende en gran medida de las posibilidades de mercadeo de los productos obtenidos y de la relación de los precios entre los suplementos alimenticios y los productos animales.

Los niveles de restricción alimenticia y su naturaleza estacional, objetivos de producción, disponibilidad de suplementos alimenticios y consideraciones económicas (costo-beneficio) determinan la estrategia y las técnicas de aporte de suplementos

Los impactos más significativos del suplemento alimenticio son:

- El aporte de suplementos (nitrógeno, energía, minerales y vitaminas) tiene interés particular para el desarrollo del hato.
- En la estación seca permite la reducción de la pérdida de peso y la mortalidad y preserva el potencial de crecimiento y reproducción del hato.
- En las hembras por ejemplo, mejora su fertilidad y la producción de leche y por lo tanto mejora la alimentación para las crías. Estas últimas pueden desarrollarse mejor y alcanzar la pubertad más temprano. La

producción adicional de leche puede usarse para el consumo familiar y para el mercado.

- Si se distribuyen los suplementos alimenticios a los animales de tiro, antes y durante los períodos de labranza, éstos harán posible la optimización de la eficiencia de los animales.
- Finalmente, los suplementos permiten mantener en condición robusta o incluso engordar los animales destinados al mercado especulativo en períodos de alta demanda de animales gordos.

El silo de maíz se presenta como un alimento que reúne todas las características tanto nutricionales como palatales del producto, arrojando los beneficios anteriores, con una alta producción en Kg/Ha, llegando a superar en mas de 10 veces la de un pasto convencional como la estrella o *brachiaria decumbens* y a un precio mas bajo que cualquiera de los alimentos concentrados que se encuentran en el mercado y que reúnan las características nutricionales del silo.

La demanda de este producto es constante todo el año, con picos en las semanas de ferias ganaderas (cabe resaltar que en estos eventos en su mayoría se consume silo, heno o concentrado, siendo mas económicos los dos primeros) y con una alta demanda en la época de verano en la cual escasea la producción de forrajes verdes y se tiene que suplir con algún otro producto.

Este producto puede ser demandado por cualquier hacienda que sienta la necesidad de suplementar su alimentación para consigo aumentar la producción de carne y leche en las mismas o la de sustituir los forrajes por

falta tierras cultivables o aumento en la ganancia de peso diario en los animales. No obstante, no solo los bovinos consumen este silo, sino también caballos, cerdos, cabras, ovejas, burros, en fin, gran variedad de animales pueden ser beneficiarios del producto.

Por su cercanía a la Mesa de los Santos, son los ganaderos de esta región un mercado bueno, debido a los fuertes veranos y sequías que afrontan ahí y la gran necesidad de un alimento que mantenga los animales durante el periodo de poca producción forrajera. A su vez, la región comprendida entre Curití, San Gil, Barichara, El Socorro, Valle de San José y lugares anexos también presentan escasez de alimento en las épocas de sequía y por la cercanía también es una región demandante de este producto.

La ganadería en Santander cuenta con 1.431.530 vacunos entre todas las edades¹. Estos animales deben soportar dos temporadas de verano: De finales de Diciembre hasta Abril y otra de Julio a Septiembre, en donde el forraje se ve disminuido hasta en casi un 80%². Debido a que un bovino consume el 3% de su masa corporal en materia seca y se tienen entre 6 y 8 meses de verano al año, es una gran oportunidad de negocio la que se esta tratando. Asumiendo que los ganaderos alimentaran sus animales en un 50% con los métodos tradicionales (forrajes cosechados por el animal) y el otro 50% con silo y tomando como peso promedio por cabeza 250 Kg, que solo el 1% de ellos estén interesados en el producto, se estima una demanda de suplemento así:

$$\text{Demanda} = 1.431.530 \times 0.03 \times 0.5 \times 250 \times 0.01 = 53,7 \text{ Toneladas diarias}$$

1 Información obtenida de la www.presidenciadelarepublica.gov.co

2 Información obtenida basada en la encuesta realizada a los ganaderos de la región

Además, son 180 días de verano, por lo cual, la demanda anual de forrajes sería de 9660 Toneladas anuales en la temporada de sequía.

Este dato aparentemente es elevado pero al momento de realizar un análisis y realizar una confrontación con la experiencia de personas que han consumido silo producido por ellos mismos, se obtienen respuestas similares al momento de ver la cantidad de silo consumida por un animal/día.

3.2.3. Oferta. Como productos ofrecidos y competidores similares, existen varias fincas que están sembrando y ensilando y venden sus excedentes en todas partes del país. Debido a que no es una práctica de difícil ejecución, cualquier persona con un poco de conocimiento en el área lo puede practicar, pero como no es considerado parte del negocio de la ganadería el producir silo para la venta, no se hace. A su vez, el henolaje de diferentes variedades de pastos (entre los más importantes están la estrella, ángleton, pangola, entre otros) se presenta como competidor para el producto propuesto y, contando con el equipo necesario (cortadora, volteadora y enfardadora, cuyo costo asciende a 15.000 dólares más gastos de envío e importación) se puede hacer en la finca con los excedentes de pastos pero es una práctica aun poco conocida por los ganaderos.

Oferentes de silo los hay en Córdoba y en la Dorada (Caldas), donde están sembrando varias hectáreas importantes, con precios y composiciones similares a los propuestos, venta personalizada, a través de anuncios en páginas Web y en almacenes veterinarios, pero por su lejanía con respecto al interior del país, los costos de transporte hacen que su producto tenga un precio elevado y no sea competitivo frente al precio propuesto.

A su vez, la encuesta realizada a ganaderos de la región, indica que algunas personas han hecho experimentos en la producción de silo, pero de manera muy artesanal y empírica, arrojando resultados deficientes en cuanto a la cantidad de silo/Ha y ninguna ha comprado anteriormente silo (Ver anexo 1).

Por otra parte, en la época de escasez de forrajes (verano), los productos que son consumidos por parte de los ganaderos son algunos derivados o subproductos agrícolas tales como pollinaza, gallinaza, palmiste, mogolla, etc. pero se muestra gran interés en el silo de maíz por la fama y popularidad que ha tomado (Ver anexo A).

En el mercado existen varios competidores como lo son las empresas dedicadas a la producción de concentrados o suplementos alimenticios para ganado que son sustitutos cuasi-perfectos del mismo como Solla, Purina, Finca, etc. con venta directa o a través de los almacenes veterinarios, haciendo presencia en las ferias agroindustriales, presentando elementos menores anexos (urea, sales minerales, etc), un mejor análisis bromatológico y elevados, ya exceden en algunos casos a los del silo por más de tres veces el precio de este, como es el caso de SOLLALECHE que presenta un precio de \$615/ Kg y MANA de SOLLA con \$695/Kg.

Cabe destacar que el ganadero es muy dado a pedir consejos y recomendaciones sustentadas en las experiencias de los demás, por lo tanto, este es el mejor motor de venta de cualquier producto en el campo.

A continuación se presenta un breve resumen de estas empresas con sus respectivos productos que compiten con el silo de maíz.

Las empresas catalogadas como competencia son:

- Solla: Es una empresa colombiana vinculada al sector agropecuario a través de la fabricación de alimentos balanceados para animales. Desde 1948 ofrecen los insumos y valores agregados que se requieran para hacer exitosas las explotaciones. Cuentan con una planta ubicada en el Km. 1 vía Palenque – Café Madrid, en Zona Industrial. Como productos para la ganadería ofrecen: Suplementos para becerros, para vacas lecheras, ganadería tropical en general y sales mineralizadas. A continuación se muestran los precios actualizados de los productos básicos de su línea ganadera y que por su composición aportan beneficios semejantes al silo de maíz:

Tabla 3. Precios línea ganadera de Solla S.A. (Bultos de 40 Kg)

| PRODUCTO | PRECIO |
|---------------------|---------------|
| Novillas Pellet | \$24600/bulto |
| Mana Pellet | \$27800/bulto |
| Solla PRO 40 Pellet | \$35650/bulto |

Fuente: Solla S.A.

- Itacol y Purina: Empresa Colombiana dedicada a la producción de alimentos concentrados con diversos fines. Su línea ganadera está compuesta por: alimento para terneras, novillas, vacas lecheras, caballos y Toros. Cuenta con una planta en el Km. 6 de la vía Bucaramanga – Girón.

Tabla 4. Precios línea ganadera de Purina (Bultos de 40Kg)

| PRODUCTO | PRECIO |
|--------------|---------------|
| Procría | \$26880/bulto |
| Tropilactina | \$26040/bulto |
| Exposición | \$26800/bulto |

Fuente: Conelcampo, Distribuidor exclusivo de purina - Bucaramanga.

- Finca: Empresa fundada en 1953 con el fin de producir alimentos concentrados para diversos fines. Entre sus productos se encuentran: alimentos para mantenimiento y producción de bovinos, para ganaderías de casta, para cría y levante de terneras y una línea de productos estándar. Aparte una amplia gama de sales. Cuenta con su planta en el Km. 3 vía Palenque – Café Madrid, zona industrial.

Tabla 5. Precios línea ganadera de Finca (Bultos de 40Kg)

| PRODUCTO | PRECIO |
|------------------------|---------------|
| Finca Ternera Nodrizas | \$35400/bulto |
| Finca toros exposición | \$29400/bulto |
| Leche Estándar de 70 | \$25000/bulto |
| Leche Estándar de 72 | \$27000/bulto |

Fuente: Fincagro, Distribuidor de FINCA S.A. - Bucaramanga.

A pesar que el sector muestra una gran competencia, el gremio de los ganaderos puede ver en nosotros una alternativa nueva, ya que presentamos un producto con un proceso más natural, sin conservantes ni aditivos dañinos, así como una opción para minimizar los costos, ya que nuestro producto resulta mas barato que los similares de la competencia, además que no tiene nada que envidiarle a estos.

Los insumos necesarios para el cultivo del maíz y el fríjol y fabricación del silo producto son de fácil consecución, ya que muchos de están disponibles en cualquier almacén veterinario.

3.2.4. Precios. Los precios del producto están ligados a la demanda del mismo y debido a que es bastante preciado, se vende al mejor postor. Los precios oscilan entre 170 y 200 pesos/Kg sin incluir fletes. Inicialmente

como estrategia introductiva se tiene un precio fijo de \$140/Kg. Esta es una ventaja competitiva que se tiene por la cercanía a los consumidores finales y con ello se les puede ofrecer el silo de maíz a un bajo costo, por un menor precio en los fletes, cosa que es determinante en el momento de adquirir este tipo de producto.

Los resultados arrojados por la encuesta realizada, nos sirvieron para afirmar y comprobar que el precio que se había planeado y sugerido desde el principio por parte de los socios no estaba desfasado sobre el precio que estaban dispuestos a pagar los ganaderos por dicho producto (Ver anexo D).

3.2.5. Comercialización. La forma de penetración en el mercado fue de acuerdo a la encuesta realizada y con las personas que se mostraron interesadas en el producto propuesto. De igual manera, y de acuerdo a la experiencia, son los mismos compradores los que se encargaran de hacer la publicidad del producto.

La comercialización del producto es personalizada. Se cuenta con una persona encargada de establecer los vínculos comerciales con el cliente y tomarle su pedido. Con esto, se va creando una base de datos con los clientes, su historial de compras y sus respectivos datos para ir haciendo un control y llevar estadísticas de consumo por animal y las épocas en las que existe una mayor demanda para aumentar la producción. A su vez, se cuentan con contactos establecidos con anterioridad para la venta del producto.

Este vendedor hace presencia en las diferentes ferias ganaderas para establecer vínculos con nuevos clientes y afianzarlos con los existentes,

motivado por un porcentaje sobre el precio de venta. Se quiere llegar a ser un distribuidor de alimento para los eventos de este tipo.

A su vez, se pauta publicidad en un importante periódico de circulación local para incentivar la compra del producto y realizar la venta directamente y sin necesidad del intermediario.

Cabe destacar que se mostró un gran interés por parte de los ganaderos respecto al producto. Todos tenían conocimiento del mismo y un buen concepto respecto a este, debido a que se tiene el conocimiento acerca de la alimentación en los Feed Lots (grandes cebaderos de ganado en Estados Unidos) y que esta es a base de maíz (Ver anexo A).

3.2.6. Proveedores. Los proveedores con los que se cuenta para el desarrollo de este proyecto son amplios, ya que los insumos y la maquinaria necesaria para la siembra y fabricación del producto son de fácil consecución. Como distribuidores de insumos se tuvo:

Tabla 6. Cadena de distribución y productos

| Distribuidor | Producto o Servicio |
|----------------------------|---------------------------|
| Almacén Cultivos y Ganados | Fungicidas, Fertilizantes |
| Veterinaria La Res | Herramientas varias |
| Riegoplast | Implementos para el riego |
| Agrosol Ltda. | Semillas |

De igual manera, existen en la ciudad gran cantidad de almacenes que ofrecen los mismos productos a precios similares. Dado el caso que sea un volumen considerable, se puede trabajar directamente con el laboratorio o empresa que produzca el insumo, no existiendo dependencia hacia los mismos. En cuanto a precios con los proveedores son fijos y pero algunos

ofrecen crédito asimismo los distribuidores, dependiendo del historial de comprar del que se tenga con ellos.

Los productos agrícolas como fertilizantes, fungicidas y herbicidas son genéricos; es decir, cada laboratorio tiene su propia versión y con el mismo agente activo y cantidades similares. Es el caso de firmas como Abocol o Monómeros Colombo-Venezolanos, que ofrecen urea al 45% a precios similares, pero con algunas características particulares que hacen que el cliente termine inclinándose por alguno de los dos. De igual manera pasa con los fungicidas como el Lorsban, Sevin o Lannathe, tienen funciones similares y es ahí donde la confianza en los laboratorios, recomendaciones de los agrónomos y vendedores y sobre todo la experiencia es la que lleva a la selección del uno o del otro. Es por esto que no hay dependencia de los mismos y pueden variar de acuerdo a las necesidades, precios y preferencias.

Estos distribuidores actúan como agentes comerciales de los diferentes proveedores – productores de los insumos necesarios en el desarrollo del producto

Como proveedores de insumos existen:

Tabla 7. Proveedores de insumos

| Proveedor | Producto o Servicio |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Monómeros Colombo – Venezolanos S.A. | Fertilizantes |
| Abocol S.A. | Fertilizantes |
| Riegoplast Ltda. | Mangueras y accesorios para riego |
| Corneta | Herramientas |
| Dow Agro Science | Fungicidas |
| Bayer | Fungicidas |
| Proficol | Fungicidas |
| Aventis | Fungicidas |
| ICA | Semillas |
| Depósitos de granos varios | Semillas |

En cuanto a oferta de mano de obra se refiere, existe inventario de obreros disponibles. Aunque se presenta esta condición, es aconsejable trabajar con mano de obra de confianza y con experiencia en el campo.

4. ESTUDIO TECNICO

4.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto inicialmente tiene una extensión de 3 hectáreas de las que se espera cosechar 50 toneladas/hectárea con un crecimiento estimado del 50% anual.

El tamaño del proyecto fue dado por varios motivos, los cuales son:

- Se tiene una finca propia y abandonada, la cual se retomó para una actividad agropecuaria. Las 3 hectáreas es un lote que tiene acceso a agua, tiene poca maleza y no está siendo usado para ninguna actividad.
- El tamaño del lote es el adecuado para iniciar este proyecto experimental, ya que no se quiere incursionar inicialmente con un gran volumen de producción.
- Se tiene un limitante de capital, el cual alcanza para cubrir los gastos de estas 3 hectáreas.

El crecimiento del proyecto implica consigo la inversión en nuevos activos (riego, adecuación de espacios para almacenaje) y es explicado con cifras en el flujo de caja.

4.2 LOCALIZACIÓN

Los cultivos se realizarán en las inmediaciones de la Hacienda Río del Hato, Piedecuesta. Esta finca cuenta con buenas instalaciones para la siembra del maíz: tierra muy fértil y descansada y gran número de canales de agua de excelente calidad y buen volumen para el riego. A su vez, su cercanía a Bucaramanga es primordial para el control del cultivo, así como la cercanía a los clientes. Esta finca es propiedad de la sociedad Marval -Gómez Duarte de la cual se es miembro y se tiene la autorización para cultivar.

4.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.3.1 Descripción técnica del producto. Para definir correctamente la suplementación a utilizar hay que comenzar considerando la calidad del forraje. Se debe evaluar algunos componentes que inciden directamente en el consumo y como consecuencia en el engorde; fundamentalmente el nivel de materia seca, ya que a medida que disminuye del 25 % baja el consumo por el efecto de llenado del rumen, y la composición de la fibra; valorizando el nivel de FDN (fibra detergente neutro) porque en los forrajes que contengan un nivel superior al 45 - 50 % se comienza a tener una limitante física, disminuyendo la tasa de pasaje por el tracto digestivo y afectando la digestibilidad del resto de los componentes. Este último se encuentra, mayormente, en niveles más altos en las gramíneas. En el verano aumenta el nivel en todos los forrajes, disminuyendo la calidad.

En el verano se incrementa, en el forraje, el nivel de fibra con menor calidad y disminuye el de proteína. Siendo una gran alternativa el uso de silo de pasturas, producidos en la época de lluvias y con contenido de grano de maíz y para comenzar a formar grasa (aporte energético) y un aporte de proteína para incrementar la masa muscular de los animales.

En cuanto a la calidad del suplemento se debe procurar que cualquiera sea el recurso a utilizar debe contener un nivel de digestibilidad superior al 70 % y la composición estará afectada por el forraje, siendo muy importante aclarar que no hay que descuidar la complementación de proteínas, para combinar distintas calidades (aminoácidos) y minerales, fundamentalmente fósforo, magnesio, sodio, cobre y zinc, que favorecen la conversión del alimento.

El producto que se ofrece es el resultado del corte y ensilaje de maíz y fríjol y tiene como destino el consumo por parte de bovinos. En la asociación forrajera Maíz-Fríjol se busca una alianza de una gramínea y una leguminosa, como fuentes de energía y proteína respectivamente. La ventaja de esta mezcla es proveer un forraje nutricionalmente balanceado para rumiantes.

La composición bromatológica de maíz y fríjol, teniendo en cuenta un análisis realizado a plantas completas, con mazorca en el primer caso y en floración para el segundo, y en la época de cosecha indicada, es la siguiente:

Tabla 8. Descripción técnica del producto.

| Elemento | Maíz | Frijol |
|---------------------------------|-------------|---------------|
| Proteína Bruta o Cruda % | 9.7 | 25.3 |
| Energía Metabolizable (Mcal/Kg) | 2.58 | 1.96 |
| Materia Seca % | 30 | 30 |
| NDT % | 71 | 54 |
| Extracto Etéreo % | 2.5 | 1.5 |
| Fibra Detergente Neutra % | 54.1 | - |
| Fibra Detergente Ácida % | 34.1 | - |
| Lignina % | 2.6 | - |
| Cenizas % | 4.3 | 5.2 |
| Calcio % | 0.29 | 0.18 |
| Fósforo % | 0.24 | 0.59 |

Fuente: "Ganadería Intensiva", 2da Edición de ACEVEDO G., ÁNGEL M., GONZALEZ J. M., MELENDEZ, F.

Para efectos de este análisis se hace referencia a una mezcla Maíz-Frijol en una proporción de 75% Maíz y 25% Frijol, lo cual se obtiene de aforar el peso de las plantas en los lotes de cultivo al momento de la cosecha.

El aporte nutritivo de la mezcla, medido en términos de Proteína Bruta o Cruda y de Energía Metabolizable medida en Mcal/Kg de materia seca, es el siguiente:

Maíz: 75% aporte 10% P. Cruda = 7.5 % PD 58 Mcal E.M.= 1.96 Mcal
 Frijol: 25% aporte 25% P. Cruda = 6.25 PD 1.96 Mcal E.M. = 0.49 Mcal

Es decir, la mezcla contiene un 13.75% de Proteína Cruda o Bruta y 2.43 Mcal/Kg de Materia Seca.

El nivel de suplementación estará determinado por las necesidades a cubrir en el período en cuestión, considerando que las respuestas económicas se obtienen adicionando nutrientes faltantes y no sustituyendo forraje salvo que lo justifique un incremento de la carga. Dichas respuestas se consiguen suministrando a razón del 5 al 10 % del peso vivo.

Para el suministro de este alimento ensilado se pueden trabajar comederos en canoas disponiendo de un espacio entre 30 cm lineales para terneros y 40 cm para novillitos, para evitar competencia que deriven en respuestas de engordes poco uniformes. Deben tener mas de 60 cm de ancho para utilizarlos de ambos lados y elevados a 70 cm. Ubicándose cercanos a las fuentes de agua.

Se deben limpiar rutinariamente para evitar acumulación de restos de alimentos, lo cual limita el consumo por desprendimiento de mal olor. A su vez, el agua se debe mantener fresca y limpia para lo cual hay que limpiar rutinariamente tanque y bebederos.

No pocos emprendimientos han quebrado o debieron reinvertir para corregir deficiencias en dichos componentes. Para cerciorarse de la eficiencia del sistema de producción los compradores tienen que medir el resultado de la inversión contra el costo de kilogramo de carne producido, que se determina cuantificando los indicadores de producción, a saber: ganancia de peso, consumo de alimento y de agua, relación alimento distribuido/consumido, conversión, calidad de producto terminado.

Requerimientos nutricionales

- **Ganado de Carne:** Los requerimientos nutricionales para el ganado de carne que desee alcanzar una ganancia diaria de 1000 gramos, medidos

en términos de Proteína Digestible, PD, en gramos por día y en términos de Energía Neta, EN, en Megacalorías por día, establecidos en tablas para ganado Cebú son las siguientes:

Tabla 9. Requerimientos nutricionales para ganado de carne

| Peso (Kg) | Mantenimiento | | Engorde | | Total | |
|-----------|---------------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | P.D. | E.N.m | P.D. | E.N.g | P.D. | E.N. |
| 200 | 202 | 3,69 | 303 | 3,72 | 505 | 7,41 |
| 250 | 239 | 4,36 | 282 | 4,40 | 521 | 8,76 |
| 300 | 274 | 5,00 | 243 | 5,05 | 517 | 10,05 |
| 350 | 307 | 5,61 | 206 | 5,67 | 513 | 11,28 |
| 400 | 340 | 6,20 | 170 | 6,26 | 510 | 12,46 |
| 450 | 371 | 6,77 | 136 | 6,84 | 507 | 13,61 |

Fuente: "Ganadería Intensiva", 2da Edición de ACEVEDO G., ÁNGEL M., GONZALEZ J. M., MELENDEZ, F.

- **Ganado de Leche:** Para el caso de vacas lecheras, asumiendo que la vaca esta en periodo de lactancia, con una producción promedio de 20 litros y un peso de 500Kg, se recomienda una ingestión diaria de 14 Kg de Materia Seca. Si la vaca pesa 550 Kg la ingestión sube a 15,3 Kg de Materia Seca. Si tiene un peso de 600 Kg la ingestión se eleva a 16,5 Kg de M.S.

Los requerimientos nutricionales para vacas lecheras, dependen del peso vivo en Kg y de si son para mantenimiento o para lactancia. Se expresan en términos de Proteína Digestible, P.D., en gramos por día y Energía Metabolizable en Megacalorías por día. Para la lactancia se plantea el requerimiento por cada litro de leche de producción y dependen del contenido graso y de los sólidos totales (este caso es para 3,5% de grasa y 12,1% de sólidos) y son los siguientes:

Tabla 10. Requerimientos nutricionales para vacas lecheras

| Mantenimiento | Lactancia | | Aporte / Litro de leche | | |
|----------------------|------------------|-----------|--------------------------------|-----------|-----------|
| | Peso (Kg) | PD | EM | PD | EM |
| | 450 | 275 | 11,7 | 51 | 1,17 |
| | 500 | 300 | 12,9 | 51 | 1,17 |
| | 550 | 325 | 13,9 | 51 | 1,17 |
| | 600 | 345 | 15,1 | 51 | 1,17 |

Fuente: "Ganadería Intensiva", 2da Edición de ACEVEDO G., ÁNGEL M., GONZALEZ J. M., MELENDEZ, F.

Consumos en Materia Seca y Forraje Verde

Los consumos de materia seca se han basado en las tablas de la NRC (National Research Council) para ganado de leche y carne; en el caso de doble propósito se estima un consumo de M.S. del 3% del peso vivo. Con producciones totales de 12 l/día con doble ordeno sin cría y de 7 l/día con un ordeno y con ternero, lactancias promedio de 240 días

Tabla 11. Consumos de materia seca en ganado bovino

| Ganado de leche | | Ganado de carne | | Doble propósito | |
|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| Peso (Kg) | Consumo MS (Kg/d) | Peso (Kg) | Consumo MS (Kg/d) | Peso (Kg) | Consumo MS (Kg/d) |
| 350 | 10,8 | 200 | 5,0 | 350 | 10,5 |
| 400 | 12,0 | 250 | 6,0 | 400 | 12,0 |
| 450 | 13,3 | 300 | 7,0 | 450 | 13,5 |
| 500 | 14,5 | 350 | 8,0 | 500 | 15,0 |
| 550 | 15,8 | 400 | 8,5 | 550 | 16,5 |
| 600 | 17,0 | 450 | 9,0 | | |
| 650 | 18,3 | | | | |
| 700 | 19,5 | | | | |

Fuente: "Ganadería Intensiva", 2da Edición de ACEVEDO G., ÁNGEL M., GONZALEZ J. M., MELENDEZ, F.

Balance de la ración según requerimientos

A continuación se balancearán los requerimientos de los animales con las características de peso y de producción, frente al aporte de la mezcla Maíz-Frijol en las cantidades mencionadas, asumiendo que es la única fuente de alimentación.

Para el ganado de engorde o ceba se asumen los requerimientos de un animal de 400 Kg de peso vivo en promedio, que tiene una ganancia de peso de 1000 gr diarios para todo el periodo de ceba. La cantidad de alimento que consume en términos de Materia Seca (M.S.) y sus requerimientos nutricionales en términos de proteína y energía son:

Tabla 12. Consumo de Materia seca y requerimientos de energía y proteína digestible para un animal de 400 Kg

| Consumo de M.S. (Kg) | Energía E.N. (Mcal/día) | Proteína Digestible (gr/día) |
|---------------------------------------|--|---|
| 8,5 | 12,46 | 510 |

Fuente: "Ganadería Intensiva", 2da Edición de ACEVEDO G., ÁNGEL M., GONZALEZ J. M., MELENDEZ, F.

A continuación se ve cual es el aporte nutricional del alimento que consume (mezcla maíz-fríjol), partiendo de la cantidad consumida por día, ponderada según su composición o mezcla, en términos de proteína tanto bruta (P.B.) como digestible (P.D.), y de energía tanto metabolizable (E.M.) como neta (E.N.):

Tabla 13. Aporte nutricional de la mezcla frijol-maíz.

| Consumo M.S. | Composición Mezcla | PB - PD | EM – EN |
|---------------------|---------------------------|----------------|----------------|
| 8,5 Kg | Maíz 75% = 6,375 Kg | 10 – 6,5 % | 2,58 – 1,81 |
| | Fríjol 25% = 2.215 Kg | 25 – 16,3 % | 1,96 – 1,37 |

Fuente: “Ganadería Intensiva”, 2da Edición de ACEVEDO G., ÁNGEL M., GONZALEZ J. M., MELENDEZ, F.

El consumo de proteína (gramos diarios) y energía (Megacalorías diarias) de la dieta es:

Tabla 14. Consumo de Proteína (gr/d) y Energía (Mcal/d)

| Forraje | Cantidad | Contenido Mezcla | Aporte P.D. | Aporte E.N. |
|----------------|-----------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|
| Maíz | 6,37 Kg | 6,5% PD 1,81 Mcal En | 414 gr/día | 11,53 Mcal/día |
| Fríjol | 2,13 Kg | 16,3% PD 1,37 Mcal En | 345 gr/día | 2,92 Mcal/día |
| Total | 8,50 Kg | | 759 gr/día | 14,45 Mcal/día |

Fuente: “Ganadería Intensiva”, 2da Edición de ACEVEDO G., ÁNGEL M., GONZALEZ J. M., MELENDEZ, F.

Como se puede apreciar, al comparar los requerimientos nutricionales del ganado de engorde o ceba con peso promedio de 400 Kg y una ganancia diaria de 1000 gr, con el aporte nutricional de la mezcla forrajera maíz-fríjol, se encuentra que esta satisface ampliamente los requisitos nutricionales del animal.

Para las vacas lecheras, se asume un peso vivo de 500 Kg en lactancia, produciendo leche con 3,5% de grasa y 12,1 de sólidos totales, con los siguientes requerimientos nutricionales:

Tabla 15. Requerimientos nutricionales de vacas lecheras

| Materia Seca | Proteína Digestible (gr/día) | | Energía Metabolizable (Mcal/día) | |
|--------------|---------------------------------|-----------|-------------------------------------|-------------|
| | Mantenimiento | Lactancia | Mantenimiento | Lactancia |
| 14 Kg/día | 300 | 51 gr/l | 12,9 | 1,16 Mcal/l |

Fuente: "Ganadería Intensiva", 2da Edición de ACEVEDO G., ÁNGEL M., GONZALEZ J. M., MELENDEZ, F.

Lo anterior explica que una vaca de 500 Kg requiere 300 gr diarios de proteína digestible para solo el mantenimiento fisiológico y además 51 gr diarios adicionales de proteína por cada litro de producción. En el caso de la energía, requiere 12,9 Megacalorías diarias para mantenimiento y 1,16 Megacalorías por cada litro de leche.

El aporte nutricional del silo de maíz-frijol en cuanto a proteína y energía es:

Tabla 16. Aporte nutricional del silo maíz-frijol a una vaca lechera

| Consumo MS | Composición Mezcla | | Aporte Dieta | | | |
|---------------|--------------------|---------|--------------|------|-----------|------------|
| | Cantidades | | PD | EM | PD | EM |
| 14 Kg | Maíz 75% = | 10,5 Kg | 6,5% | 2,58 | 683 gr/d | 27,09 Mcal |
| | Frijol 25% = | 3,5 Kg | 16,3% | 1,96 | 571 gr/d | 6,86 Mcal |
| Total | | 14,0 Kg | | | 1254 gr/d | 33,95 Mcal |

Fuente: "Ganadería Intensiva", 2da Edición de ACEVEDO G., ÁNGEL M., GONZALEZ J. M., MELENDEZ, F.

Ahora, al aporte de la dieta de maíz-frijol tanto en proteína como en energía, se le restan los requerimientos para mantenimiento y luego el remanente se divide por el requerimiento para lactancia por cada litro:

Tabla 17. Utilización de la proteína y energía en una vaca lechera

| Aporte Dieta | Mantenimiento | Lactancia | Litros |
|---------------------|----------------------|------------------|---------------|
| 1254 gr PD | 300 gr | 954 gr | 18,7 |
| 33,95 Mcal EM | 12,9 Mcal | 21,05 Mcal | 18,2 |

Fuente: “Ganadería Intensiva”, 2da Edición de ACEVEDO G., ÁNGEL M., GONZALEZ J. M., MELENDEZ, F.

Como se puede ver, el aporte de la mezcla supera la meta de mantener una vaca lechera de 500 Kg de peso, con una lactancia de 17 litros diarios (5185 litros por lactancia), sin necesidad de requerir suplemento nutricional alguno.

4.3.2 Identificación y selección de procesos. Para la concepción de este producto se tuvieron que pasar por varios procesos, los cuales serán descritos con detalle a continuación, destacando minuciosamente los aspectos a tener en cuenta para la fabricación del mismo, así:

4.3.2.1 Cultivo de las plantas. La elaboración del silo como alimento bovino tiene como base la agricultura porque es la que sustenta la producción de forrajes, sea este a partir de pastos nativos o foráneos, o bien de las mezclas maíz-frijol produciéndose en un forraje con la energía y proteína necesarias para la alimentación del ganado de ceba, leche o doble propósito.

En el lugar donde se va a producir el forraje, es necesario que se conozcan muy bien los siguientes aspectos:

FACTORES A TENER EN CUENTA EN EL CULTIVO²

- **Clima.** El clima de una zona o región es determinado por los siguientes aspectos:
 - **Altitud:** comprende la altura sobre el nivel del mar dada en metros (m.s.n.m.). Para la finca en la que se realizó el cultivo se tiene 1000 m.s.n.m.
 - **Latitud:** indica la aproximación a la línea imaginaria ecuatorial que divide la tierra en hemisferio norte y sur y que es presentado como latitud norte o sur en grados. Esta aproximación a la línea ecuatorial determina días más cortos o con menor fotoperíodo, necesario para algunos cultivos y de gran importancia para la fotosíntesis. La ubicación del cultivo en la zona tórrida, hace que se tenga un clima tropical y cálido, sin presencia de estaciones, lo que hace que el fotoperíodo sea igual a la ausencia de la luz.
 - **Precipitación pluvial:** es la cantidad de lluvia o agua que cae en una zona, durante una hora, día, mes o año y se mide en milímetros (mm). Teniendo en cuenta los factores anteriores en Colombia se tiene diferentes climas o formaciones ecológicas.

Tabla 18. Climas y temperaturas según altitud.

| Climas | | Altitud (m.s.n.m.) | Temperatura |
|--------|---------------|--------------------|---------------|
| Frío | Seco y húmedo | 2000 a 3000 | 0° C a 13° C |
| Medio | Seco y húmedo | 1000 a 2000 | 15° C a 23° C |
| Cálido | Seco y húmedo | 0 a 1000 | 24° C a 30° C |

² Apartes tomados textualmente del libro “Ganadería Intensiva”, 2da Edición de ACEVEDO G., ÁNGEL M., GONZALEZ J. M., MELENDEZ, F.

Fuente: Apartes tomados textualmente del libro "Ganadería Intensiva", 2da Edición de ACEVEDO G., ÁNGEL M., GONZALEZ J. M., MELENDEZ, F.

La germinación de la semilla de maíz (*Zea mays*) en clima frío puede demorarse hasta 15 días y en el clima medio y cálido 4 o 5 días (que es el que existe en la finca). En los climas fríos el desarrollo es más demorado (período vegetativo de 150 días) y más corto en climas medio y cálido (períodos vegetativos de 120 y 90 días).

- **Suelos.** El suelo es el lecho o cama donde se va a desarrollar el cultivo o pasto utilizado para producir el forraje. Del conocimiento de los suelos que haya en la finca o predio, dependerá en gran parte los resultados en calidad y cantidad de forraje por hectárea. Los suelos, por su formación son: lacustres, aluviales, acoluviales y volcánicos. Por su topografía: planos, ondulados y escarpados.
 - Estructura: Es la forma en la que están agregadas las diferentes partículas que lo forman y le dará las características de permeabilidad, infiltración, retención de humedad y porosidad.
 - Textura: está compuesta por partículas sólidas minerales y orgánicas, que en un porcentaje determinado forman el suelo, estas son arena, arcilla y limo. A su vez, por sus diferentes proporciones en un suelo éstos son: arenosos, arcillosos y limosos; según el porcentaje de cada uno de ellos, los suelos son: franco arenoso, franco arcillosos y arcillo arenosos.

La mejor forma de conocer el tipo o clase de suelo que hay en el predio es haciendo un análisis del mismo. Para ello, es necesario tomar una muestra representativa del suelo o suelos existentes, enviarla al Instituto Geográfico Agustín Codazzi o bien a entidades o laboratorios particulares. Se debe

enviar 1 Kg de suelo en una bolsa plástica, con el nombre del propietario, la finca, municipio y vereda.

Con el análisis del suelo, se conocen las proporciones existentes de los elementos mayores, como lo son el Nitrógeno (N) dado en porcentaje de materia orgánica, Fósforo (P) y Potasio (K); elementos secundarios, Azufre (S), Calcio (Ca), Magnesio (Mg). Si es un análisis completo, incluirá elementos menores como el Boro (B), Molibdeno (Mo), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Hierro (Fe) y Manganeseo (Mn).

Conocidos los valores de los elementos existentes en el suelo y de acuerdo al cultivo a desarrollar, se pueden determinar las cantidades de fertilizantes químicos u orgánicos necesarios para obtener los mejores rendimientos en calidad y cantidad de forrajes o frutos.

- PH: el pH de un suelo consiste en la determinación de los iones de hidrógeno (H). Es la medida de la acidez del suelo y en su mayoría depende del hidrógeno y aluminio intercambiables. En algunos casos depende de los ácidos orgánicos. El conocimiento del pH de un suelo es de gran importancia para una buena práctica de fertilización y también por cuanto las plantas necesitan un nivel de acidez idóneo para su desarrollo. El pH adecuado para la producción de la mezcla maíz-fríjol es de 5.6 a 6.4, siendo ideal de 6.5 a 7.5 (suelo neutro). El terreno que se utilizó para la siembra del maíz tiene un pH de 5.87 el cual es bueno para la siembra de este.

Cuando los suelos son ácidos (pH menor de 5.5) es necesario utilizar correctivos, entre los cuales están: la cal dolomítica, cal agrícola y Escorias Thomas (que también aportan nutrientes secundarios). Si el suelo es

básico, el correctivo es la aplicación de Azufre (S) y lavado del terreno, labores que son costosas.

Para encalar se debe tener en cuenta el cultivo, pH, aluminio intercambiable, contenido de materia orgánica, textura y relación Ca/Mg; a mayor aluminio intercambiable, mayor contenido de materia orgánica y textura mas fina, se requerirá mayor cantidad de cal para neutralizar la unidad de pH.

Como recomendación general, en suelos con menos de 10% de materia orgánica y pH inferior a 5.5 y suelos con más de 10% de materia orgánica y pH menor de 5.0, se recomienda aplicar 1.5 toneladas de cal agrícola (80% CaCO_3)/Ha por cada mili equivalente de aluminio intercambiable, uno o dos meses antes de la siembra. Cuando la relación Ca/Mg es mayor a 4, aplicar cal dolomítica en cantidades de 1250 Kg/Ha, por cada mili equivalente de aluminio.

El análisis de los suelos proporciona las siguientes ventajas:

- Indica la clase o tipo de suelo existente en la finca.
- Se conoce el grado de fertilidad del suelo: alto, medio o bajo.
- Permite hacer una adecuada y oportuna aplicación de fertilizantes químicos u orgánicos y los correctivos apropiados.
- **Riego.** El agua es el elemento vital para el desarrollo normal de vegetales y animales; los diferentes procesos ligados a ella y que son producidos por la energía que les trasmite el sol, la fuerza de gravedad o de atracción de la tierra (los cuales la hacen circular y cambiar de fase sólida a líquida y gaseosa), se conocen como ciclo hidrológico.

El suministro oportuno de agua es indispensable para lograr los más altos rendimientos de los cultivos, en producción por metro cuadrado y calidad de producto cosechado. El déficit de agua es tan nocivo como los excesos y por tanto es conveniente prestar suficiente atención, tanto al riego como al drenaje.

El sistema de riego instalado para el cultivo proporciona la suficiente cantidad y calidad de agua, necesaria para el crecimiento de las plantas y la disolución de los nutrientes proporcionados a la misma en la abonada y los que se encontraban en el suelo. A su vez, la limpieza de las tomas hizo que el exceso de agua fuera evacuado a la brevedad posible para que no se presentaran atrasos ni aberraciones en el crecimiento y producción de las plantas.

- Agua.
 - Cantidad: el agua debe estar disponible en suficiente cantidad para atender los requerimientos del cultivo. En el cálculo del volumen de un reservorio es necesario conocer el régimen de precipitaciones del lugar y establecer la cantidad de agua que sería consumida durante el tiempo que no llueva. Otras fuentes superficiales de agua como arroyos y nacederos, se deben aforar con el fin de establecer la necesidad de construir o no reservorios.

No existe un limitante en este sentido en el cultivo, ya que se cuenta como afluente el Río Lato y la diversidad de canales que se desprenden de él e irrigan la finca. El principal abastecedor de agua, es un canal denominado “tomaseca” el cual pasa por la falda de la montaña y cuyo caudal puede ser acomodado a las necesidades del cultivo. La cantidad de agua necesaria para el riego es de 4”.

Las necesidades de agua están calculadas con métodos indirectos, basados en parámetros tales como:

- Radiación solar
- Velocidad del viento
- Temperatura
- Humedad relativa
- Brillo solar

Los valores obtenidos son modificados según el tipo de cultivo.

- Calidad: es necesario conocer las condiciones físico químicas de la fuente de agua, con el fin de prevenir inconvenientes como los siguientes:
 - Enfermedades en las plantas
 - Daños en la estructura del suelo
 - Limitación en el aprovechamiento de los fertilizantes
 - Obstrucción de emisores en sistemas de riego por goteo

- Aspectos Agronómicos: la zona donde están las raíces, se constituye como la principal zona de absorción que tiene la planta. El tamaño de la zona de absorción necesaria, varía según el tipo de planta y depende principalmente de la profundidad a la cual se encuentra compactación del suelo, zonas arenosas, agua, piedra, etc. Elementos como estos impiden que las raíces continúen profundizando su desarrollo. Es común ver variaciones de este grosor entre 30 y 90 cm, y se le pueden denominar la capa cultivable o zona de absorción.

- Suelo: las partículas de suelo pueden ser de distintos tamaños. Entre los espacios de las partículas encontramos aire y agua, ambos de vital importancia para el desarrollo de las plantas. La textura del suelo está determinada por el tamaño de sus partículas y se puede clasificar el suelo en:
 - Arenoso: partículas grandes, que retienen poca agua y demasiado aire. En estos suelos el agua circula a través de él con mucha facilidad, tienen por tanto buen drenaje pero su capacidad de retención es muy baja.
 - Franco: partículas medianas, en cuyos espacios existe una buena combinación aire-agua. La capacidad de retención es mayor que en los suelos arenosos, siendo este el tipo de suelo del cultivo.
 - Arcilloso: partículas pequeñas que retienen demasiada agua y poca cantidad de aire. Las raíces se asfixian por exceso de agua y falta de aire. Son suelos donde se debe prestar especial atención al drenaje.

La programación de cantidades y frecuencias de riego, debe ser muy precisas para evitar pérdidas de agua por escurrimiento superficial y para evitar la saturación de los poros del suelo. Lo anterior es un factor limitante en el rendimiento de los cultivos.

Desde el punto de vista nutricional, el suelo aporta macroelementos y microelementos necesarios para el desarrollo de las plantas. El monocultivo es una práctica común, en la que siempre se están agotando los mismos elementos y por tanto se hace necesario, suplir sus deficiencias a través de la fertilización. La rotación permite disminuir este

inconveniente, y con algunos cultivos es factible la incorporación de nitrógeno de forma natural y económica

En cuanto a la preparación del suelo, es conveniente recordar que entre menos pases de implementos se hagan sobre el lote, menor riesgo se tiene en la destrucción de su estructura. Igualmente es importante verificar los niveles de humedad apropiados y seleccionar los implementos más eficientes.

- Planta: la planta, es en definitiva quien va a ser beneficiada con el sistema de riego, por tanto de su pleno conocimiento, se determina el tipo de sistema de riego más apropiado. Entre los principales factores a tener en cuenta se pueden mencionar:
 - Sistema de siembra
 - Uso consuntivo (consumo diario de agua)
 - Marco de plantación
 - Fisiología radicular
 - Manejo agronómico
 - Susceptibilidad a enfermedades por excesos de agua

Absorción de agua por las plantas

La medida usada para calcular la cantidad de agua absorbida por las plantas, se mide en milímetros (mm) de lámina de agua. Un cultivo de maíz-fríjol necesita 750 mm en su ciclo vegetativo.

Para tener una idea de la precipitación que aporta una lluvia, un aguacero puede proporcionar a un cultivo según su intensidad, entre 20 mm a 100

mm. Es conveniente tener un pluviómetro, y llevar registros de la duración e intensidad de la precipitación.

La cantidad de agua acumulada en la zona de absorción, varía continuamente por los siguientes factores:

- Precipitación: la principal fuente de abastecimiento de agua, la cual afecta de manera importante la cantidad de agua en la zona de absorción.
- Infiltración: es aquella agua que pasa de la zona de absorción al suelo. Factores como grietas, erosión y la compactación del suelo, potencializan problemas de infiltración.
- Escurrimiento: el escurrimiento se da cuando la precipitación es mayor que la infiltración en el suelo y el agua corre por la superficie.
- Movimiento capilar del agua hacia arriba: se da en suelos arcillosos, con subsuelos igualmente arcillosos. Cuando la parte de arriba del suelo es arenosa difícilmente se presenta el fenómeno de capilaridad.
- Evaporación: la evaporación es la cantidad de agua que se pierde hacia la atmósfera. Depende de factores tales como la temperatura, humedad, presión, entre otros.
- Absorción por parte de las plantas: absorción por las raíces y posterior transpiración de las hojas hacia la atmósfera.
- Clima
- Tipo de cultivo, forma de siembra, distancia, destino

- Sistemas de Riego: existen de tipo superficial, sub-superficiales, aspersión y goteo o bajo volumen. La elección del sistema de riego a utilizar depende de factores como el tipo de cultivo, el suelo, la topografía, el clima, la disponibilidad de agua y mano de obra entre otras.
 - Tipo de cultivo: algunos ejemplos son: el arroz se riega por melgas en contorno, la papa por surcos y los pastos y cereales pueden ser regados por aspersión o inundación.
 - Topografía: en la topografía también se debe tener en cuenta, que el riego por superficie puede hacerse en terrenos planos y/o ligeramente ondulados. Es el caso de la aspersión y el goteo, se pueden usar desde terrenos planos hasta fuertemente ondulados.
 - Suelo: los suelos que tengan una alta velocidad de infiltración, no deben ser regados con métodos superficiales. Para poder usar este método en suelos de alta infiltración, sería necesario trabajar con parcelas muy pequeñas, motivo por el cual el lote tendría que quedar muy fraccionado y se podrían dificultar algunas labores agrícolas. Para el caso de riegos sub-superficiales, se debe contar con suelos livianos, con movimientos capilares y con un subsuelo impermeable.
 - Agua: para un riego por inundación se adapta bien una fuente de agua, con un gran caudal en un tiempo reducido y en intervalos largos. Un caudal reducido pero con larga duración y entregas frecuentes, se puede ajustar muy bien en un riego por surcos. Un caudal muy reducido, pero relativamente constante, es apto para riegos por aspersión o por goteo.

SIEMBRA

- **Preparación de los suelos.**

- Mecánica: en los últimos años este método ha sido revaluado y se ha llegado a la conclusión de que si es necesario utilizarlo, deben suprimirse los arados de disco y utilizarse los de cincel y rastras de escardillos para una mejor conservación de los suelos y disminuir la erosión. Esta preparación comprende una arada y 2 o 3 rastrilladas.

Este fue el sistema de preparación de tierras que se usó. Habiendo seleccionado el terreno en el que se iba a realizar la siembra y determinado las distancias a las cuales se quería sembrar las plantas en el surco y entre surcos, se dio vía libre al trabajo del subsolador y del arado de vertedera para la descompactar y revolcar la tierra. Estas labores de preparación de tierras fueron realizadas por un tractor alquilado a la empresa Centro de Mecanizado Agrícola de Bucaramanga que presta el servicio de alquiler de maquinaria agrícola y operadores de la misma. La secuencia de preparación de la tierra fue la siguiente: primero se hizo una pasada de desbrozadora para eliminar las malezas existentes en el terreno, seguido de una pasada de subsolador, una de arado de vertedera y al final una de grada rotativa. Posterior a esto se sembró.

Una vez realizado el sembrado, se realizó la primera abonada con un abono a base de nitrógeno, fósforo y potasio en las proporciones indicadas por el análisis de los suelos. Pasados 15 días se realizó la reabonada con urea y así se dejó hasta que fue cortado el producto.

Existió la posibilidad de contar con la sembradora-abonadora, con la que se pueden realizar estas dos labores al tiempo, pero fue solo una opción y no se contempló de lleno.

La labor del subsolado fue estrictamente necesaria, debido a que esta tierra nunca se ha subsolado y debía descompactarse y airearse para unos buenos resultados en la cosecha y buena penetración de los nutrientes y agua.

- Tracción animal: para las zonas onduladas o de pendientes pronunciadas, es la más recomendada por cuanto facilita la preparación del suelo en curvas de nivel o contorno.
 - Manual (azadón, pico o palines): consiste en picar la tierra o suelo donde se va a colocar la semilla y el fertilizante con el azadón o el palín. De gran utilidad para áreas pequeñas y principalmente para terrenos ondulados con pendientes fuertes. Utilizada en aquellas partes donde existe buena disponibilidad de mano de obra.
- **Sistemas de siembra.**
 - Con maquinaria: como se mencionó anteriormente, la siembra es el proceso subsiguiente a la preparación de tierras. Es posible que este paso esté acompañado por la abonada inicial, pero solo si se cuenta con la abonadora-sembradora.

El proceso de siembra consiste en llenar las tolvas de la sembradora con las semillas a trabajar (maíz) y habiendo calibrado la sembradora neumática que es potenciada y remolcada por un tractor, se procede a la siembra con las especificaciones programadas.

Este proceso fue contratado por hectárea con un valor de \$45.000/Ha, sin importar la densidad de plantas por hectárea.

Al cabo de 2 semanas de sembrado el maíz, se realizó la siembra del frijol, el cual aumenta la cantidad de biomasa por hectárea, un aumento en la cantidad de forraje a ensilar, aumento en la calidad proteica del silo y fijación de nitrógeno en el sustrato.

La siembra con maquinaria es la más utilizada para grandes extensiones y para cultivos de granos y cereales. Existen sembradoras y sembradoras abonadoras, que en una sola pasada hacen las dos labores, dejando la semilla y el fertilizante cubiertos a la profundidad y distancia requerida.

Cuando se cuenta con renovador de praderas, puede con este implemento trazar los surcos a una profundidad que no pase de 5 cm para el caso del maíz y de 2cm en el caso de Sudán y en ellos depositar las semillas y el abono a las distancias recomendadas.

- Con azadón: es una de las formas más antiguas y tradicionales para la siembra, en la cual se hace un hoyo en el suelo, colocando el abono en un extremo y en el otro se deposita la semilla, evitando el contacto de esta con el fertilizante porque la daña. Seguido de esto, se procede a tapar.

Según la topografía, el abono se puede colocar en corona si el terreno es plano o en franja o banda cuando es ondulado, teniendo el cuidado de depositarlo en la parte de arriba de la semilla.

- A chuzo o palanca: otra forma muy común para sembrar en forma manual, consiste en usar un palo o palanca para hacer dos agujeros a

lo largo de un surco: uno para depositar la semilla y otro para colocar el fertilizante; posteriormente se tapan los huecos con el instrumento o con el pie.

- Con sembradora y abonadora manual (matraca): es una herramienta de mano que consta de dos bastones unidos en la parte inferior por dos boquillas metálicas por donde salen la semilla y el fertilizante; en cada bastón hay un tarro o tolva donde se depositan las semillas y el fertilizante, los cuales tienen una regleta en la salida que se gradúa para depositar en cada sitio las cantidades adecuadas. Es un implemento muy útil pues ahorra tiempo y los costos en la siembra (aproximadamente 4 jornales por Ha de terreno plano) y además su costo no es alto.

La utilización de la matraca y el chuzo o palanca son los métodos que mejor se acomodan a los terrenos pendientes y ondulados.

- Labranza mínima: recibe también el los nombres de labranza reducida y labranza cero. Es la práctica que esta imponiéndose en todo el mundo, para ayudar a la conservación de los suelos tan degradados por el uso excesivo de la maquinaria agrícola. El programa de Ganadería Intensiva la recomienda para los cultivos de maíz fríjol o Sudán en la producción de forraje.

La labranza reducida consiste en no remover el suelo, sino en colocar la semilla sobre un surco o sitio el cual ha sido hecho, con la sembradora, abonadora, con azadón y en algunos casos con una palanca o chuzo.

Los pasos recomendados para esta actividad son:

1) Escoger los lotes que van a ser sembrados en la finca y que tengan hasta donde sea posible las siguientes propiedades: Que estén cerca de las fuentes de agua, si es plano que no sea inundable, en caso contrario, trazar los drenajes después de un aguacero fuerte o después de la siembra; recordar que el maíz y el frijol son muy susceptibles a las inundaciones. En terrenos pendientes u ondulados, trazar los surcos a través de la pendiente o curvas de nivel. En el caso de que los cultivos desarrollen durante todo el año y con siembras semanales o quincenales, el área a sembrar dependerá del número de animales que se vayan a sostener.

2) Determinados los lotes, proceder a cortar las malezas o vegetación existente en el lote, con guadaña o machete; si en el lote a sembrar hay buen pasto o forraje y tiene ganado en la finca, se puede llevar al lote a que haga un sobrepastoreo.

3) Se procede a trazar los surcos, colocando estacas en los extremos de ellos, con una distancia entre estas de 65 cm (distancia entre surcos) para el caso de maíz-frijol y 50 cm para el Sudán; una de las estacas a lo largo con una cabuya para indicar la dirección de los surcos y tener una guía para la siembra. Si la maleza cortada es abundante, se recoge en las calles de los surcos, ayudando esto a impedir que crezcan nuevas, guarda la humedad del suelo y aporta materia orgánica.

4) Se dejan entre 5 a 8 días para que haya nuevo rebrote de las malezas y se procede a aplicar el herbicida (para este caso glifosato) en una franja de 20 o 30 cm, teniendo como guía la pita. Cuando se utilicen productos químicos, se deben leer muy bien las etiquetas y seguir las recomendaciones del fabricante. También se puede hacer la siembra y

después la aplicación del herbicida, con ello logra que las malezas estén muriéndose cuando el cultivo esté creciendo. Hay que tener en cuenta también que cuando se vaya a aplicar herbicidas, el suelo debe tener muy buena humedad. Para evitar problemas con los cultivos vecinos, se aplica la fumigación cuando no haya vientos y se utiliza una cortina en la fumigadora, la cual se fabrica con un platón plástico liviano que se coloca sobre la boquilla de aspersion y evita que el producto se extienda sobre los lados. Si se quiere cultivar en forma orgánica, no se utilizan herbicidas y únicamente se realiza un corte con machete o guadaña, antes o después de la siembra. Nunca se debe utilizar la quema, esta práctica mata la vida del suelo. Para la siembra escalonada o semanal de los cultivos, a veces es necesario sembrar en época de mucho invierno; cuando esto ocurra, lo mejor es levantar los surcos en caballones y allí depositar las semillas. Esta práctica se puede utilizar cuando el cultivo se desarrolla en un suelo arcilloso o pesado. Antes de sembrar, si el suelo no está húmedo, es necesario hacer un riego de germinación, con una intensidad de unos 20 mm.

5) Para la siembra se toman las semillas seleccionadas y se depositan a las distancias recomendadas, evitando enterrarlas más de lo necesario y colocando el fertilizante a unos 5cm entre estas. Con este método de siembra se evitan dos prácticas muy comunes en el cultivo tradicional del maíz, como son la desyerba y el aporque. La desyerba debido a que el maíz va a ser fertilizado y tendrá un crecimiento acelerado, lo que junto con el control de malezas usando el herbicida y la practica de cubrir el material cortado en las calles, hace que la presencia de malezas en el cultivo sea mínima. El aporque o enterramiento también se evita debido a que la planta de maíz al disponer de su alimento cerca, destina sus raíces para el anclaje y no para la búsqueda de nutrientes, por lo que dichas raíces se profundizan, mejorando el sostenimiento de la planta.

6) Una vez cortado el maíz para el forraje, se pone en práctica la rotación de cultivos que consiste en intercalar los surcos pasándolos a la calle de la siembra anterior, que al no haber sido preparado en la pasada cosecha, es como si fuera un lote nuevo. Las raíces que quedarán en lote se deben dejar y servirán como materia orgánica para posteriores cultivos.

Cabe destacar que en las futuras siembras este será el sistema utilizado con el fin de no desgastar el suelo, minimizar la inversión en preparación de tierras y conservar la estructura propia del suelo.

Como cuidados generales, sin interesar el sistema de siembra usado, se tienen:

- Se puede sembrar maíz y el frijol al mismo tiempo si al cosechar el maíz está el grano pastoso y el frijol en prefloración; en caso contrario, hay que sembrar primero el maíz y el frijol a los 5 o 10 días (según el clima) cuando hayan nacido las primeras plantas y se hace a chuzo o matraca al pie de las matas correspondientes.

- Una vez sembrado el lote, se debe proceder a regarlo si está en verano; además se deben establecer los drenajes correspondientes para evitar los encharcamientos, que son el enemigo número uno del cultivo.

- En caso de que en algunas partes no nazcan las plantas, se hacen resiembras apenas se detecte el problema.

- **Distancias de siembra y distribución de las semillas.** Si la siembra se efectúa con sembradora de surcos, hileras o chorrillo, es necesario calibrar la sembradora para que los surcos queden a 1 m y la semilla a 5 cm entre plantas o bien, que en un metro lineal queden 20 semillas. La siembra del

fríjol, puede hacerse pasando otra vez la sembradora o a chuzo de tal forma que en el metro lineal queden 10 semillas a 10 cm entre plantas.

La siembra de fríjol se puede hacer al tiempo con el maíz o entre 5 y 10 días después de haber sembrado el primero, lo cual está determinado por la variedad del fríjol y el clima. Cuando la siembra se hace manual, las distancias son de 65 cm entre surcos o hileras y de 30 cm entre sitios.

En el caso de que las semillas de maíz y fríjol tengan un tamaño similar, se puede realizar la siembra al tiempo, bien sea con matraca o con sembradoras; para esto se revuelven bien las dos semillas, buscando que queden uniformemente distribuidas y se colocan en el recipiente respectivo, teniendo la precaución de que la sembradora no parta ninguno de los granos. De todas formas se conserva las distancias de siembra pertinentes. Para que las semillas de maíz y fríjol germinen más rápido, se remojan las semillas en agua el día anterior a la siembra; únicamente se remoja la semilla que se vaya a sembrar.

Con esta distribución, se da como resultado una densidad de 200000 semillas de maíz y 100000 de fríjol por hectárea. Se recomienda hacer pesajes en la finca para poder determinar el peso de cada planta y poder calcular la proporción exacta de la mezcla.

Hay que tener en cuenta que al final de cuentas lo que se busca es tener un balanceo de 75% de peso de maíz por un 25% de peso de fríjol. Dado que el peso de una mata de maíz o fríjol varía según la zona, el tipo de semilla u otras condiciones, lo importante es garantizar las anteriores proporciones por peso. La forma más común de ajustar el balanceo es reduciendo o aumentando la cantidad de semilla de fríjol. Lo recomendable para iniciar la parcela experimental es trabajar como lo indica la tabla.

Comparando las distancias anteriores frente a las usadas comúnmente por los agricultores, se notan diferencias: Distancias de cultivos sembrados a mano: de 80 cm entre surcos y 80 cm entre sitios (sistema al cuadro). Cuando la hacen mecanizada las distancias son: 90 cm entre surcos y 15 cm entre plantas.

Por lo anterior se concluye que mientras los cultivos tradicionales de maíz tienen una densidad de siembra entre 50000 y 60000 plantas/Ha con unos rendimientos de 40 a 50 toneladas de forraje verde por Ha y por cosecha, el sistema propuesto trabaja con una densidad de 200000 plantas/Ha con producciones de 90 a 150 toneladas de forraje verde por hectárea y por cosecha de maíz. Para el fríjol se tiene una densidad de 80000 a 100000 plantas/Ha.

- Cantidad de semillas por hectárea: como las semillas tanto de maíz como de fríjol según la variedad tienen distintos tamaños, la cantidad de estas por kilo cambia; por ejemplo 1Kg de ICA V508 posee 1400 semillas, uno de ICA V 109 tiene 3000.

En promedio para sembrar una hectárea de maíz y fríjol son necesarios 100 Kg/Ha de maíz y de fríjol 50 Kg/Ha. Cuando se vaya a sembrar un lote para obtención de semilla se puede trabajar cantidad de 25Kg/Ha de semilla de maíz y 15 Kg/Ha para el caso de fríjol, sembrados en forma asociada.

- Tipos de semilla para el sistema: tanto para el caso del maíz como del fríjol la variedad que se debe sembrar es la que se encuentre en la región y que tenga características como: alta producción de forraje, precocidad, rusticidad, etc. Las variedades más aconsejadas son las de grano amarillo (aunque se pueden usar perfectamente las de grano

blanco), pues su caña y hojas contienen mayor cantidad de azúcar y su textura es más blanda.

Si no se encuentra una propia de la región, se debe adquirir semilla certificada que se adapte a las características de la zona; cualquier maíz es forrajero, su rendimiento varía según el manejo que se le brinde. Hay que tratar de no sembrar variedades de porte bajo, debido a que su producción es menor. En nuestro caso se usó la variedad ICA V-109

Las semillas de frijol corresponden a las variedades de enredadera o volubles, ya que permiten balancear la ración desde el mismo lote porque se entremezclan con el maíz. Las variedades de arbolito o arbustivas no sirven. La mayor producción de semilla es la que tiene el campesino y ello ha hecho que se mezcle diferentes variedades, con el resultado de que las semillas reciben el nombre de la zona donde se producen. En el cultivo se usó la variedad Boludo.

Para clima frío las variedades principales de frijol son Bolón, Bola Roja, Cargamanto y variedades regionales. Para clima medio: Cargamanto, Bola roja y los resultados de los cruces naturales de las anteriores, que producen las variedades regionales. Para clima cálido: El caupí, criollo o cabecita negra, Zaragoza, blanquillo, palomo y el Kudzú. De igual manera, el ICA se ha encargado de mejorar algunas variedades y también se han importado diversas semillas híbridas de excelentes resultados.

Se pueden establecer cultivos con variedades de frijol de clima frío en clima medio y caliente y lo contrario, aunque bajo esas condiciones no florecerán. En este sistema hay que recalcar que se necesita producir follaje y no grano. Es posible utilizar otras variedades de frijol de enredadera, siempre y cuando su período vegetativo permita que en el momento de corte del

maíz, estas plantas todavía tengan hojas verdes: no son convenientes aquellas variedades que en el corte estén con hojas secas y con grano seco en la vaina.

FERTILIZACIÓN

Partiendo del análisis de suelos, se deben seguir para la fertilización las indicaciones del laboratorio. Cuando no existe el análisis de suelos, se pueden seguir las siguientes recomendaciones, tomando el suelo como si no aportara nutrientes.

La tendencia mundial es a no utilizar abonos o fertilizantes químicos, buscando la conservación de los suelos en especial de la flora microbiana de ellos. Al presentar las siguientes formulaciones no es que se vaya en contra de dicha tendencia.

- **Alternativas de fertilización química.** Las siguientes dosificaciones se presentan según la disposición de materias primas en la zona y las cantidades se dan por hectárea. Son los aportes totales de nutrientes, asumiendo que se desconoce la composición del suelo, por no tener análisis de éste. Cuando se efectúa un análisis de suelos, en él se mencionan las cantidades de fertilizantes recomendados, que serán muchos menores que las que se explicarán a continuación. Para el caso de maíz-fríjol, se tienen las siguientes alternativas:

Alternativa A: 150 Kg de 10-20-20 (N-P-K)
 25 Kg de superfosfato triple
 50 Kg de sulfato de potasio
 325 Kg de sulfato de amonio

Alternativa B: 400 Kg de sulfato de amonio
75 Kg de superfosfato triple
80 Kg de sulfato de potasio

Alternativa C: 400 Kg de sulfato de amonio
300 Kg de fosforita Huíla
75 Kg de sulfato de potasio

Alternativa D: 150 Kg de Urea
75 Kg de superfosfato triple
75 Kg de sulfato de potasio

Alternativa E: 100 Kg de 12-36-10 (N-P-K)
300 Kg de fosfato diamónico (DAP)
75 Kg de sulfato de potasio

Alternativa F: 100 Kg de 15-15-15
50 Kg de superfosfato triple
150 Kg de urea
75 Kg de sulfato de potasio

La aplicación de fertilizantes se hace así:

- Para clima cálido y medio el 50% al momento de la siembra, 25% a los 30 días de germinación aplicando preferencialmente a las plantas quedadas o pequeñas y el 25% restante cuando inicie la floración (en el caso del maíz).
- Para clima frío el 50% a la siembra, 25% a los 50 días de germinado y el 25% restante al momento de la floración.

Las necesidades mayores de nutrientes del maíz son al iniciar el crecimiento, antes de empezar la floración y el llenado del grano. Cuando se siembra el maíz en zonas muy lluviosas y suelos livianos (arenosos), es necesario fraccionar los fertilizantes para que se pierdan por lixiviación.

Una práctica importante de fertilización son los reabonamientos, con los cuales se busca que todas las plantas lleven un desarrollo uniforme. El primer reabonamiento debe hacerse sobre aquellas plantas que están quedadas, aplicando urea o el abono que se haya preparado, aproximadamente una puñada por sitio o plantas. Un segundo reabonamiento puede hacerse 15 días antes de la floración o cuando esta comienza, que es la época en la cual hay más demanda de nutrientes por la planta del maíz.

La fertilización que se uso en el cultivo fue basada en los resultados del análisis de suelos hechos por el laboratorio Dr. Calderón – Bogotá. Este análisis indicó que se debía aumentar la cantidad de materia orgánica y aplicación de cal, yeso, fosfato diamódico, urea, sulfato de amonio, cloruro de potasio y un compuesto que aportara elementos menores. El cronograma de fertilización está señalado en el anexo 2 con más detalle.

Los productos utilizados en este paso fueron proporcionados por el almacén “Cultivos y Ganados” el cual distribuye productos de la empresa “Monómeros Colombo-Venezolanos”

- **Aplicación de urea.** Es común la práctica de aplicar urea a la superficie del suelo, tanto en sistemas de cultivo convencional como en los de siembra directa, ya que es un método mucho más simple con menos requerimientos de dinero y tiempo; sin embargo la situación cambia radicalmente a favor de la incorporación al suelo (5 a 7 cm de profundidad) cuando los costos de aplicación se comparan con los costos derivados de

las pérdidas por volatilización y reducción del rendimiento del cultivo. Las pérdidas de nitrógeno por volatilización pueden ser superiores al 40% cuando la urea se deja en la superficie del nitrógeno, inclusive cuando se riega el campo luego de la aplicación de ésta. Así mismo, la reducción en el rendimiento del cultivo se puede establecer entre 45 y 50%. Por esto es recomendable que cuando se trabaje con urea, debe hacerse incorporándola al suelo o tapándola.

- **Fertilización orgánica.** Estos cultivos responden muy bien a la fertilización con abonos orgánicos, especialmente el estiércol, siendo uno de los mejores que el ganadero no aprovecha. Éste debe aplicarse convertido en lombriabono con la utilización de la lombriz roja californiana o transformarlo en compost.

Es un manejo importante debido a que permite ahorrar costos en fertilización porque se aplica un insumo barato, evitando la compra de químicos de altos costos y además se usa una materia prima de abundante producción en los hatos.

Existe una serie muy amplia de abonos orgánicos, entre los cuales se pueden mencionar: abono orgánico fermentado tipo Bocashi, el compost de bosque, el fermentado de abono vacuno, caldo microbiano de rizósfera, el bioabono de praderas, las pilas avícolas, caldo súper 4, Agroplus; los cuales son productos de excelente calidad, pero necesitan un manejo más cuidadoso y una buena experiencia para su correcto funcionamiento.

- Compost: es el procedimiento de transformación de elementos que se encuentran en algunos materiales orgánicos, integrando elementos benéficos al suelo, permitiendo el traspaso de minerales de la materia orgánica a las plantas a través de los microorganismos del suelo.

Es un abono orgánico que mejora las condiciones del suelo haciéndolo menos compacto, más poroso y en consecuencia con mejor retención de agua y de aire. Actúa como acondicionador del sustrato ya que promueve condiciones más equilibradas y armónicas entre los diversos factores que lo componen; es además fuente de materia orgánica, nutrientes y organismos benéficos para mejorar la vida del suelo y por lo tanto, optimizar la nutrición, crecimiento y producción de los cultivos.

Como ventajas adicionales se tienen la inactivación de microorganismos patógenos, o sea, aquellos que posiblemente enfermarían a la planta y que contaminarían el suelo. Además, con el compostaje desaparecen algunos elementos tóxicos vegetales (fitotoxinas) y otros presentes especialmente en la gallinaza (antibióticos, coccidiostáticos y hormonas).

Entre los materiales que se requieren están: palos de aproximadamente 1.6 m de largo; tablas o guaduas; pala, balde, carretilla, estiércol, restos vegetales, hojarasca, restos de cocina, desechos animales, rastrojo, cal agrícola o dolomítica o roca fosfórica.

El procedimiento de preparación es el siguiente:

- 1) Desyerbar una zona cercana a la fuente de estiércol (si se cuenta con fuente) de manera que quede una parte lisa, pero con algo de pendiente para evitar que se inunde. El tamaño de la pila lo da el número de animales y la extensión de los cultivos; lo ideal es que se construya una pila cada semana.
- 2) Enterrar los palos a una distancia aproximada de un metro entre cada uno y sobresaliendo aproximadamente 1.4 m.

3) Dentro del marco formado por los palos, se colocan a lo largo y uno en frente del otro las tablas o palos de guadua, para ir formando las paredes de la pila.

4) Se empieza el primer día con una capa de estiércol de unos 10 cm de espesor, sobre ella se agrega una capa de restos vegetales frescos o secos, residuos de cocina, etc., de unos 5 cm; sobre este se espolvorea la cal agrícola o dolomítica de manera uniforme.

5) Al día siguiente se colocan otras tablas o palos de guadua, para que sostengan las nuevas capas, se repite el proceso del día anterior, agregando la porción de estiércol de 10 cm, agregando los restos vegetales con 5 cm de espesor y espolvoreando, si hay disponibilidad, roca fosfórica de manera uniforme.

6) Diariamente se repite el proceso anterior, adicionando cal agrícola o dolomítica de manera alternativa con roca fosfórica; en caso contrario se aplica cal todos los días.

7) Pasada una semana y terminada la pila, se cubre con abundante hojarasca pues es necesario que se mantenga húmeda y protegida del sol directo; cada cierto tiempo se debe controlar su humedad, rociándola con agua en caso de estar seca, pero evitando que se encharque.

8) A la semana siguiente se empieza una nueva pila.

9) Pasado de uno a tres meses (según el clima), la pila se encuentra lista para ser usada. Se debe quitar la cubierta de hojarasca y si en la finca hay gallinas, se puede permitir que se suban a la pila para alimentarse de los animales que puedan estar presentes, ya que a medida que las gallinas van

excavando, dejarán el compost libre de huevecillos, larvas y animales. Hay que estar atento a este proceso, quitando poco a poco los palos de un lado y recogiendo el compost.

En el futuro se contempla la posibilidad de poder usar un fertilizante a base de desechos orgánicos producidos por la vegetación existente en la finca, por la disminución de costos y la tendencia que existe hacia los productos que llevan sello verde.

- Humus de lombriz o lombriono: es una forma práctica, sencilla y económica de criar lombrices y transformar en corto tiempo desechos orgánicos y principalmente el estiércol en lombricompost que es un excelente abono natural. Las lombrices así producidas sirven de alimento para aves, cerdos, peces, etc. a la vez se pueden sembrar en la tierra de la finca para mejorar su fertilidad.

Para la elaboración de lombricompost hay que tener en cuenta la cantidad de estiércol que se puede adquirir o con el que se cuenta y los tamaños de los lotes a cultivar para así conocer las necesidades de producción de humus. Para la realización de este abono se necesita: desechos orgánicos como estiércol, residuos de cosechas, restos de cocina; cal dolomítica y/o roca fosfórica, lombriz roja californiana.

- Uso de microorganismos en la degradación de estiércol: la industria animal enfrenta un problema por el impacto de los desechos (orina y excremento) sobre el medio ambiente, los que afectan la salud humana y animal; así como también contaminan las aguas subterráneas, producen olores y traen como consecuencia la aparición de moscas con todos los problemas que ellas acarrearán (transmisión de enfermedades, intranquilidad de los animales, mayores costos en tratamientos, etc.).

Por fortuna, gracias a importantes avances biotecnológicos, ya es posible evitar estas dificultades y convertir en un valioso recurso, lo que hasta ahora era una limitante para la producción. Básicamente lo que se ha logrado, es unir las ventajas de la biodiversidad tropical capaz de degradar rápidamente compuestos orgánicos, con la tecnología de punta de países desarrollados, logrando obtener un producto natural derivado de una planta capaz de atrapar los olores generados por la presencia del nitrógenos y sus compuesto diversos (amoniaco principalmente). Con esta combinación de productos 100% naturales se puede producir compost a partir de estiércol entre 1 y 3 semanas (según las condiciones climáticas de la región), controlando la emisión de olores y presencia de moscas desde el primer día.

Este producto estaría integrado por dos componentes:

- Componente biológico: es un líquido que contiene diversos hongos y bacterias de alta capacidad degradadota, los cuales hacen posible obtener compost en un tiempo muy breve.
- Componente vegetal: es el extracto de una planta que tiene la habilidad de enlazar el amoniaco y fijarlo, disminuyendo su concentración en la atmósfera y por ende el olor.

La degradación de los desechos debe ocurrir en condiciones aeróbicas (en presencia de oxígeno), por lo que se puede trabajar aplicándolo directamente a los potreros de pastoreo o en caso de que los animales permanezcan en establos o lotes de descanso en tierra, se aplicará directamente al estiércol presente en el piso para su posterior recogida y esparcida en los lotes de pastos de corte. Esto se hace si se cuenta con animales o si no se le puede recomendar al proveedor de estiércol.

También se puede trabajar de igual manera con las pilas de compost, lo que acelera su fermentación.

CONTROL DE PLAGAS

Con el fin de evitar pérdidas debido a las plagas, es importante realizar un buen control de las mismas ya sea mediante el uso de un control biológico como lo son los depredadores naturales o mediante el uso de plaguicidas y herbicidas.

Para el control de las plagas, continuamente se debe estar haciendo una inspección en el cultivo tal y como se hace en el café: ya sea en equis o en doble u. Se deben contrastar los resultados con los porcentajes y las cantidades de insectos admisibles en una hectárea y estar alerta a la aparición de nuevos insectos y al crecimiento de las poblaciones de los existentes. Lo mejor en estos casos, es atacar de una vez cuando se es detectado el foco de la plaga. Para esto se contó con fumigadoras manuales y Lorsban, un excelente producto de Dow Agro Science. A su vez, existen otros productos que se usaron tales como Tamarón y Lannate, con el fin de evitar que las plagas se hicieran inmunes a los venenos. Estos productos controlan las plagas que se nombrarán más adelante.

Para el control de las plagas existen varios métodos:

- Culturales: Épocas de siembra, control de malezas, fertilización y aporques.

- Físicos: la utilización de barreras y trampas con atrayentes.

- Químicos: comprende los insecticidas órganos fosforados, carbamatos y piretrinas.
- Biológicos: bacterias, virus, enemigos naturales de los insectos como avispas, moscas y cucarrones.
- Genéticos: los que utilizan las modificaciones varietales y genéticas para darle a las plantas resistencia contra plagas y enfermedades.

El control de plagas implica un manejo integrado que incluye control cultural, biológico y químico. La tendencia actual es promover el control con insecticidas químicos, desconociendo la importancia de otras formas.

Las prácticas culturales son aquellas labores que se efectúan para evitar o retrasar la presencia de plagas; se pueden citar: la rotación de cultivos o el intercambio de surcos en el sistema de labranza mínima, la siembra de maíz y frijol asociados, aprovechando el efecto alelopático o de repelencia de insectos que posee la leguminosa y la práctica de fertilización o abonamiento oportuno y en las cantidades apropiadas que dan como resultado plantas más vigorosas y más resistentes.

El control químico debe ser la última alternativa, ya que es la más costosa y la que más riesgos a la salud e impactos ambientales negativos produce. Se recomienda su uso en casos de ataques agudos y severos por parte de los insectos.

La presencia de plagas en el cultivo de maíz es de más ocurrencia cuando los lotes donde se va a sembrar, antes fueron cultivados con algodón, arroz, sorgo y no fueron destruidos oportunamente y en su totalidad los residuos de cosecha.

Las principales plagas que se presentan en la asociación maíz-fríjol son:

- **Gusano tierrero o trozador.** pertenece al orden Lepidóptero, familia Noctuidae. Salen de noche para alimentarse primero de los tallos tiernos y luego trozando las plántulas a ras del suelo; también se alimentan del follaje. Son gusanos de color negro, gris o café oscuro. Los adultos son mariposas grandes, de color grisáceo con manchas oscuras en las alas anteriores, de hábitos nocturnos y son atraídas por la luz.

Las larvas, que en su completo desarrollo alcanzan los 4 a 5 cm, permanecen escondidas y enroscadas durante el día en agujeros en el suelo. Salen por la noche a cortar las plántulas a nivel del suelo, arrastrando algunas de ellas a sus escondites; causan en severo ataque una reducción seria en la población del cultivo. La aparición de tierreros ocurre desde la germinación hasta los 20 días de edad del cultivo. Los ataques se presentan por focos y en sitios donde hay mas humedad por cuanto estos gusanos o larvas necesitan de una película de agua fina para su desarrollo.

Si se quiere hacer un control biológico lo mejor es hacerlo con la utilización de cebos envenenados a base de *Bacillus thuringiensis*, aplicados en las horas de la tarde.

El control químico se efectúa cuando se encuentra entre el 3 al 5% de las plántulas trozadas; el insecticida se puede espolvorear al pie de las matas o también preparando cebos tóxicos así:

Material inerte: 50 Kg de salvado de trigo, salvado de maíz pica de arroz o aserrín.

| | |
|-------------------------|---|
| Insecticida: | Bacilus thuringiensis 800 a 1000 gr |
| Inhibidores de quitina: | 150 gr |
| Carbaryl: | 700 gr |
| Triclorfon: | 500 gr |
| Material atrayente | 15 Kg de melaza disueltos en 12 litros de agua. |

- **Gusano cogollero.** del orden Lepidóptero, es una de las plagas mas difundidas y perjudiciales para el maíz en Colombia; también ocasionan daños en las mazorcas y pueden devorar hojas completamente, pero prefieren los brotes tiernos y los cogollos. Los adultos son polillas de color pajizo de 3 a 3.5 cm de envergadura. Las larvas cuando alcanzan su completo desarrollo miden hasta 5 cm. Su color varía entre verde claro y pardo oscuro a casi negro, tienen en los lados del cuerpo 5 estrías de una tonalidad más oscura que el resto del cuerpo. En la cabeza tienen una marca de coloración amarilla en forma de Y invertida.

Las larvas pequeñas se alimentan raspando la superficie de la hoja, dejando la cutícula interior casi intacta de apariencia translúcida; posteriormente el gusano perfora las hojas y los mayores perforan el cogollo destruyendo la yema terminal y acabando con la planta; así mismo devoran completamente las hojas y pueden penetrar en las mazorcas dañando los granos.

El control biológico y químico se efectúa de la misma manera que para los trozadores o tierreros. El control químico se debe iniciar cuando el 10% de las plantas muestren daño inicial (manchas traslúcidas), presentándose entre los 15 a 30 días del cultivo. Se debe efectuar la aplicación, según el producto, espolvoreado o asperjando sobre el embudo foliar del cogollo de la planta. El tiempo entre aplicación y consumo debe ser de mínimo 30 días.

- **Gusano de la mazorca.** Del orden Lepidóptero, el adulto es una mariposa de color dorado opaco o cobriza con una envergadura de 2.5 a 3.5 cm de envergadura. Las larvas al principio son blancas con cabeza café, las cuales empiezan a alimentarse con las barbas de la mazorca y después penetran al interior de la misma donde consumen los granos en formación. En su mayor desarrollo tiene tonalidades que van desde el crema, café claro, verde claro, verde oscuro hasta casi negro, en cada segmento, posee puntos negros bien definidos formando un trapecio característico. El daño más importante se da en el grano para consumo humano.

Se puede emplear el mismo control biológico de los casos anteriores. Cuando del 5 al 10% de las plantas muestran daño inicial se puede pensar en un control químico, teniendo las mismas precauciones sobre fecha de aplicación y fecha de corte del forraje.

- **Barrenador del tallo.** Del orden Lepidóptero. Los adultos son polillas de color rojizo brillante, alas anteriores con líneas y algunos puntos negros, alas posteriores de color amarillentos. Las larvas inicialmente se alimentan de hojas tiernas o del cogollo, posteriormente taladran el tallo y hacen galerías longitudinales en este, causando el debilitamiento y muchas veces, el vuelco de las plantas. La larva completamente desarrollada mide de 2.5 a 3 cm de largo, color pálido y cabeza café. Como plantas hospederas se encuentra principalmente la caña de azúcar; por lo que en estas zonas se debe tener especial cuidado con su control.

El control químico en algunos casos no ha dado buen resultado, debido principalmente a la ubicación misma de la plaga. Afortunadamente se puede realizar una excelente labor de control basada en productos biológicos, como el mencionado *Bacillus thuringiensis*, el hongo *Beauveria*

bassiana, las avispas del género *Trichogramma* y *Cotexia flaviceps*; además de la mosca *Paratheresia claripalpis*.

- **Áfidos o pulgones.** Son insectos muy pequeños, de cuerpo blando, color verde a gris hasta casi negros. Se les puede encontrar en colonias mas o menos grandes, generalmente en el envés de las hojas bandera, en el embudo foliar y en las espigas. Las poblaciones altas pueden causar daños, especialmente en la época de polinización, por debilitamiento y atraso de la planta, lo mismo que disturbios de crecimiento de las hojas, tallos y mazorcas.

Para el control biológico de los áfidos se tiene la *Crysoperla externa*; es un insecto de alta voracidad tanto en el estado de larva como de adulto.

Además del control biológico, existen unas prácticas culturales que permiten tratar ataques de esta plaga. El primero es una correcta fertilización nitrogenada que produce plantas más vigorosas que son capaces de resistir estos ataques. El segundo control se basa en la poca tolerancia de estos insectos al agua (por eso su mayor infestación se da en épocas secas), lo que conlleva a que una aplicación de riego por aspersión los controla efectivamente. Si se hace necesaria la aplicación de insecticidas, el momento es cuando se encuentre más de 20 adultos por cogollo, realizándolo con productos sistémicos.

El control de malezas es posible mediante una correcta desbrozada y un control de las mismas cuando se vea que están germinando otra vez. Es sumamente importante no permitir el espigamiento de estas para que no se infeste el potrero y acabe con el cultivo. Seria importante poder hacerlo manualmente para asegurar un producto biológico pero por problemas de

costos y rentabilidad, a veces al ser muy severo el ataque de las malezas, toca recurrir al uso de herbicidas.

COSECHA Y PICADO DE FORRAJE

El proceso de cosecha puede hacerse de dos maneras: Manual y mecánica.

- **Mecánica.** El proceso de recolección mecánica del forraje se hace mediante el uso de una cosechadora de forrajes. Esta es una máquina que va adherida al tractor en uno de sus costados y va recorriendo el cultivo, cortando las plantas, picándolas y echando el forraje en una zorra que lleva atrás de él.

- **Manual.** Una gran escuadra de obreros puede realizar el oficio manualmente, siempre y cuando se cuente con la disponibilidad de la misma. Es una fuente de empleo ocasional y se puede trabajar algún tipo de contrato con los mismos, partiendo de una participación en la producción.

El momento adecuado para el corte lo determina el estado de la planta de maíz, en la cual se presenta una mazorca con los granos pastosos, es decir, cuando en el grano al introducir la uña ya no sale leche sino se presenta una masa blanda (en algunas zonas lo llaman choclo o para hacer envueltos). El frijol en este momento debe estar verde y en prefloración o máximo en floración. Es la época en la cual la mezcla posee su mejor valor nutritivo, que es ideal para ensilar. En ese tiempo de cosecha cambia según el clima y las variedades de semillas usadas como se ve en el siguiente cuadro:

Tabla 19. Período vegetativo.

| Clima | Período vegetativo | | |
|--------|--------------------|---------|-------|
| | Días | Semanas | Meses |
| Frío | 150 | 21 | 5 |
| Medio | 120 | 17 | 4 |
| Cálido | 90 | 13 | 3 |

Fuente: Apartes tomados textualmente del libro “Ganadería Intensiva”, 2da Edición de ACEVEDO G., ÁNGEL M., GONZALEZ J. M., MELENDEZ, F.

El corte se puede hacer con máquina conectada al tractor (cosechadora de forraje) que también lo pica. En caso de no poseer este tipo de implementos, se puede hacer a mano con machete o guadaña cortando las plantas a 5 cm del suelo. Hay que tener la precaución de que si el corte se hace con guadaña de motor, se debe cambiar las cuchillas (corbatín o tres puntas) por un disco aserrado (disco para zoqueo), ya que el forraje tiene plantas enredaderas que pueden producir accidentes.

Después se transporta el material cortado y se va amontonando para picarlo. No importa que venga mojado del lote, lo que no debe permitir es que le caiga agua después de estar apilado. Luego se procede a picarlo para lo cual se puede usar una picapasto tradicional (picadora de cuchillas); la máquina debe picar el material de 5 a 20 mm de largo (especialmente las hojas) y ser de un rendimiento acorde con las necesidades del proyecto.

ENSILAJE

El ensilaje es un método de conservación de pastos y forrajes, basado en una fermentación anaeróbica de la masa forrajera que permite mantener la calidad que tenía el forraje en el momento del corte, durante períodos prolongados.

Puede ensilarse cualquier gramínea (en este caso maíz), leguminosa (fríjol para nosotros) o subproducto; sin embargo, se prefiere ensilar 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.

Este proceso se realiza inmediatamente después de cortado el forraje, ya haya sido manual o mecánicamente. Dependiendo de la manera como se quiera ensilar, se siguen las instrucciones pertinentes. Los diferentes subprocesos o fases químicas que se llevan a cabo en el ensilaje se describen a continuación:

- **Proceso aeróbico.** El forraje ensilado se debe someter a diferentes procesos químicos y microbiológicos desde el momento de la cosecha hasta cuando es ofrecido a los animales. Una vez realizada la cosecha, se suspende la fotosíntesis; sin embargo, las células vegetales continúan la respiración hasta cuando se agota el oxígeno o las reservas de carbohidratos. Durante la respiración, los carbohidratos solubles, específicamente los azúcares, son oxidados hasta agua, dióxido de carbono y calor, por acción de las células vegetales y microorganismos aeróbicos. Por esta razón, es conveniente que la respiración celular sea lo mas corta posible, para asegurar el máximo contenido de azúcares que permitan una fermentación óptima.

Bajo condiciones ideales de humedad, picado y compactación, la fase de respiración celular se debe completar en unas pocas horas; una fase aeróbica prolongada origina pérdida excesiva de materia seca y producción excesiva de calor que incrementa la cantidad de proteína dañada por el calor.

- **Proceso anaeróbico.** Una vez agotado el oxígeno atrapado en la masa forrajera, comienza la fermentación anaeróbica del proceso, caracterizada por el crecimiento de microorganismos como enterobacterias o coniformes que producen ácido acético, alcohol y gas carbónico. Como el pH de la masa ensilada cae por debajo de 5, las bacterias disminuyen su crecimiento, finalizando la primera parte de esta fase anaeróbica, la cual sucede entre 24 y 72 horas. El descenso del pH favorece el incremento de microorganismos más eficientes, las bacterias lácticas, las cuales producen una rápida y eficiente reducción del pH de la masa forrajera.

El ácido láctico es el más fuerte y efectivo para reducir rápidamente el pH de la masa ensilada, y mantener la estabilidad aeróbica del silo después de su apertura. Su concentración en ensilajes bien realizados presenta niveles superiores a 6 u 8% de la materia seca del ensilaje.

La fase anaeróbica es la más larga del proceso, la cual se continúa hasta cuando el pH de la masa forrajera sea lo suficientemente bajo para inhibir el crecimiento potencial de microorganismos. Aunque el tiempo de fermentación natural (sin adición de aditivo alguno) depende directamente del tipo de cultivo, madurez y humedad del forraje y capacidad buffer del material, en general se completa entre 10 días y 3 semanas.

Cuando el cultivo es más tierno o se realiza un ensilaje húmedo, se presenta una mayor capacidad buffer, la fermentación se hace más larga, se requieren más carbohidratos solubles para la fermentación y el pH terminal es mayor.

Las labores correspondientes al armado del silo son:

- **Picado del forraje.** Posterior a la cosecha del forraje, viene el picado del mismo para el armado del silo. La longitud de partícula que se debe obtener al picar los materiales para ensilaje debe variar entre 0.6 y 2.5 cm, para garantizar la compactación ideal que permita la eliminación del aire de la masa forrajera. Por esta razón, se hace necesario disponer de una buena máquina picadora y controlar periódicamente el filo de las cuchillas. Las partículas de forraje muy largas (mayor de 2.5 cm de longitud) imposibilitan la compactación del material y en consecuencia no permiten la eliminación del aire, incrementando las pérdidas durante el proceso; partículas demasiado pequeñas (menor de 0.6 cm de longitud), aunque facilitan la compactación, ocasionan trastornos en el funcionamiento de preestomagos y disminuyen la digestibilidad del material.

- **Llenado del silo.** También denominado acondicionamiento del silo, se realiza mediante capas de forraje picado, cuya altura puede variar entre 20 y 30 cm. en cada capa se vierten los aditivos preparados, procurando una buena mezcla con el forraje y evitando el exceso de humedad.

En nuestro caso, se va a realizar el llenado de bolsas mediante el paleado del silo picado por la cosechadora de forrajes, ya que esta máquina nos brinda el servicio de cosecha y picado del forraje, ahorrando con esto tiempo y dinero en mano de obra.

Se va a disponer de personal organizado de a parejas, encargados del llenado de las bolsas con el silo. Uno de estos individuos estará encargado de llenar y pisar el silo y otro de sostener la bolsa para su correcto llenado.

En el proceso de llenado, existe una parte sumamente importante que es el pisado o compactación del silo para con ello evacuar el aire acumulado entre la materia verde almacenada en las bolsas. Se usan unos pisones de madera para compactar el silo. Hay que tener mucho cuidado y una labor de inspección cuando se realiza este proceso es indispensable, ya que es el proceso del cual depende la calidad del silo después del proceso de fermentación.

En este proceso también se podría pensar en añadir una fuente de azúcares para garantizar el máximo crecimiento de bacterias lácticas; en este caso, se puede utilizar melaza, melote, mieles o azúcar morena, siendo la melaza el producto de más fácil adquisición. En general, se recomiendan niveles de 1 a 3% del forraje verde (10 a 30 Kg de melaza por tonelada de forraje verde). En gramíneas de clima cálido como el nuestro, es recomendable la adición de urea para incrementar la cantidad total de nitrógeno (deficiente en estas gramíneas), en niveles de 0.5% del forraje verde (5 Kg de urea por tonelada de forraje verde).

- **Eliminación del aire.** Una vez terminado el llenado de la bolsa, se dispone a extraer el aire de la bolsa para proseguir con el sellado de la misma. Para este proceso es indispensable haber realizado una buena compactación del forraje en las bolsas, además de facilitar la evacuación del aire. Es vital que esta tarea se realice con total seriedad y sumo cuidado.
- **Destapado del silo.** La apertura de las bolsas para la alimentación del ganado se puede realizar de 3 a 4 semanas después de su llenado. Sin embargo, el cierre hermético de un silo permite conservar la calidad del forraje durante muchos años.

COMERCIALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

El consumo del silo a base de la mezcla maíz-fríjol eleva la productividad de las empresas ganaderas de carne o leche de manera relevante y significativa.

Adicionalmente a todos los incrementos de productividad indicados (productividad de carne o leche por animal, productividad del uso del suelo o capacidad de carga y productividad de carne y leche final por hectárea), el sistema permite el suministro del alimento que el animal requiere en el momento oportuno y permanente, con el menor gasto de energía para obtenerlo.

Para sustentar esta afirmación, es necesario conocer la forma en que el animal cosecha de manera natural el forraje en una pradera o potrero. De hecho, es diferente alimentar un animal con forraje previamente cortado y además también picado, a alimentar un animal en potrero con forraje no cortado que el animal tiene que cosechar.

Son estos algunos de los aspectos relevantes que hacen que el silo de maíz sea un alimento óptimo para cualquier tipo de ganadería, por el aumento en la rotación de los animales, mayor producción de kilos de carne y litros de leche y aumento en la carga de las fincas.

Después del proceso de corte, ensilado y almacenaje, se procede al proceso de comercialización del producto desarrollado se siguen los siguientes pasos:

Se tienen establecidos unos contactos previos al cultivo del silo, basado en la información arrojada por la encuesta realizada y por fuentes menores de

información. De igual manera, se cuenta con personal relacionado con el campo el cual será pagado por comisión sobre Kg vendido, el cual ha realizado una labor de introducción del producto y preventa del mismo. La distribución se hace con camiones contratados para transportar el producto, sin ningún tipo de vinculación con la empresa.

CONSUMO DEL PRODUCTO

Una vez vendido el silo, se puede racionar de acuerdo a las necesidades alimenticias particulares, teniendo en cuenta el nivel de asignación. Usualmente, los mayores problemas para alcanzar los objetivos de aumento diario de peso vivo requeridos por ocurren por el poco consumo de buen forraje en los veranos o la mala utilización de los mismos. La calidad nutricional del forraje y la oferta forrajera por animal y por día (nivel de asignación) probablemente determinen las mayores variaciones en el consumo de forraje, lo que tiene relación directa con la ganancia de peso. El nivel de asignación es la cantidad de forraje (en Kg de materia seca) que tiene disponible diariamente un animal. Normalmente se lo expresa como un porcentaje del peso vivo (p.v.); por ejemplo, un nivel de asignación del 5 % de la p.v. en un novillo de 300 Kg equivale a 15 Kg de materia seca de pasto por día.

En planteos exigentes en cuanto a ritmos de engorde, para que la suplementación sea efectiva es necesario utilizar alimentos de alta calidad como, por ejemplo, granos o ensilaje de maíz. Los granos ofrecen calidad alta así como el ensilaje de maíz, aunque puede ser variable según las condiciones de elaboración, asociación con otros elementos y almacenamiento.

La importancia real de la alimentación con silo de maíz radica en los números que ve un ganadero. Teniendo en cuenta unos parámetros preestablecidos: un consumo promedio por animal (de 390 Kg) de 351 Kg mensuales, con una ganancia de 30 Kg en el mismo periodo de tiempo. Suponiendo una estancia en la finca de 6 meses (peso de ingreso: 300 Kg, peso de salida 480 Kg) y precio de venta en potrero a \$2.600/Kg, se habrán ganado en los 6 meses \$468.000 habiendo invertido \$419.080 (incluyendo la alimentación por \$379.080 y \$40.000 referente a gastos varios como mano de obra, medicinas, etc) con una rentabilidad del 11,7% cada 6 meses, por lo que al año serian 23,4%. Con esto, y sin la necesidad de tener grandes extensiones de tierra para pastoreos, se pueden mantener hasta 200 animales/ha estabulados, contando con un suministro constante de silo.

Si bien, no se propone un uso exclusivo del alimento como elemento de ceba intensiva, puede usarse para dicho fin. Se propone es como alimento auxiliar en la alimentación forrajera del animal con gramíneas y como comida en épocas de verano y escasez de forrajes.

Para volver este producto la materia prima de la ceba intensiva, tiene que pensarse en una integración vertical del negocio para que consigo traiga un aumento de la rentabilidad al cebar con el alimento producido los animales o producir el alimento para cebar, cosa que se tendrá en cuenta en un futuro no muy lejano.

Para mejorar los resultados del proceso de producción pastoril de carne, se debe entender la importancia de medir la cantidad de pasto disponible y manejar la carga animal en función de dicha variable. En otras palabras, lo más conveniente para mantener ganancias de peso altas y estables es ajustar la carga por unidad de pasto en lugar de por unidad de superficie.

Cuando la cantidad de pasto es insuficiente, el uso de suplementos de alta calidad permite mantener la carga sin afectar el rendimiento de los animales. La incorporación de esta tecnología de procesos, no sólo mejorará los resultados del subsistema ganadero, sino que también incrementará la eficiencia global del sistema mixto.

Con lo anterior se explica el por que es bueno usar silo de maíz como suplemento en el verano, como suplemento constante o como único alimento para el ganado.

4.3.3 Descripción de la tecnología seleccionada. En el desarrollo del producto no se requirió ninguna tecnología de avanzada. Se usaron equipos, maquinaria, instrumentos y productos que se consiguen con facilidad en el mercado. Asimismo, la mano de obra que se empleó no necesitó ningún conocimiento específico, más que el de las labores del campo.

4.3.4 Identificación y selección de equipos, maquinaria y servicios. Por su ubicación, disponibilidad, precios y experiencia, se va a realizar outsourcing de varias actividades a través de la empresa Centro de Mecanizado Agrícola de Bucaramanga la maquinaria necesaria para la preparación de la tierra, sembrado y cosechado del maíz, pagado por hectárea de labor realizada.

La maquinaria a contratar es la siguiente:

- Tractor de 110 HP
- Desbrozadora
- Subsoladora
- Arado Vertedera

- Grada Rotativa
- Sembradora neumática Gaspardo
- Cosechadora de forrajes
- Zorra para transportar el forraje

Como elementos necesarios para el mantenimiento del cultivo van a ser necesarios:

- Fumigadora
- Canecas para la preparación de los venenos
- Sistema de riego
- Machetas
- Azadones
- Mochos
- Palas
- Pizones

Los insumos necesarios en este proceso de producción y ensilaje son:

- Semillas
- Combustible
- Agua
- Abonos
- Herbicidas
- Bolsas plásticas

4.3.5 Necesidades de mano de obra. La mano de obra para esta empresa es la siguiente:

- Socios capitalistas: encargados de la planeación y capitalización del proyecto.

- **Administrador:** persona encargada de la plantación de las respectivas fases y actividades y cumplimiento de las mismas. A su vez, está encargado de la caja y rendir informes cuando los socios así lo dispongan.
- **Operador:** encargado del manejo del tractor y de las herramientas que dependen de este. Bajo él se encuentra la labor de preparación de tierras, sembrada y cosechada del forraje.
- **Obreros:** como función tienen la instalación del riego y realización de obras civiles anexas a esto, aplicación de abonos, fumigación, desyerbe, empaque del forraje en las bolsas y todos los cuidados que esto requiere. También están encargados de almacenar las bolsas llenas en las bodegas disponibles y la posterior carga de los camiones y toda actividad que requiera de mano de obra. Su pago se hará por contrato, otorgándole un porcentaje de las utilidades del proyecto.

4.3.6 Capacidad de expansión. El proyecto cuenta con dos recursos sumamente importantes: agua y tierras. Es por eso, que las posibilidades de expansión son grandes, claro que dependientes de las experiencias que se vayan teniendo a medida que transcurre el tiempo y se va cosechando. Se disponen aproximadamente 40 Ha más para ser cultivadas en la misma finca, así como la posibilidad de entablar nuevas relaciones comerciales con otras personas interesadas en involucrarse con este producto.

4.4 OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS

Como obras civiles parte del proceso que se va a emprender, son destacables dos:

4.4.1 Diseño e instalación del sistema de riego. Se necesita un suministro fijo y seguro de agua para el cultivo, por lo cual se contrató una persona especializada en el campo para el diseño e instalación de un sistema de riego móvil, que no limite el proyecto a cierta extensión de tierra, sino que pueda ser usado en cualquiera.

El sistema consistió en instalar una manguera matriz por el centro del cultivo, de tal manera que hubiese igual área a irrigar tanto a la derecha como a la izquierda de esta. La matriz inicia a partir de un desarenador hecho sobre una toma existente en una falda de la montaña adyacente al cultivo y aprovechando la diferencia de alturas entre este y el cultivo para obtener suficiente presión para mover todos los surtidores. El desarenador tiene un volumen de un metro cúbico y está dividido en dos secciones: en la primera se deposita por medio de sedimentación los fragmentos más gruesos de arena y en el segundo los más pequeños y livianos. Está cubierto con polisombra para evitar la acumulación de hojarasca en el tanque. Este tiene en su salida una manguera Riegoplast de 25 m de largo y 4 pulgadas de diámetro calibre 40 para posteriormente reducirla a una matriz hecha con 4 rollos manguera Riegoplast que unidos mediante abrazaderas de aluminio y abrazaderas pesadas de 3" forman una tira de 200 metros de largo y 3 pulgadas de ancho calibre 40 mediante el uso de una reducción de aluminio de 4" a 3" asegurada a las mangueras mediante el uso de abrazaderas pesadas. De esta matriz de 3" se van a derivar las domiciliarias mediante el uso de abrazaderas sillares de 3 a 1 pulgadas o galápagos de 3 a 1 pulgadas. Cada domiciliaria tiene una longitud que oscila entre los 200 m y los 25 m según el lugar donde se ubique en el cultivo y debido a la irregularidad en la forma del lote y está hecha de manguera Riegoplast de 1" calibre 40. Estas derivaciones de la matriz poseen a su vez galápagos de 1 a $\frac{3}{4}$ de pulgada instalados a lo largo de cada una de ellas y cada 16 metros para que allí se conecten los surtidores

que van a regar el terreno. A cada surtidor se le adaptó un tramo de tubo de PVC de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro y 2 metros de largo, con su respectiva unión macho para encajar en el galápago de la domiciliaria. Debido a la gran extensión del terreno a trabajar y las limitaciones en los calibres de la manguera, presiones y capital, se va a trabajar el riego de una manera sectorizada inicialmente con 10 surtidores a la vez y el resto de galápagos con unos tapones de PVC hechos a la medida para evitar las fugas de agua. Para el cambio de turno en el riego, se tiene una llave de paso industrial de 3 pulgadas para interrumpir el paso de agua al momento de este. Los turnos de riego se trabajan en lapsos de 8 horas cada uno.

4.4.2 Adecuación de espacios para bodega. Es necesario contar con un espacio adecuado y voluminoso para el almacenamiento del silo durante el tiempo de la fase anaeróbica y aeróbica (3 a 4 semanas). Este lugar debe ser a prueba de ratones, ya que acaban totalmente con el producto. Afortunadamente se cuenta con salones grandes los que requieren de pequeños arreglos en las paredes y ventanas para dejarlas casi herméticamente cerradas.







4.5 CRONOLOGÍA

El desarrollo del proyecto tiene la siguiente organización en el tiempo:

Tabla 20. Cronología.

| ETAPA | FECHA INICIACION | FECHA FINALIZACION |
|------------------------------|------------------|--------------------|
| Investigación y Conocimiento | Lunes nov 10/03 | Sábado dic 8/03 |
| Visitas Técnicas | Lunes nov 10/03 | Indefinida |
| Análisis de la Información | Lunes nov 17/03 | Sábado dic 20/03 |
| Recolectada | Lunes nov 17/03 | Sábado dic 20/03 |
| Presupuesto y Simulación | Lunes dic 15/03 | Sábado dic 27/03 |
| Materialización | Lunes dic 22/03 | Indefinida |

La etapa de materialización será explicada con mayor detalle a continuación:

- Preparación de tierras: La preparación de tierras hace referencia a los 4 servicios que se van a contratar para el acondicionamiento del lugar de siembra. 
- Instalación del riego. 
- Fumigada. 
- Abonada. 
- Siembra. 
- Cosecha y ensilaje. 

Cuadro 1. Etapas de materialización

Diciembre

| Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 29 | 30 | 31 | | | | |

Enero

| Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |

Febrero

| Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| | | | | | | 1 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |

Marzo

| Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 29 | 30 | 31 | | | | |

Abril

| Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |

Con este cronograma se muestra que es posible realizar 3 cultivos en el año con lo que se logra una gran rotación del capital de trabajo con el que se cuenta.

5. ASPECTOS SOCIALES Y ORGANIZACIONALES

La parte organizacional de este proyecto abarcó dos aspectos que son relevantes, así:

5.1. SOCIOS

La creación del silo de maíz como alimento para ganado bovino se realiza bajo petición y mando de tres personas naturales con la necesidad de buscar un producto que sirva para abastecer de comida a los animales que pastean en fincas en las que no se cuenta con una oferta continua de forraje. Estas tres personas involucraron a un estudiante de Ingeniería Industrial para la investigación, desarrollo y administración de la producción de dicho alimento, dándole a su vez la oportunidad de participar económicamente del mismo.

5.2. RECURSO HUMANO EMPLEADO – PUESTA EN MARCHA DEL PRODUCTO

En el sector agrícola, se acostumbra a trabajar en sociedad con los obreros. Cada cultivo tiene un conjunto de “reglas” con las que se ha trabajado desde siempre. En el tomate, por ejemplo, se parten por mitades los costos y el obrero pone la mano de obra y el dueño de la tierra pone los terrenos. Si se quiere participar en menor proporción, se puede alquilar el terreno con un valor equivalente a 1/6 de la producción.

En la parte que hace referencia al desarrollo y materialización del producto, se les remunera el trabajo de mano de obra a los trabajadores de acuerdo a un porcentaje previamente acordado. Habiendo estudiado con anterioridad

los ensayos que se han hecho en la producción de silo de maíz, se pudo ver que el costo correspondiente a la mano de obra, es equivalente a la séptima parte de las utilidades netas del negocio. A partir de esta idea, se tomó la decisión de contratar con un jefe de escuadra dándole la séptima parte de las utilidades netas del negocio. Este tipo de contratación es bastante benéfico porque:

- No se tiene la preocupación de minimizar la mano de obra.
- Se involucra al campesinado en el negocio y se le hace ver que entre mas se interese y colabore, mas va a ser la producción y se gana por ambas partes.
- Se mejora el trato con la mano de obra y se le hace ver al trabajador que no es un obrero más sino un miembro del negocio.

5.3. IMPACTO SOCIAL

En el desarrollo de este proyecto se involucraron aspectos sociales de distinta índole: se generó empleo al utilizar mano de obra inactiva, utilización de recursos ociosos, satisfacción de una necesidad como lo es la producción de alimento a toda hora.

El Plan Integral de desarrollo de la ganadería que apunta a la modernización de la ganadería para posicionarse competitivamente dentro y fuera del país, trae consigo muchas oportunidades de negocio, inversión y empleos, con prioridades y objetivos claros, para alcanzar logros importantes que posicionen la carne, leche y los negocios anexos a estos, como una gran actividad económica, consumidora de bienes y servicios y capaz de generar los recursos mismos para contribuir en la economía del país.

6. ESTUDIO POLITICO Y LEGAL

6.1. SITUACIÓN POLITICA DE LA GANADERIA, GREMIOS, INCENTIVOS Y APOYOS

Se plantea como reto en la ganadería colombiana el crear y mantener ecosistemas con praderas y forrajes estables y sostenibles, de larga vida útil, que combinen características como persistencia, productividad, oferta adecuada de forraje, resistencia a plagas y enfermedades, baja demanda de insumos y costos para su establecimiento y manejo para romper el tradicional sistema e integrar conceptos y practicas que tengan en cuenta el suelo, la planta y el animal, en un equilibrio entre productividad biológica y económica, sin deterioro del ambiente.

En un país con dificultades económicas sin precedentes, con unas consecuencias funeste de la fiebre aperturista de los años noventa, pero sobre todo, con una situación de violencia que en especial, ha sufrido el campo Colombiano durante décadas, el desarrollo de nuestra ganadería bovina, y en general la ganadería Colombiana, ha sabido mantener un papel sólido dentro del sector agropecuario, ha sorteado con coraje los embates de la violencia guerrillera, se ha resistido a doblegarse al pesimismo que acompaña a las crisis económicas y ha servido de tabla de salvación a las regiones agrícolas que sucumbieron ante la apertura; justificado por nuestro propio esfuerzo y por la fe irreducible de nuestros ganaderos en un mejor futuro para el campo y un esperanzador desarrollo para todos los colombianos.

Es bien sabido que el campo colombiano ha llevado la pero parte en todos los males del país; agravado por la indolencia del resto de Empresarios

Colombianos que siempre pensaron que solo nosotros seríamos afectados por esta violencia, y acentuada por la presencia del narcotráfico, que afectó la actividad agropecuaria a través de los cultivos ilícitos, y alimento con sus recursos del horror de la guerra; devastó el campo arrojando a sus moradores a la miseria del desplazamiento, con un Estado impotente o tal vez negligente y renuente a hacer presencia y ejercer la autoridad en nuestro territorio; es decir, una total ausencia del Estado en todas sus manifestaciones.

Durante la difícil década de los años 90, para el sector agropecuario, la ganadería logró mostrar un comportamiento de crecimiento anual dentro de los rangos de la economía en general, y superiores al de la mayoría de los renglones agrícolas duramente golpeados por la apertura indiscriminada e intensiva.

Durante 1998 y 1999, cuando se inicia y se acentúa el peor periodo recesivo en los últimos 70 años de historia económica nacional, la ganadería mostró un crecimiento del 1,83% en 1998, resultando el crecimiento negativo en 1999, del -1,75%, bastante significativo frente a la profunda crisis del sector agropecuario en ese año, y de la economía como un todo, que presentó una caída del 4,4%, medida en términos de crecimiento del PIB.

Este crecimiento negativo, junto con un déficit fiscal sin precedentes y un agotamiento en la capacidad de endeudamiento son insostenibles en el largo y en el corto plazo; unidos también a una tasa de desempleo consecuente con tal crecimiento, sobre el 20% en las principales ciudades del país.

El panorama desolador lo complementa un área agrícola con un alto potencial productivo, cada vez mas abandonado. Una expansión acelerada e inmanejable de los centros urbanos, y una incertidumbre total sobre las posibilidades reales de la terminación del conflicto armado; en fin, nada propicio para una verdadera reactivación. Sin embargo, persiste una riqueza potencial y el deseo de gran parte de la población para transformar la postración de la economía y la actual situación de guerra, en un escenario sin violencia, sobre el cual se pueda construir desarrollo y bienestar para todos; que son las expresiones de verdadera paz.

Es necesario para ello, revisar el modelo de desarrollo; asumir los niveles de fomento y protección, sin desconocer el imperativo económico de la globalización, de la cual ninguno de nosotros puede sustraerse.

Por lo tanto, si bien es importante soportar el crecimiento en la estructura de la economía para ampliar y atender debidamente la demanda interna, en el corto y mediano plazo, como lo prevé el Plan de Desarrollo, el énfasis ha de centrarse en la dinámica que pueda generar la demanda externa.

Para ello, se hace necesario crear una vocación exportadora de la economía, superado algunas barreras establecidas a través de la Organización Mundial de Comercio, pero utilizado también adecuadamente las posibilidades que ella permite y apelando al compromiso de apoyo a nuestro país por parte de la comunidad internacional, no solo alrededor de la noción de responsabilidad compartida alrededor del problema internacional del narcotráfico, plasmada en el Plan Colombia, sino también de la solidaridad que convoca en conflicto armado Colombiano.

Para nuestro caso, en el sector agropecuario, estos dos escenarios son más que evidentes, pues como se señalo, estos son los que concentran las

distorsiones de la actividad del narcotráfico sobre la actividad productiva, y es allí donde los efectos del conflicto armado se sienten con mayor crudeza. En consecuencia, es ahí mismo donde se deben colocar las soluciones, tanto para la resolución del conflicto, como para dotar al campo colombiano de la infraestructura física y social que haga posible el desarrollo a partir de actividades económicas lícitas, rentables y con mercados locales y externos asegurados.

La realidad más cruda de la crisis económica que viene padeciendo el país, aunque ha mostrado repunte con el actual gobierno, se refleja en la situación laboral y merece un análisis más detallado. Con tasas de desempleo que están entre el 17 y 21%, corresponde este incremento a la sumatoria de dos elementos conjuntos: de una parte, el aumento de la oferta laboral, atribuido a su crecimiento vegetativo y a la vinculación de personas que antes no trabajaban (estudiantes, amas de casa, inmigrantes, etc.) por cuenta de la situación generalizada de menores ingresos de la población y deteriorada situación económica en los países vecinos, sumada a la pérdida de puestos de trabajo.

El aumento de la oferta laboral viene acompañado de un deterioro en los ingresos y la pérdida de los puestos de trabajo de los jefes de hogar, desplazamiento desde el campo y estimulado a los núcleos familiares a participar con mayor fuerza en el mercado laboral.

Se han manejado diferentes estrategias; incluyendo las transformaciones del régimen laboral, que posiblemente rindan sus frutos en el corto y mediano plazo.

Este ha sido el entorno en el que se ha tenido que desarrollar el gremio de los ganaderos colombianos. Y en ese mismo entorno es donde FEDEGAN

se a apersonado de liderar la defensa de los intereses de los ganaderos; fortalecido gremialmente gracias a los recursos generados por la Cuota de Fomento Ganadero, aportada por los ganaderos para el fomento de la actividad, de acuerdo con un diagnóstico y prioridades definidas por el gremio, en concentración con el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Agricultura.

Dentro de sus directrices, FEDEGAN va haciendo una labor gremial y consolidando una presencia en todo el país cada vez más fuerte, realizando con recursos del Fondo Nacional del Ganado, diferentes líneas de acción, que a pesar de las enormes dificultades y amenazas, arrojan un balance de logros, que es orgullo de los ganaderos colombianos. Estos logros, nos han permitido, no solo fortalecer el gremio, sino ganar posiciones en la economía y la vida nacional.

La ganadería siempre ha sido una actividad importante para el desarrollo, pero hoy es mayor su reconocimiento, aunque no siempre esta realidad se refleja en las decisiones de política y en las asignaciones presupuestales del Gobierno Nacional: carencias suplidas por los recursos mencionados, aportados por los mismos ganaderos a través de la cuota de fomento ganadero y lechero, en forma parcial, ya que es indiscutible que esta contribución no puede relevar al Estado de sus responsabilidades de fomento y protección a las actividades agropecuarias, consagradas constitucionalmente en el Artículo 65 de la Constitución Nacional.

Es indudable que a partir de la expedición de la Ley 89 de 1993, mediante la cual se creó la Cuota de Fomento y el Fondo Nacional del Ganado, se dio inicio a una nueva y definitiva etapa en la historia de la ganadería colombiana, que encontró finalmente la oportunidad de ser protagonista más activa de su propio desarrollo, alcanzando la posibilidad de superar

escollos de vieja data que le generaron un enorme rezago frente a otros sectores de la economía.

El hecho de centrarse en analizar el sector ganadero mas que el agricultor, es que es totalmente dependiente de este, ya que limita la producción del forraje al desarrollo y crecimiento de la producción de carne y leche en Colombia. En apoyo a esta afirmación, cabe resaltar que las políticas agrarias son cortoplasistas y no se cuentan con estímulos para la producción del producto propuesto, más que el financiamiento de FINAGRO, que según el monto de los activos con el que se cuente, se puede obtener ya sea el 20% o el 40% del préstamo como incentivo. Contrastando con esto si se cuenta con un Fondo Nacional del Ganado y una Federación Nacional de Ganaderos que fomentan y estimulan la producción de carne y leche, abalados y sustentados en las leyes expuestas anteriormente.

Es a partir de 1995, cuando se comienza a desarrollar una intensa y exhausta actividad de fomento ganadero en 5 frentes de acción:

- Comercialización e industrialización
- Sanidad Animal
- Investigación
- Capacitación y asistencia técnica
- Fomento al consumo

Alrededor de ellos, dentro de un Plan Integral que apunta a la modernización de la ganadería para posicionarse competitivamente dentro y fuera del país, con prioridades y objetivos claros, se han alcanzados logros importantes que reafirman los esfuerzos hechos y que resaltan el no aislamiento de la actividad del quehacer económico nacional, ni del entorno

global de la producción y el comercio mundial de leche y carne, que traen consigo inversión en todos los ámbitos de la ganadería, abriendo nuevas oportunidades de negocio, mayor consumo de recursos y nuevos empleos.

En el caso del sector lácteo, se cuenta con una infraestructura relativamente adecuada, gracias a una mayor participación del sector privado nacional y extranjero, aprobándose inversiones por valor de \$4.186 millones de pesos durante el periodo 1995-2000, con proyectos desarrollados en varios departamentos del país.

En el sector cárnico, se acusaba un retraso evidente, en capacidad, tecnología de sacrificio y ubicación de las plantas, en razón a la estructura misma del sistema, con una alta participación pública en cabeza de los municipios, con una dotación de mataderos altamente obsoletos y por fuera de toda norma ambiental y un grupo de mataderos privados con mayor capacidad y tecnología, pero ubicados en grandes centros de consumo, con limitaciones desde el punto de vista ambiental y de calidad.

Este esquema se complementaba con un intrincado sistema de intermediación entre el ganadero y el consumidor, un irracional sistema de transporte a pie a lo largo y ancho del territorio nacional, lo que se traducía en una menor rentabilidad para el productor y una mejor calidad y precio para el consumidor.

Con el apoyo de un estudio realizado por el CEGA (Centro de Estudios Ganaderos) sobre ubicación de plantas de sacrificio en el país, se construyeron y modernizaron plantas ya existentes, con una inversión total de \$27.951 millones de pesos.

Dentro del programa de sanidad animal, los esfuerzos se concentraron desde un comienzo en la erradicación de la fiebre aftosa, diseñándose el programa nacional de erradicación, con competencia y metas claramente definidas, impulsando el proyecto que luego se convertiría en la Ley 395 de agosto 2 de 1997, por la cual se declaró de interés social nacional la erradicación de la fiebre aftosa de todo el territorio colombiano.

Esta campaña, bajo el slogan: “Colombia sin aftosa, un propósito Nacional” llevo al país, a lograr que el 30 de mayo de 2001, el Comité Internacional de la OIE (Oficina Internacional de Epizootias de la Organización Mundial de Sanidad Animal) certificara la inclusión de la zona norte de Colombia y el departamento de Antioquia; en la lista de países o zonas libres de aftosa en que se aplica la vacunación, lo que representa, sin lugar a dudas, un éxito sin precedentes del gremio ganadero colombiano.

El objetivo sigue siendo claro: erradicar la fiebre aftosa del territorio nacional. No controlarla solamente ni convivir con ella, como se hizo durante varias décadas, sino erradicarla totalmente. Con un comportamiento total de los ganaderos colombianos tanto en lo financiero como en lo operativo. Un liderazgo claro a través de FEDEGAN, como única manera de aglutinar y mantener esfuerzos y un necesario proceso de concentración con el gobierno nacional a través de sus autoridades sanitarias.

Aprovechando el gremio ganadero la existencia de un programa con reconocimiento nacional para la erradicación de enfermedades, la concertación entre los sectores oficial y privado, la infraestructura del Comité de Ganaderos, el mejoramiento de la metodología para desarrollar los ciclos de vacunación y la eficiencia en la utilización de los recursos, se

ha iniciado el ataque de otra enfermedad que una vez controlada, beneficiara al gremio ganadero y al país: la brucelosis bovina

En el corto tiempo se han visto y seguirán viendo los resultados en un país libre de aftosa y libre de problemas de brucelosis.

En una segunda fase en base en un diagnostico conjunto FEDEGAN - CORPOICA se establecieron prioridades dentro de un paquete amplio de ofertas de investigación de transferencia y tecnología, plasmado en el Plan de Modernización Tecnológica financiado por FEDEGAN – FONDO NACIONAL DEL GANADO y COLCIENCIAS y ejecutado por CORPOICA, invirtiéndose en dichos programas mas de 2.000 millones de pesos. Adicionalmente, se han desarrollado estudios socioeconómicos con inversiones de más de 750 millones.

En la parte de capacitación se ha actualizado tanto a los productores como a la mano de obra ganadera, no solo en los aspectos directamente relacionados con la producción, sino en temas de administración y organización empresarial, bajo el tema de “Hacer del ganadero un empresario, y del mayordomo un experto en ganadería”. Con ellos, se ha logrado la capacitación de ganaderos, y con las escuelas de Mayordomía, programas de enorme acogida entre productores y mano de obra ganadera, llevando capacitación a más de 23 mil beneficiarios entre ganaderos, técnicos y mayordomos. Con esta experiencia exitosa en las escuelas de mayordomía, se logró concretar a partir de 1998, una alianza estratégica con el SENA, para compartir recursos financieros, logísticos y académicos en el desarrollo de este importante programa. En estos programas de capacitación se han invertido más de \$2.630 millones de pesos en todo el país.

En la parte del fomento al consumo, se ha mantenido en el mercado interno campañas publicitarias eligiéndose como medio de difusión la televisión nacional y regional. Adicionalmente, se mantiene una campaña de acción a la comunidad, suministrando diariamente un vaso de leche a cerca de 40 mil niños de los primeros años escolares en zonas marginales, y una porción de carne diaria a cerca de 5.000 ancianos en todo el país. Se atiende igualmente el suministro de leche y carne a grupos de población, damnificados por desastres naturales, inundaciones y sequía.

De 1995 a la fecha se han hecho inversiones en promoción publicitaria al consumo y las campañas de acción a la comunidad por un valor superior a los \$12.000 millones de pesos.

La concepción integral que requiere la transformación de la ganadería colombiana para orientarse competitivamente hacia los mercados internacionales, obligó a establecer recursos destinados a la constitución de un fondo de estabilización para el fomento de la exportación de carne, leche y sus derivados; representado sin duda una herramienta definitiva y eficaz para apuntalar la política exportadora de la ganadería colombiana, a través de la compensación de las desventajas comparativas por diferencias en cambio, o por altos subsidios de los que serán nuestros competidores en los mercados mundiales de la carne y la leche.

Con el esfuerzo de los ganaderos colombianos, Colombia ocupa en el contexto económico nacional una posición de importancia dentro del sector agropecuario, representando el 5% del PIB total, 25% del PIB agropecuario y 60% del PIB pecuario. Además:

- Colombia ocupa un lugar de privilegio a escala internacional en desarrollo genético de las razas existentes en el país.
- Existe en nuestro país el tercer mayor hato de Latinoamérica con 22 millones de cabezas.
- Con la ganadería, se generan 1'400.000 empleos permanentes a la economía nacional, no incluyendo en ellos los empleos temporales pro mantenimiento de praderas.
- Los productos de la ganadería son decisivos para la seguridad alimenticia del país, consumiendo en carne y leche el 23,99% del gasto en alimentos y el 7,08% del gasto familiar total.

Toda esta importancia de la ganadería dentro de la economía nacional, consolida esta actividad como vital para el desarrollo del campo colombiano y a FEDEGAN como su gremio cúpula, con presencia en todos los rincones del país, a través de Comités Municipales de Ganaderos, Comités Departamentales, además de la afiliación de otro pito de organizaciones ganaderos como los Fondos Ganaderos Departamentales, las Asociaciones de Razas congregadas en UNAGA, la Asociación Nacional de Cooperativas Lácteas de Colombia, ANCOOLAC.

Esta condición de gremio cúpula, le ha permitido a FEDEGAN estar presente en la construcción de la ganadería colombiana del futuro, participando en la junta directiva del Fondo Nacional del Ganado y del comité directivo del Fondo de Estabilización de Precios para exportación de carne y leche. Además, en la junta directiva del ICA, CORPOICA, INCORA, FINAGRO, y de la Comisión Nacional para la Erradicación de la Fiebre Aftosa.

Y por la vía de sus actividades de fomento, el gremio fortalece en el ámbito nacional, en la medida en que se fortalecen también las empresas de los

subsectores cárnicos y lácteos apoyadas o creadas con recursos de la cuota de fomento, y en la medida en que, de igual manera, programas de trascendencia y cobertura de la erradicación de la fiebre aftosa y ahora de la brucelosis en todo el territorio nacional, se desarrollan a través de las Organizaciones Ganaderas Regionales. Como también sucede con las escuelas de mayordomía, los proyectos de investigación, las campañas locales de acción a la comunidad en escuelas y asilos y la entrega de carne y leche a damnificados por desastres naturales.

Así pues, FEDEGAN y la ganadería colombiana pertenecen a los ganaderos a través de sus operaciones y, sobre todo, gracias a su cohesión gremial y espíritu de superación y de futuro, a pesar de las enormes dificultades para desarrollarse en medio del campo colombiano.

6.2. POLÍTICAS DE IMPORTACIÓN Y DE FRONTERA DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS

Las políticas comerciales en frontera son predominantes en la política agrícola de Colombia. Parte importante de las cadenas agroindustriales están protegidas por el Sistema Andino de Franjas de Precios SAFF, acogido, en lo fundamental, por Venezuela y Ecuador en el marco de la Comunidad Andina de Naciones CAN. El SAFF establece una arancelización variable de acuerdo con la situación de los precios mundiales de los principales productos básicos; se aplica a 13 productos denominados “marcadores” y cubre 151 partidas arancelarias. La notificación arancelaria de Colombia ante la OMC le ha permitido administrar la variabilidad de los aranceles sometidos al SAFF. Adicionalmente, existe un sistema de licencias de importación y de permisos previos, vistos buenos, por parte del Ministerio de Agricultura, que autoriza importaciones de acuerdo con la situación de producción y abastecimiento interna.

Existe además un sistema de incentivos a las inversiones agrícolas, Incentivo a la Capitalización Rural, que subsidia parte del costo de la inversión y el sistema de crédito agropecuario se mueve a través de la red bancaria que descuenta los créditos en FINAGRO, que en el 2002 entregó a los ganaderos créditos por un monto de 258 mil millones de pesos de los 1.053 billones entregados por esta entidad. Estos créditos mostraron un aumento en cuanto al monto desembolsado para el sector de un 27% respecto al periodo inmediatamente anterior. Las tasas de interés son preferenciales, especialmente para los pequeños agricultores, descontando un 20% o 40% de acuerdo al monto de los activos con los que se cuenta.

Las exportaciones cuentan con un sistema de devolución de impuestos, CERT, que son notificados ante la OMC como tales y no como subsidios a las exportaciones.

Como políticas de acceso de productos agrícolas, Colombia consolidó ante la OMC las siguientes tarifas arancelarias: maíz 194%, sorgo 132%, soya 125%, torta de soya 97%, pollo entero 113%, trozos de pollo de 209%. También consolidó un acceso mínimo de pollo de 9.940 toneladas al 80%. Todos estos productos se notificaron con el sistema de salvaguardias generales SGE.

El maíz (cuando se hace referencia al maíz como producto importado, tiene que ver con grano seco, no como forraje ya que este no es un producto de importación) tiene un arancel ad valorem del 15%. Adicionalmente, cuenta con un arancel variable, denominado Sistema Andino de Franjas de Precios SAFP, que se fija quincenalmente de acuerdo con las condiciones del mercado mundial, tomando como referencia las cotizaciones de la Bolsa de Chicago para el maíz amarillo No 2 FOB Golfo. El objetivo del SAFP, adoptado también por Venezuela y Ecuador, es el de estabilizar los precios

internos y proteger a los productores locales. En 2001 rige una franja de precios entre 156 y 197 dólares por toneladas CIF, dentro de la cual se aplica el arancel del 15%. Si los precios internacionales caen por debajo del precio piso de 156 dólares el sistema agrega un arancel adicional; si los precios suben por encima de 197 dólares, precio techo, opera un sistema de descuentos arancelarios que, incluso, pueden llevar el arancel a cero por ciento. En agosto de 2000 el gobierno de Colombia acotó el arancel total para el maíz al 46%.

A la franja de precios del maíz amarillo están vinculadas 24 partidas arancelarias, entre ellas el sorgo, que tiene un arancel del 15%, y las relacionadas con el pollo entero, fresco o congelado, que tiene un arancel del 20%. Sin embargo, para éstas partidas no aplica la acotación del arancel del 46%. Además, los trozos de pollo tienen su propia franja de precios determinada por la cotización Trucklot para pollos Grado A, 2 a 3,5 libras, Noreste de los Estados Unidos de América. A manera de ejemplo, para la quincena entre el 1 y 15 de noviembre, los aranceles que aplica Colombia son del 46% para el maíz, del 53% para el pollo y del 73% para los trozos de pollo.

Colombia otorgó preferencias para maíz amarillo a Chile pero estas sólo comenzarán a ser efectivas desde el 2006 y no incluye la parte variable del arancel; dentro de la Comunidad Andina las importaciones son libres de arancel. La soya también es libre dentro de la Comunidad Andina pero Brasil cuenta con una preferencia del 20% sobre el arancel ad valorem y no sobre la parte variable. El pollo también es libre dentro de la Comunidad Andina y con Chile.

Las importaciones de maíz amarillo, soya, tortas y pollo requieren licencias de importación y, además, están sujetas a permisos previos por parte del

Ministerio de Agricultura que los otorga de acuerdo con la situación de abastecimiento interno y la absorción de la producción nacional por parte de la agroindustria. Las importaciones de trozos de pollo requieren, además, de licencia previa del Ministerio de Comercio Exterior.

Existen políticas de de ayuda interna para la producción. Colombia notificó ante la OMC las siguientes sumas de ayuda interna por las políticas de crédito en 1999: maíz 14.000 dólares; sorgo 6.200 dólares, soya 7.000 dólares y avicultura 107.200 dólares. El Incentivo a la Capitalización Rural, de acceso general por los agricultores, que subsidia parte de las inversiones agrícolas, ascendió a 18.112.000 dólares, y se reportó ante la OMC como una medida exenta de los compromisos de reducción.

De acuerdo con un reciente estudio de la Comunidad Andina de Naciones CAN, en 1998 los productores de maíz, sorgo y soya recibieron apoyos del 28%, 31% y 13% respectivamente. El estudio no calculó los apoyos para la avicultura.

Ahora bien, haciendo referencia a la parte legal del producto en si, se observa que no hay producto similar importado y que por consiguiente no se cuenta con la partida arancelaria para dicho alimento. Se realizan importaciones de grano de maíz seco, pero no es un ingrediente de la formula planteada, aunque se puede agregar y evaluar para ver los resultados del mismo.

6.3 ASPECTO LEGAL DEL PRODUCTO

Haciendo referencia a los permisos que se deben tener para la producción y comercialización del mismo. Como entidad inicial de asesoría se tuvo al Fondo Ganadero de Santander FOGASAN, el cual indicó que no se

necesitaba ningún tipo de licencia para la producción y comercialización de silo de maíz, pero que se realizara la misma consulta con el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

El ICA por su parte nos indicó que no hay que realizar ningún tipo de trámite ni se necesita ningún tipo de permiso para cultivar, cortar, ensilar y comercializar maíz.

7. ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO

7.1 PRESUPUESTOS DE INVERSIONES - COSTOS DE INVERSIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La inversión en la que se incurre en la creación de este producto esta dividida de acuerdo a las diferentes etapas por las que se pasaron, así:

7.1.1 Etapa de investigación y conocimiento. La parte investigativa que abarcó la adquisición de información, análisis de la misma, visitas técnicas y la simulación de la producción del silo de maíz como alimento bovino tuvo destinados fondos de esta manera:

Tabla 21. Costos etapa de investigación

| RECURSO | VALOR |
|---|---------------------------|
| PERSONAL | |
| Estudiante de tiempo completo durante 5 meses | 2'000.000 |
| EQUIPOS | |
| Computador | 2'500.000 |
| PAPELERÍA | |
| Impresiones, copias, empastes, etc. | 200.000 |
| Material bibliográfico | 200.000 |
| TRANSPORTE | |
| | 100.000 |
| | SUBTOTAL 5'000.000 |
| IMPREVISTOS | |
| 10% | 500.000 |
| | TOTAL 5'500.000 |

7.1.2 Etapa de materialización. En la etapa de materialización, creación, operación y mantenimiento de los medios para sembrar y producir 4 hectáreas de maíz para la fabricación del alimento el alimento se incurrieron costos de esta manera:

7.1.2.1 Inversión en Activos. Cabe aclarar antes de todo, que la mano de obra para la instalación del riego, operación del cultivo y mantenimiento del mismo, se calculó en base a un porcentaje de las utilidades netas del cultivo. Este porcentaje equivale a la séptima parte de las mismas.

En lo que a activos se refiere, se incurren gastos en la adecuación de un sistema de riego que incluye manguera de 4 pulgadas, manguera de 3 pulgadas, manguera de 1 pulgada, abrazaderas sillares de 3 a 1 pulgada, abrazaderas sillares de 1 a $\frac{3}{4}$ de pulgada, abrazaderas de 3 pulgadas, abrazaderas de 1 pulgada, uniones de 3 pulgadas, machos de $\frac{3}{4}$ de pulgada, tubo de PVC de $\frac{3}{4}$ de pulgada, surtidores de $\frac{3}{4}$ de pulgada, cemento para el desarenadero, alambre y demás artículos menores que se describen en las respectivas facturas. El monto total de esta adecuación del sistema de riego es de \$2'649.493

7.1.2.2 Operación del Cultivo. Hablando de operación del cultivo se pueden describir los siguientes rubros específicos:

Tabla 22. Costos de operación del cultivo

| Concepto | Valor |
|--------------------|---------------------|
| Trabajo de Tierras | \$910.000 |
| Mano de Obra | \$1'945.285 |
| Semillas | \$441.000 |
| Fertilizantes | \$1'145.600 |
| Venenos | \$480.200 |
| Empaques | \$2'050.000 |
| Otros egresos | \$4'305.600 |
| Total | \$11'277.685 |

Cabe destacar que los combustibles, transporte de fertilizantes, examen de tierras, publicidad y arrendamiento son los aspectos que se incluyen en OTROS EGRESOS en los rubros de operación del cultivo.

Como mantenimiento se tiene la limpieza de las tomas, desyerbadas y diferentes labores que solo incluyen mano de obra y cuyo valor esta incluido en el porcentaje que se pactó inicialmente con la gente que colaboró en el proyecto.

7.2 FLUJOS DE CAJA

Este flujo de caja esta dado en unas condiciones denominadas “normales” en las que se producen 50 Ton/Ha de silo de maíz.

DESCRIPCION DE LOS RUBROS PRESENTES EN EL FLUJO DE CAJA

7.2.1. Flujos positivos.

- Ingresos por ventas: Este rubro incluye todos aquellos ingresos provenientes de las ventas del silo de maíz, además este valor irá aumentando año tras año gracias al crecimiento de la producción, los incrementos de la demanda o al ajuste por inflación que se le hará al precio año tras año.

7.2.2 Flujos negativos y costos no desembolsables.

- Inversión en activos fijos: en este valor están consignados los costos de adquisición de los activos fijos, tales como arrendamiento del terreno, también se abarcan los costos de diseño e instalación del sistema de riego. Estos valores están presentes únicamente en el momento de hacer la inversión.

De otra parte se tuvieron los costos de adquisición herramientas las cuales están a precios reales de compra en sus respectivas fechas y sustentadas por sus correspondientes facturas (ANEXO B).

- Activos diferidos: en este rubro hemos incluido los gastos ocasionados por los estudios preliminares al proyecto los cuales se causan en el año cero.
- Costos de producción: este rubro abarca las semillas, preparación de los terrenos, fertilizantes, plaguicidas y empaques. Estos elementos están asociados a las cantidades a producir por periodo según la demanda

del mismo, por ser esta una variable que aumenta directamente con la demanda.

Cabe aclarar que en el inicio del año 1 se debe contar con \$8'177.685 los cuales estarán destinados a financiar diferentes rubros tales como la adquisición de la materia prima (semillas, fertilizantes, fungicidas, etc.) abonos a la mano de obra, pago del trabajo de la tierra etc. Este dinero corresponde a los egresos del primer cultivo del año. Posterior a este, ya se cuenta con dinero en caja para el funcionamiento del negocio.

Luego tenemos los egresos por mano de obra directa, que como su nombre lo indica es el costo derivado por la contratación de los obreros, que han sido involucrados en el proyecto bajo un porcentaje de las utilidades netas de la producción.

No existe mano de obra indirecta en el proyecto, ya que las asesorías para el cultivo son prestadas gratuitamente por los vendedores de los insumos (semilla, fertilizantes y plaguicidas).

En cuanto a la depreciación, este rubro implica la depreciación tanto de las herramientas y sistema de riego a un tiempo de 5 años con valor de salvamento igual al 10% de valor nominal de los activos.

El Mantenimiento se consideró relativamente bajo y consume solamente mano de obra puesto que consiste en la limpieza de la toma para el desagüe de los lotes y el riego.

- Egresos por trámites legales: no existe permiso alguno que se deba expedir para la fabricación de este producto, por lo cual no existen egresos por este concepto.

- Gastos por dotación: no se esta suministrando dotación alguna para los obreros encargados del producto. Las herramientas necesarias para la realización de sus labores están incluidas entre los activos de la empresa y se usan de acuerdo a la necesidad del trabajo, respondiendo por las mismas.
- Gastos de Administración y ventas: incluye los gastos de personal administrativo el cual es un administrador con un salario de \$ 2'000.000 mensual, contratado bajo la modalidad de prestación de servicios y con un descuento del 6% por Retención en la Fuente.
- Publicidad y Costos de promoción: el monto que se destinó para este rubro fue de \$200.000 cada 4 meses para pautar en un periódico de circulación local y varios carteles para ubicar en almacenes veterinarios.

7.2.3 Tasa de interés de oportunidad. Para calcular nuestra tasa de interés tuvimos en cuenta los siguientes factores asociados al riesgo:

- TES: 12.4%³
- INDUSTRIA: el retorno sobre el capital para el sector de alimentos durante el 2001 fue de 4.6%⁴
- INFLACION: Teniendo en cuenta las proyecciones del gobierno y del Banco de la república, quienes estiman para el 2004 una inflación entre el 4 y el 6%, y cifras menores para los años siguientes, asumimos un 5% para nuestro cálculo.

³ VALOR DEL INTERES PARA LOS TES TASA FIJA CON VENCIMIENTO MAYOR A TRES AÑOS (Marzo 1 de 2004)

www.grupoaval.com/servlet/page?_pageid=3085&_dad=portal30&_schema=PORTAL30

⁴ Fuente: Revista Dinero No 159. Junio 14 de 2002

- **EMPRESA:** determinamos un 7%, adicional al 4.6% del sector por el riesgo que se asume al entrar en este nuevo negocio.
- **OTROS:** finalmente, consideramos prudente adicionar al cálculo un término más relacionado con el riesgo de entrar en un negocio con una alta inversión y nuevo en la región, con la incertidumbre de lograr las expectativas de aceptación y ventas previstas y teniendo en cuenta otros factores como la situación de orden público de nuestro país.

Con lo anterior se obtiene una tasa de oportunidad de 30.24%

7.3 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Basados en la matriz DOFA y el análisis estratégico realizado al principio del proyecto se plantean unos escenarios en los cuales se van a variar aspectos que son afectados por el entorno y que pueden incidir en el destino del proyecto.

Para realizar el análisis de sensibilidad se escogió como variable el precio de venta por ser un factor determinante a la hora de salir al mercado, ventaja competitiva y elemento determinante a la hora de lidiar con un competidor. A su vez, se tomo como variable auxiliar, el número de toneladas producidas por hectárea, pues se consideró que esta es la que más es afectada los agentes del entorno en el proyecto.

Ante los buenos resultados obtenidos en la proyección base y la encuesta realizada, se decidió trabajar un escenario normal y 3 escenarios alternos, para consigo calcular un promedio para los indicadores financieros de evaluación. Los escenarios están descritos a continuación:

7.3.1 Condiciones normales. Con base en información recolectada sobre el sector agrícola y ganadero del país y teniendo en cuenta la política conservadora de los gestores del proyecto, se decidió tomar una probabilidad del 50% de ocurrencia para el escenario en condiciones normales (3 hectáreas cultivadas con una producción de 50 Ton/Ha y un crecimiento del 50% anual por año y un precio de venta de \$ 140/Kg).

7.3.2 Escenario 1. Tomando como base el escenario normal pero con un crecimiento del nulo por baja demanda del producto, compradores reacios y aparición de competidores. La producción sigue siendo de 50 Ton/Ha y un precio de \$160/Kg. A este escenario, se le asignó una probabilidad del 10%.

7.3.3 Escenario 2. Este escenario contempla la posibilidad de alcanzar una producción de 60 Ton/Ha. A su vez, el crecimiento de la producción va a ser a una tasa del 50% anual ya que se presenta una gran aceptación y demanda del producto que a su vez tiene un precio de venta de \$120/Kg que es posible gracias a su alta producción. Se le da una probabilidad del 20% a este escenario.

7.3.4 Escenario 3. Finalmente, este escenario presenta una situación pesimista, en las que se llega a producir 40 Ton/Ha y el precio es de \$190/Kg, que respalde la baja producción. Junto con esto, el crecimiento del proyecto esta dado a una tasa del 10% anual por baja demanda del producto. Por ser una situación considerada bastante probable, también se le dio una probabilidad del 20%.

Tabla 23. Comparación de los diferentes escenarios

| | Normal | Escenario 1 | Escenario 2 | Escenario 3 | PONDERADOS |
|----------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Probabilidad | 0.5 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 1 |
| TIR | 30.92% | 49.22% | 54.83% | 49.36% | 41.22% |
| VPN | \$ 299,135.24 | \$ 2,497,612.86 | \$ 8,594,426.05 | \$ 4,301,784.65 | \$ 2,978,571.05 |
| PAYBACK (años) | | | | | |

FLUJO DE CAJA ANUAL PARA CONDICIONES NORMALES
Silo para alimentación bovina a base de Maíz

Flujo de Caja a condiciones normales propuestas para el silo para alimentación bovina a base de Maíz

TIR = 30.91801%
 VPN = \$ 299,135.24

| |
|-------------------|
| Inversión inicial |
| \$ 8,340,493.00 |

| | Valores |
|--|------------|
| Precio de venta = | \$ 140.00 |
| Costo Kg. inicial = | \$ 97.11 |
| Producción en Kilogramos de Silo Anual | 450,000.00 |

FLUJO DE CAJA

| RUBROS | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Producción Total en Kilogramos | | 450,000 | 675,000 | 1,012,500 | 1,518,750 | 2,278,125 |
| Precio de Venta | | \$ 140.00 | \$ 148.40 | \$ 157.30 | \$ 166.74 | \$ 176.75 |
| Costo de Producción | | \$ 97.11 | \$ 95.29 | \$ 94.19 | \$ 94.96 | \$ 95.07 |
| Crecimiento Estimado | | 0.00% | 50.00% | 50.00% | 50.00% | 50.00% |
| Inflación proyectada | | 0.00% | 6.00% | 6.00% | 6.00% | 6.00% |
| Flujos positivos | | | | | | |
| Ingresos por Ventas | | \$ 63,000,000.00 | \$ 100,170,000.00 | \$ 159,270,300.00 | \$ 253,239,777.00 | \$ 402,651,245.43 |
| Otros ingresos | | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| TOTAL INGRESOS | | \$ 63,000,000.00 | \$ 100,170,000.00 | \$ 159,270,300.00 | \$ 253,239,777.00 | \$ 402,651,245.43 |

| | | | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| TOTAL INGRESOS | | \$ 63,000,000.00 | \$ 100,170,000.00 | \$ 159,270,300.00 | \$ 253,239,777.00 | \$ 402,651,245.43 |
| Flujos negativos: Desembolsables y no desembolsables | | | | | | |
| Inversiones en activos fijos | | | | | | |
| Terrenos | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| Riego y Obras civiles | \$ 2,649,493.00 | \$ 0.00 | \$ 1,404,231.29 | \$ 2,106,346.94 | \$ 3,159,520.40 | \$ 0.00 |
| Herramientas | \$ 91,000.00 | \$ 0.00 | \$ 48,230.00 | \$ 72,345.00 | \$ 108,517.50 | \$ 162,776.25 |
| Desarenador y adecuación de bodega | \$ 100,000.00 | \$ 0.00 | \$ 79,500.00 | \$ 119,250.00 | \$ 178,875.00 | \$ 268,312.50 |
| Activos diferidos | | | | | | |
| Estudios Preliminares | \$ 5,500,000.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| Costos de Fabricación | | | | | | |
| Costo de materia prima | \$ 0.00 | \$ 25,297,200.00 | \$ 40,222,548.00 | \$ 63,953,851.32 | \$ 101,686,623.60 | \$ 161,681,731.52 |
| Egresos por mano de obra directa | \$ 0.00 | \$ 5,835,856.29 | \$ 9,279,011.49 | \$ 14,753,628.28 | \$ 23,458,268.96 | \$ 37,298,647.64 |
| Depreciación de los activos fijos | \$ 0.00 | \$ 568,098.60 | \$ 568,098.60 | \$ 874,490.86 | \$ 1,334,079.25 | \$ 2,023,461.83 |
| Arriendo Terreno | \$ 0.00 | \$ 12,000,000.00 | \$ 12,720,000.00 | \$ 13,483,200.00 | \$ 14,292,192.00 | \$ 15,149,723.52 |
| TOTAL EGRESOS | \$ 8,340,493.00 | \$ 43,701,154.89 | \$ 64,321,619.38 | \$ 95,363,112.39 | \$ 144,218,076.71 | \$ 216,584,653.26 |
| UTILIDAD BRUTA | -\$ 8,340,493.00 | \$ 19,298,845.11 | \$ 35,848,380.62 | \$ 63,907,187.61 | \$ 109,021,700.29 | \$ 186,066,592.17 |
| Gastos de admón. y ventas | \$ 0.00 | \$ 24,000,000.00 | \$ 38,160,000.00 | \$ 60,674,400.00 | \$ 96,472,296.00 | \$ 153,390,950.64 |
| Publicidad y Costos de Promoción | | \$ 600,000.00 | \$ 900,000.00 | \$ 1,350,000.00 | \$ 2,025,000.00 | \$ 3,037,500.00 |
| UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS | -\$ 8,340,493.00 | -\$ 5,301,154.89 | -\$ 3,211,619.38 | \$ 1,882,787.61 | \$ 10,524,404.29 | \$ 29,638,141.53 |
| (-) Impuestos | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS | -\$ 8,340,493.00 | -\$ 5,301,154.89 | -\$ 3,211,619.38 | \$ 1,882,787.61 | \$ 10,524,404.29 | \$ 29,638,141.53 |
| (+)Costos no desembolsables | \$ 0.00 | \$ 568,098.60 | \$ 568,098.60 | \$ 874,490.86 | \$ 1,334,079.25 | \$ 2,023,461.83 |
| FLUJO NETO DE EFECTIVO | -\$ 8,340,493.00 | -\$ 4,733,056.29 | -\$ 2,643,520.78 | \$ 2,757,278.47 | \$ 11,858,483.54 | \$ 31,661,603.35 |
| (-)Inversión a KTNO o AF | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| FLUJO NETO ANUAL | -\$ 8,340,493.00 | -\$ 4,733,056.29 | -\$ 2,643,520.78 | \$ 2,757,278.47 | \$ 11,858,483.54 | \$ 31,661,603.35 |

| | | | | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Margen operativo = | -0.084145316 | -0.032061689 | 0.011821335 | 0.041559049 | 0.073607475 |
|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|

FLUJO DE CAJA ANUAL ESCENARIO 1

Silo para alimentación bovina a base de Maíz

Escenario 1: Producción de 50 Ton/Ha. Crecimiento nulo. Probabilidad del 10%. Precio de venta; \$ 160/Kg

TIR = 49.22244%
 VPN = \$ 2,497,612.86

| |
|-------------------|
| Inversión inicial |
| \$ 8,025,485.43 |

| | Valores |
|--|------------|
| Precio de venta = | \$ 160.00 |
| Costo Kg. inicial = | \$ 96.97 |
| Producción en Kilogramos de Silo Anual | 450,000.00 |

FLUJO DE CAJA

| RUBROS | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------------|-------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Producción Total en Kilogramos | | 450,000.00 | 450,000 | 450,000 | 450,000 | 450,000 |
| Precio de Venta | | \$ 160.00 | \$ 169.60 | \$ 179.78 | \$ 190.56 | \$ 202.00 |
| Costo de Producción | | \$ 96.97 | \$ 102.79 | \$ 108.96 | \$ 115.50 | \$ 122.43 |
| Crecimiento Estimado | | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| Inflación proyectada | | 0.00% | 6.00% | 6.00% | 6.00% | 6.00% |
| Flujos positivos | | | | | | |
| Ingresos por Ventas | | \$ 72,000,000.00 | \$ 76,320,000.00 | \$ 80,899,200.00 | \$ 85,753,152.00 | \$ 90,898,341.12 |
| Otros ingresos | | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| TOTAL INGRESOS | | \$ 72,000,000.00 | \$ 76,320,000.00 | \$ 80,899,200.00 | \$ 85,753,152.00 | \$ 90,898,341.12 |

| | | | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| TOTAL INGRESOS | | \$ 72,000,000.00 | \$ 76,320,000.00 | \$ 80,899,200.00 | \$ 85,753,152.00 | \$ 90,898,341.12 |
| Flujos negativos: Desembolsables y no desembolsables | | | | | | |
| Inversiones en activos fijos | | | | | | |
| Terrenos | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| Riego y Obras civiles | \$ 480,200.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| Herramientas | \$ 1,945,285.43 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| Desarenador y adecuación de bodega | \$ 100,000.00 | \$ 0.00 | \$ 79,500.00 | \$ 119,250.00 | \$ 178,875.00 | \$ 268,312.50 |
| Activos diferidos | | | | | | |
| Estudios Preliminares | \$ 5,500,000.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| Costos de Fabricación | | | | | | |
| Costo de materia prima | \$ 0.00 | \$ 25,297,200.00 | \$ 26,815,032.00 | \$ 28,423,933.92 | \$ 30,129,369.96 | \$ 31,937,132.15 |
| Egresos por mano de obra directa | \$ 0.00 | \$ 5,835,856.29 | \$ 6,186,007.66 | \$ 6,557,168.12 | \$ 6,950,598.21 | \$ 7,367,634.10 |
| Depreciación de los activos fijos | \$ 0.00 | \$ 505,097.09 | \$ 505,097.09 | \$ 520,997.09 | \$ 544,847.09 | \$ 580,622.09 |
| Arriendo Terreno | \$ 0.00 | \$ 12,000,000.00 | \$ 12,720,000.00 | \$ 13,483,200.00 | \$ 14,292,192.00 | \$ 15,149,723.52 |
| TOTAL EGRESOS | \$ 8,025,485.43 | \$ 43,638,153.37 | \$ 46,305,636.75 | \$ 49,104,549.13 | \$ 52,095,882.25 | \$ 55,303,424.36 |
| UTILIDAD BRUTA | -\$ 8,025,485.43 | \$ 28,361,846.63 | \$ 30,014,363.25 | \$ 31,794,650.87 | \$ 33,657,269.75 | \$ 35,594,916.76 |
| Gastos de admón. y ventas | \$ 0.00 | \$ 24,000,000.00 | \$ 25,440,000.00 | \$ 26,966,400.00 | \$ 28,584,384.00 | \$ 30,299,447.04 |
| Publicidad y Costos de Promoción | | \$ 600,000.00 | \$ 600,000.00 | \$ 600,000.00 | \$ 600,000.00 | \$ 600,000.00 |
| UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS | -\$ 8,025,485.43 | \$ 3,761,846.63 | \$ 3,974,363.25 | \$ 4,228,250.87 | \$ 4,472,885.75 | \$ 4,695,469.72 |
| (-) Impuestos | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS | -\$ 8,025,485.43 | \$ 3,761,846.63 | \$ 3,974,363.25 | \$ 4,228,250.87 | \$ 4,472,885.75 | \$ 4,695,469.72 |
| (+)Costos no desembolsables | \$ 0.00 | \$ 505,097.09 | \$ 505,097.09 | \$ 520,997.09 | \$ 544,847.09 | \$ 580,622.09 |
| FLUJO NETO DE EFECTIVO | -\$ 8,025,485.43 | \$ 4,266,943.71 | \$ 4,479,460.34 | \$ 4,749,247.96 | \$ 5,017,732.83 | \$ 5,276,091.80 |
| (-)Inversión a KTNO o AF | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| FLUJO NETO ANUAL | -\$ 8,025,485.43 | \$ 4,266,943.71 | \$ 4,479,460.34 | \$ 4,749,247.96 | \$ 5,017,732.83 | \$ 5,276,091.80 |

| | | | | | |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Margen operativo = | 0.05224787 | 0.05207499 | 0.05226567 | 0.052160016 | 0.051656275 |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|

FLUJO DE CAJA ANUAL ESCENARIO 2

Silo para alimentación bovina a base de Maíz

Escenario 2: Producción de 60 Ton/Ha. Crecimiento del 50% anual. Probabilidad del 20%. Precio de Venta \$ 120/Kg

TIR = 54.83277%
 VPN = \$ 8,594,426.05

| |
|-------------------|
| Inversión inicial |
| \$ 8,340,493.00 |

| | Valores |
|--|------------|
| Precio de venta = | \$ 120.00 |
| Costo Kg. inicial = | \$ 80.93 |
| Producción en Kilogramos de Silo Anual | 540,000.00 |

FLUJO DE CAJA

| RUBROS | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Producción Total en Kilogramos | | 540,000.00 | 810,000 | 1,215,000 | 1,822,500 | 2,733,750 |
| Precio de Venta | | \$ 120.00 | \$ 127.20 | \$ 134.83 | \$ 142.92 | \$ 151.50 |
| Costo de Producción | | \$ 80.93 | \$ 79.41 | \$ 78.48 | \$ 79.13 | \$ 79.23 |
| Crecimiento Estimado | | 0.00% | 50.00% | 50.00% | 50.00% | 50.00% |
| Inflación proyectada | | 0.00% | 6.00% | 6.00% | 6.00% | 6.00% |
| Flujos positivos | | | | | | |
| Ingresos por Ventas | | \$ 64,800,000.00 | \$ 103,032,000.00 | \$ 163,820,880.00 | \$ 260,475,199.20 | \$ 414,155,566.73 |
| Otros ingresos | | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| TOTAL INGRESOS | | \$ 64,800,000.00 | \$ 103,032,000.00 | \$ 163,820,880.00 | \$ 260,475,199.20 | \$ 414,155,566.73 |

| | | | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| TOTAL INGRESOS | | \$ 64,800,000.00 | \$ 103,032,000.00 | \$ 163,820,880.00 | \$ 260,475,199.20 | \$ 414,155,566.73 |
| Flujos negativos: Desembolsables y no desembolsables | | | | | | |
| Inversiones en activos fijos | | | | | | |
| Terrenos | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| Riego y Obras civiles | \$ 2,649,493.00 | \$ 0.00 | \$ 1,404,231.29 | \$ 2,106,346.94 | \$ 3,159,520.40 | \$ 0.00 |
| Herramientas | \$ 91,000.00 | \$ 0.00 | \$ 48,230.00 | \$ 72,345.00 | \$ 108,517.50 | \$ 162,776.25 |
| Desarenador y adecuación de bodega | \$ 100,000.00 | \$ 0.00 | \$ 79,500.00 | \$ 113,250.00 | \$ 178,875.00 | \$ 268,312.50 |
| Activos diferidos | | | | | | |
| Estudios Preliminares | \$ 5,500,000.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| Costos de Fabricación | | | | | | |
| Costo de materia prima | \$ 0.00 | \$ 25,297,200.00 | \$ 40,222,548.00 | \$ 63,953,851.32 | \$ 101,686,623.60 | \$ 161,681,731.52 |
| Egresos por mano de obra directa | \$ 0.00 | \$ 5,835,856.29 | \$ 9,279,011.49 | \$ 14,753,628.28 | \$ 23,458,268.96 | \$ 37,298,647.64 |
| Depreciación de los activos fijos | \$ 0.00 | \$ 568,098.60 | \$ 568,098.60 | \$ 874,490.86 | \$ 1,332,879.25 | \$ 2,022,261.83 |
| Arriendo Terreno | \$ 0.00 | \$ 12,000,000.00 | \$ 12,720,000.00 | \$ 13,483,200.00 | \$ 14,292,192.00 | \$ 15,149,723.52 |
| TOTAL EGRESOS | \$ 8,340,493.00 | \$ 43,701,154.89 | \$ 64,321,619.38 | \$ 95,357,112.39 | \$ 144,216,876.71 | \$ 216,583,453.26 |
| UTILIDAD BRUTA | -\$ 8,340,493.00 | \$ 21,098,845.11 | \$ 38,710,380.62 | \$ 68,463,767.61 | \$ 116,258,322.49 | \$ 197,572,113.47 |
| Gastos de admón. y ventas | \$ 0.00 | \$ 24,000,000.00 | \$ 38,160,000.00 | \$ 60,674,400.00 | \$ 96,472,296.00 | \$ 153,390,950.64 |
| Publicidad y Costos de Promoción | | \$ 600,000.00 | \$ 900,000.00 | \$ 1,350,000.00 | \$ 2,025,000.00 | \$ 3,037,500.00 |
| UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS | -\$ 8,340,493.00 | -\$ 3,501,154.89 | -\$ 349,619.38 | \$ 6,439,367.61 | \$ 17,761,026.49 | \$ 41,143,662.83 |
| (-) Impuestos | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS | -\$ 8,340,493.00 | -\$ 3,501,154.89 | -\$ 349,619.38 | \$ 6,439,367.61 | \$ 17,761,026.49 | \$ 41,143,662.83 |
| (+)Costos no desembolsables | \$ 0.00 | \$ 568,098.60 | \$ 568,098.60 | \$ 874,490.86 | \$ 1,332,879.25 | \$ 2,022,261.83 |
| FLUJO NETO DE EFECTIVO | -\$ 8,340,493.00 | -\$ 2,933,056.29 | \$ 218,479.22 | \$ 7,313,858.47 | \$ 19,093,905.74 | \$ 43,165,924.65 |
| (-)Inversión a KTNO o AF | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| FLUJO NETO ANUAL | -\$ 8,340,493.00 | -\$ 2,933,056.29 | \$ 218,479.22 | \$ 7,313,858.47 | \$ 19,093,905.74 | \$ 43,165,924.65 |

| | | | | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Margen operativo = | -0.054030168 | -0.003393309 | 0.039307368 | 0.068187016 | 0.099343498 |
|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|

FLUJO DE CAJA ANUAL ESCENARIO 3 Silo para alimentación bovina a base de Maíz

Escenario 3: Producción 40 Ton/Ha. Crecimiento 20% anual. Probabilidad del 20%. Precio de Venta \$ 190/Kg

TIR = 49.35750%
VPN = \$ 4,301,784.65

| |
|-------------------|
| Inversión inicial |
| \$ 8,340,493.00 |

| | Valores |
|--|-----------|
| Precio de venta = | \$ 190.00 |
| Costo Kg. inicial = | \$ 121.39 |
| Producción en Kilogramos de Silo Anual | 360,000 |

FLUJO DE CAJA

| RUBROS | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------------|-------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Producción Total en Kilogramos | | 360,000 | 432,000 | 518,400 | 622,080 | 746,496 |
| Precio de Venta | | \$ 190.00 | \$ 201.40 | \$ 213.48 | \$ 226.29 | \$ 239.87 |
| Costo de Producción | | \$ 121.39 | \$ 123.80 | \$ 125.87 | \$ 128.67 | \$ 130.88 |
| Crecimiento Estimado | | 0.00% | 20.00% | 20.00% | 20.00% | 20.00% |
| Inflación proyectada | | 0.00% | 6.00% | 6.00% | 6.00% | 6.00% |
| Flujos positivos | | | | | | |
| Ingresos por Ventas | | \$ 68,400,000.00 | \$ 87,004,800.00 | \$ 110,670,105.60 | \$ 140,772,374.32 | \$ 179,062,460.14 |
| Otros ingresos | | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| TOTAL INGRESOS | | \$ 68,400,000.00 | \$ 87,004,800.00 | \$ 110,670,105.60 | \$ 140,772,374.32 | \$ 179,062,460.14 |

| | | | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| TOTAL INGRESOS | | \$ 68,400,000.00 | \$ 87,004,800.00 | \$ 110,670,105.60 | \$ 140,772,374.32 | \$ 179,062,460.14 |
| Flujos negativos: Desembolsables y no desembolsables | | | | | | |
| Inversiones en activos fijos | | | | | | |
| Terrenos | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| Riego y Obras civiles | \$ 2,649,493.00 | \$ 0.00 | \$ 561,692.52 | \$ 674,031.02 | \$ 808,837.22 | \$ 0.00 |
| Herramientas | \$ 91,000.00 | \$ 0.00 | \$ 19,292.00 | \$ 23,150.40 | \$ 27,780.48 | \$ 33,336.58 |
| Desarenador y adecuación de bodega | \$ 100,000.00 | \$ 0.00 | \$ 11,660.00 | \$ 12,826.00 | \$ 14,108.60 | \$ 15,519.46 |
| Activos diferidos | | | | | | |
| Estudios Preliminares | \$ 5,500,000.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| Costos de Fabricación | | | | | | |
| Costo de materia prima | \$ 0.00 | \$ 25,297,200.00 | \$ 32,178,038.40 | \$ 40,930,464.84 | \$ 52,063,551.28 | \$ 66,224,837.23 |
| Egresos por mano de obra directa | \$ 0.00 | \$ 5,835,856.29 | \$ 7,423,209.20 | \$ 9,442,322.10 | \$ 12,010,633.71 | \$ 15,277,526.08 |
| Depreciación de los activos fijos | \$ 0.00 | \$ 568,098.60 | \$ 568,098.60 | \$ 686,627.50 | \$ 828,628.99 | \$ 998,774.25 |
| Arriendo Terreno | \$ 0.00 | \$ 12,000,000.00 | \$ 12,720,000.00 | \$ 13,483,200.00 | \$ 14,292,192.00 | \$ 15,149,723.52 |
| TOTAL EGRESOS | \$ 8,340,493.00 | \$ 43,701,154.89 | \$ 53,481,990.71 | \$ 65,252,621.86 | \$ 80,045,732.28 | \$ 97,699,717.11 |
| UTILIDAD BRUTA | -\$ 8,340,493.00 | \$ 24,698,845.11 | \$ 33,522,809.29 | \$ 45,417,483.74 | \$ 60,726,642.04 | \$ 81,362,743.03 |
| Gastos de admón. y ventas | \$ 0.00 | \$ 24,000,000.00 | \$ 30,528,000.00 | \$ 38,831,616.00 | \$ 49,393,815.55 | \$ 62,828,933.38 |
| Publicidad y Costos de Promoción | | \$ 600,000.00 | \$ 720,000.00 | \$ 864,000.00 | \$ 1,036,800.00 | \$ 1,244,160.00 |
| UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS | -\$ 8,340,493.00 | \$ 98,845.11 | \$ 2,274,809.29 | \$ 5,721,867.74 | \$ 10,296,026.49 | \$ 17,289,649.65 |
| (-) Impuestos | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS | -\$ 8,340,493.00 | \$ 98,845.11 | \$ 2,274,809.29 | \$ 5,721,867.74 | \$ 10,296,026.49 | \$ 17,289,649.65 |
| (+)Costos no desembolsables | \$ 0.00 | \$ 568,098.60 | \$ 568,098.60 | \$ 686,627.50 | \$ 828,628.99 | \$ 998,774.25 |
| FLUJO NETO DE EFECTIVO | -\$ 8,340,493.00 | \$ 666,943.71 | \$ 2,842,907.89 | \$ 6,408,495.24 | \$ 11,124,655.48 | \$ 18,288,423.89 |
| (-)Inversión a KTNO o AF | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 | \$ 0.00 |
| FLUJO NETO ANUAL | -\$ 8,340,493.00 | \$ 666,943.71 | \$ 2,842,907.89 | \$ 6,408,495.24 | \$ 11,124,655.48 | \$ 18,288,423.89 |

| | | | | | |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Margen operativo = | 0.001445104 | 0.026145791 | 0.051702017 | 0.073139539 | 0.096556529 |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|

7.4 FUENTES DE FINANCIACION

Como fuentes de financiamiento se tiene a los siguientes socios inversionistas:

- Heli Gómez Duarte
- Mauricio Suárez
- Carlos Andrés Gómez Angarita

Cada uno aportó un porcentaje del dinero necesario para satisfacer los diferentes costos en los que se incurrirá y de acuerdo a ello, es la participación en las utilidades del producto que se va a desarrollar y producir.

8. MATERIALIZACION

Habiendo tenido en cuenta todos los aspectos que se involucraron en el producto y los recursos necesarios para la llevar a cabo el proyecto como el capital de trabajo necesario para cubrir todos los egresos correspondientes a la producción e inversión en activos, proveedores, insumos, maquinaria, herramientas, mano de obra, tierra, agua y sistema de riego, se prosiguió con la puesta en marcha del mismo. A continuación se muestra como se hizo cada una de las etapas del cultivo basados en la exhaustiva investigación y análisis de la información obtenida.

8.1 ASPECTOS PRELIMINARES

Como aspectos preliminares al cultivo, se realizaron las siguientes acciones:

- **Descope de árboles de caracolí:** para que llegue directamente la luz del sol durante un mayor periodo de tiempo a las plantas y sea mayor el aporte de energía solar para el desarrollo de la fotosíntesis, se realizó el descope de dichos árboles que se encuentran en abundancia en la región. Esta actividad fue realizada previa a la siembra.
- **Instalación del riego:** el sistema de riego se instaló tal cual lo programado y con las especificaciones indicadas en el estudio técnico.
- **Obras civiles complementarias:** se adecuaron los espacios de almacenamiento del silo, limpieza de tomas y fabricación del desarenador donde se toma el agua para el riego.

8.2 PREPARACION DE TIERRAS

La preparación de tierras se llevó a cabo en los días programados y por la empresa Centro de Mecanización Agrícola de Bucaramanga – CMAB. Esta preparación de tierras consistió en la pasada de una desbrozadora, subsolador, arado de vertedera y rotavator.

8.3 SIEMBRA

Posterior al trabajo de tierras, se prosiguió a la siembra del maíz mediante el uso de una sembradora neumática. Esta actividad fue contratada con la empresa Centro de Mecanización Agrícola de Bucaramanga (CMAB). La semilla de maíz utilizada para el cultivo fue la ICA V-109, por su producción, buenas referencias, adaptabilidad a la región y precio.

La siembra del frijol se realizó 20 días después de la del maíz y de acuerdo a las características especificadas en la planeación. Se trabajó con la semilla de frijol boludo, ya que tiene una gran producción de forraje y es propia de la región.

8.4 DESARROLLO DEL CULTIVO

El cultivo se desarrolló tal cual lo programado, con las fertilizaciones según las recomendaciones del estudio de tierras y fumigaciones cada vez que se requerían.

Las fertilizaciones se realizaron con sulfato diamónico, urea, sulfato de amonio, cloruro de potasio, cal, materia orgánica (gallinaza) y un compuesto que aporta elementos menores llamado VICOR-2

A su vez, el sistema de riego previamente instalado aportó la cantidad de agua suficiente para el correcto desarrollo de las plantas y disolución de los fertilizantes. El sistema de riego funcionó sin ninguna contrariedad, excepto el taponamiento esporádico de los surtidores por pequeñas partículas de mugre en el agua, situación que fue solucionada con el empleo de un alambre delgado para limpiar las salidas de agua de estos elementos.

Las fumigaciones se realizaron cada vez que fue necesario. Las principales plagas que atacaron el cultivo fueron algunas de las indicadas en el aparte de CONTROL DE PLAGAS, como lo fueron el gusano trozador (ANEXO 4), cogollero y los pulgones. Asimismo, se presentaron casos de cucarrones en el fruto de la mata, aunque de manera muy esporádica, tal que no llegó ni al 0.1%.

8.5 COSECHA, EMPACADO Y ALMACENADO

La cosecha fue realizada con una cosechadora de forrajes, amontonada y empacada manualmente en bolsas plásticas de 50 Kg especiales para empacar silo y revestidas con un costal de fibra para su seguridad. El producto es compactado con pisones de madera para eliminar el oxígeno de las bolsas y amarradas con cabuya. Posterior a esto, se ubicó el producto en el lugar adecuado para su almacenamiento, donde se desarrollaron los procesos químicos propios del silo.

8.6 VENTA

La venta fue realizada a los clientes contactados mediante la encuesta realizada y a los que mostraron interés en los anuncios promotores del producto.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Universidad Industrial de Santander con su facultad de Estudios Industriales y Empresariales debe apoyar el Emprendimiento y la Práctica Empresarial como la modalidad de proyecto de grado que prime en la carrera, porque consigo se genera empresa, conocimiento, se materializan los conceptos adquiridos en la carrera y se crea la independencia a los nuevos profesionales de montar sus propios negocios y no ser un empleado más.

Los proyectos en los que se trabaja con capital propio hacen que la entrega a los mismos sea mayor. Es una ganancia por dos vías: Se va generando una utilidad representada en los ingresos por el negocio como a su vez se va logrando una maduración como persona y como profesional.

Es necesaria la presencia en la finca para verificar el correcto desarrollo de las diferentes labores del cultivo, debido a que los errores se pagan con dinero y tiempo. A su vez, hay que dejar constancia por escrito de las órdenes del día y programar semanalmente las actividades a desarrollar. No se debe escatimar en explicaciones y hay que asegurarse que todo sea entendido con claridad.

El aspecto legal que involucra este nuevo producto es bastante menor, lo cual hace que no existan permisos, trabas ni requisitos legales a cumplir para la fabricación del silo de maíz y se tenga total libertad a la hora de producirlo y comercializarlo.

El cambio de mentalidad y actitud en el ganadero en cuanto a invertir en sus fincas y ganados brinda una oportunidad de negocios porque no solo se basa

en los forrajes que encuentra en la finca para sus animales, sino que ve la necesidad de invertir en alimentos de mejor calidad que suplan deficiencias alimenticias y aumenten consigo su producción.

La aceptación y acogida del producto por parte de los clientes es considerable, ya que desde un principio se mostró interés en la idea y al momento de vender el producto se hizo con prontitud.

El gobierno nacional se ha apadrinado de la ganadería mediante la expedición de leyes e incentivado tanto la producción como consumo de carne y leche. Al darse esta situación, trae consigo grandes beneficios a lo largo de toda la cadena productiva como la generación de empleos directos e indirectos, entrega de créditos para el desarrollo agropecuario y generación de ingresos.

Como aspecto financiero destacable, se pudo ver que es un negocio bastante rentable, ya que con una inversión en activos y capital de trabajo bajos se logra un gran rendimiento del dinero invertido.

Al momento de realizar un cultivo es recomendable pedir ayuda a un agrónomo para la toma de decisiones. Sin embargo, la experiencia de los campesinos es una gran herramienta para dicho proceso. En el caso del maíz fue recomendado por el agrónomo el 4004 de Monsanto pero por el campesinado fueron las variedades 100 del ICA, por lo que se sembró la variedad V-109. Caso similar pasa con el frijol, debido a que su producción esta ligada totalmente a la altura sobre el nivel del mar y las precipitaciones de la región, sin ignorar los nutrientes presentes en el suelo.

La destinación del 7% del dinero de los hogares colombianos al consumo de carnes, lácteos y sus derivados muestra que el dinero que ingresa a este sector es grande, por lo cual se debe buscar la manera de tener participación en el mismo. A su vez, la estrategia exportadora hace que la tajada a sacar de estos ingresos sea mayor y vislumbre un prometedor horizonte.

La participación de las utilidades a la mano de obra como método de pago de esta es una gran ventaja, ya que se realizan las actividades con mayor responsabilidad y existe un compromiso con el cultivo. Con esto, hay aporte de conocimiento por parte del trabajador, no se escatima en mano de obra y se hacen las cosas bien desde un principio.

Este proyecto ayudó bastante a agilizar el proceso de toma de decisiones responsables, debido a que se necesitaba actuar tan pronto como se presentaran las situaciones y plantear soluciones rápidas y eficaces.

Es de gran importancia tener establecidos los contactos con los clientes con anterioridad y si se puede, tener vendida parte de la producción para no esperar a sacar el producto para realizar esta labor, sino se contactan los clientes previamente encontrados para entregarles el producto. Aunque no es un producto perecedero, el paso del tiempo almacenado es un lucro cesante que se tiene.

La asesoría de un buen profesor en el área de finanzas y emprendimiento es necesaria al momento de encaminarse hacia la planeación y puesta en marcha del negocio para establecer de una manera correcta los pasos a seguir y que no se comentan errores que en un futuro cuesten más.

Es de gran importancia una planeación diaria, semanal y mensual para el desarrollo de las actividades y con esto poder anticiparse a la consecución de los diferentes recursos que involucra cada una de ellas.

A la hora de inicializar cualquier cultivo hay que tener 3 aspectos muy importantes y relevantes para las plantas: agua, sol y nutrientes. Es indispensable la correcta combinación de los tres y evitar tanto la falta como el exceso de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO G., ÁNGEL M., GONZALEZ J. M., MELENDEZ, F. Ganadería Intensiva, 2da Edición. Ángel Agro

BERNAL E J 1988. Pastos y Forrajes tropicales. Producción y Manejo. Colombia. Banco Ganadero.

DUTHIL, J 1980. Producción de forrajes. 3ª Edición. Mundi-Prensa. Madrid. Investigaciones de la Regional Siete de Corpoica, en las Provincias Guanentá Comunera y García Rovira

Memorias Seminario “La Ganadería Bovina del Siglo XXI – El Desafío de la Alimentación Animal en Colombia”

MAIZE CIBA – GEIGY AGROCHEMICALS, 1979 – Technical Monograph

www.fedegan.gov.co

FEDEGAN, Revista Carta Ganadera

www.dane.gov.co

Anexo A. Resultados encuesta realizada a los ganaderos de la región

Necesidades forrajeras en las Ganaderías

1. Nombre del propietario:
2. Teléfono:
3. Ubicación de la finca:
4. Tipo de ganado:
5. Numero de cabezas:
6. En que época escasea el forraje en la finca
7. Que suplemento usa en la época de escasez de forrajes?
8. Ha usado silo?
 - 8.1. A base de que?
 - 8.2. Donde lo ha adquirido?
9. Ha escuchado del silo de maíz
El producto ofrecido es a base de maíz (forraje y fruto) cortado, picado y sometido al proceso de ensilaje. Contiene además urea y melaza y es recomendado para la alimentación animal en los periodos de escasez forrajera.
- 9.1. Estaría interesado en adquirirlo?
- 9.2. Cuanto estaría dispuesto a pagar por tonelada de silo de maíz?
10. Estaría interesado en adquirir forraje de maíz (mata y mazorca)?
11. Cuanto estaría dispuesto a pagar por tonelada de forraje de maíz?

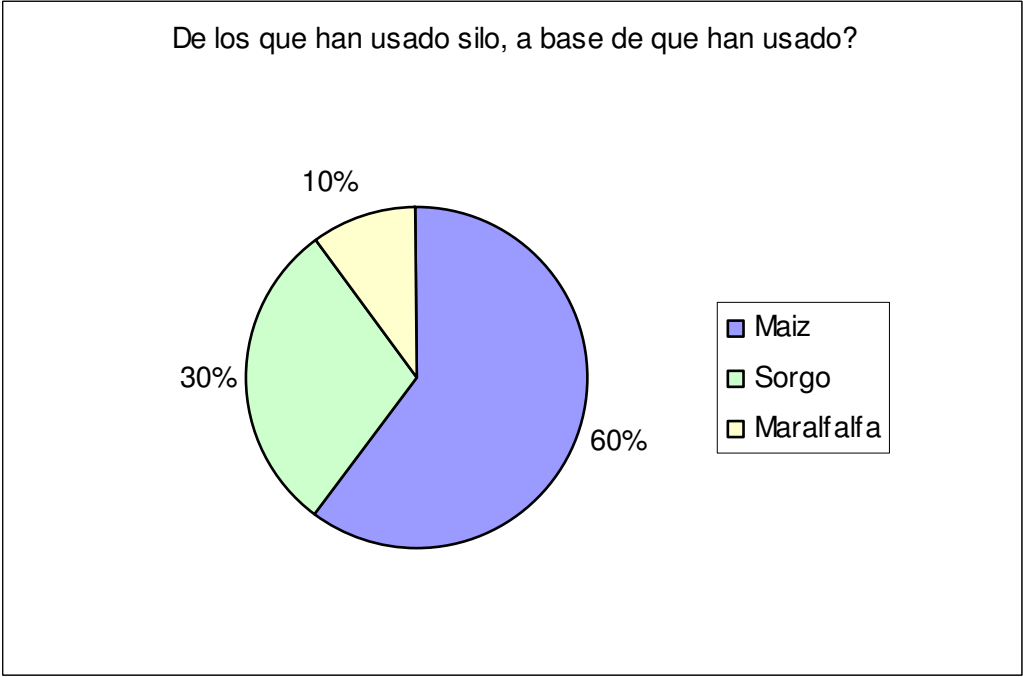
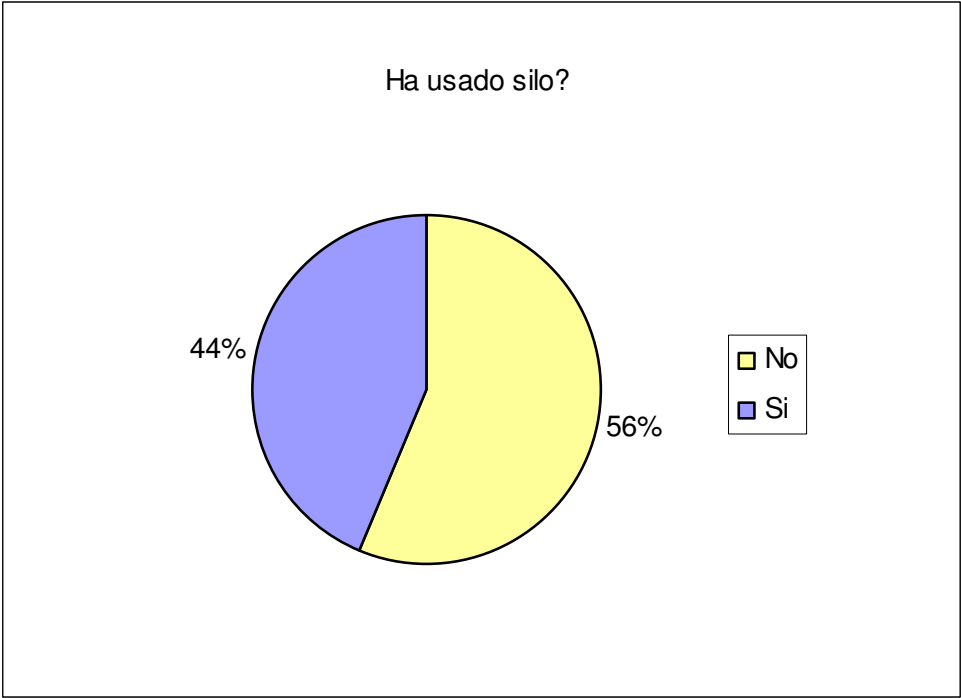
Muchas gracias

Carlos Andrés Gómez A.
Estudiante Ingeniería Industrial - UIS

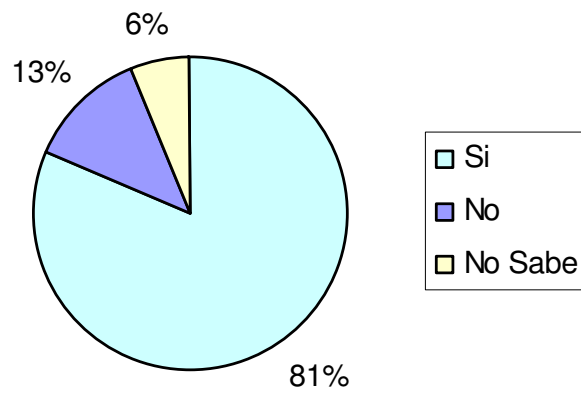
Resultados encuesta realizada a los ganaderos de la región.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8.1 | 8.2 | 9 | 9.1 | 9.2 | 10 | 11 |
|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------|-----|------------------------|---|----|-----------------------------------|--------|----|------|-------|----|------|
| Luis Sierra | 633 7810 | Mesa de los Santos | Leche | 36 | Dic - Mar Jul - Sep | Pollinaza, palmiste, Concentrado | No | - | - | Si | Si | \$200 | No | - |
| José Trujillo | 645 1077 | Mesa de los Santos | Leche | 17 | Dic - Mar | Palmiste, gallinaza | Si | Maíz | Propio | Si | Si | \$200 | Si | N.S. |
| Antonio Bayona | 643 3056 | Lebrija | Leche Holstein | 60 | Dic - Mar | Italeche, Soyaleche, pasto picado | No | - | - | Si | Si | \$70 | Si | \$70 |
| Leonel Corredor | 633 7810 | San Alberto La Esperanza | Mestizo | 350 | Dic - Mar | Potrero de Reserva | No | - | - | Si | Si | \$170 | No | - |
| Alonso Acuña | | La Esperanza | Brahman | 200 | Dic - Abril | Pasto seco, nada | No | - | - | Si | N.S. | - | - | - |
| Abelardo León | 315 397 0993 | Lebrija | F-1 | 80 | Dic - Mar | Palmiste, melaza, plátano | No | - | - | Si | Si | \$170 | No | - |
| Diego Remolina | 674 1440 | Girón Llanogrande | Brahman | 120 | Dic - Abril | Maíz, mar alfalfa | Si | Maíz | Propio | Si | No | - | - | - |
| José Chaparro | 635 8760 | Km. 80 Sabana de Torres | F-1 Brahman | 600 | Dic - Abril | Productos silvestres, pastos secos | No | - | - | Si | Si | \$170 | - | - |
| Apolinar Helves | 671 9844 | Sabana de Torres | Brahman | 400 | Dic - Abril | Pasto seco, nada | No | - | - | Si | Si | \$180 | - | - |
| Gonzalo Jaimés | 315 791 0045 | San Rafael | Brahman | 200 | Dic - Abril | Palmiste, maíz, sorgo | Si | Sudax, sorgo, maíz, yuca | Propio | Si | Si | \$180 | - | - |

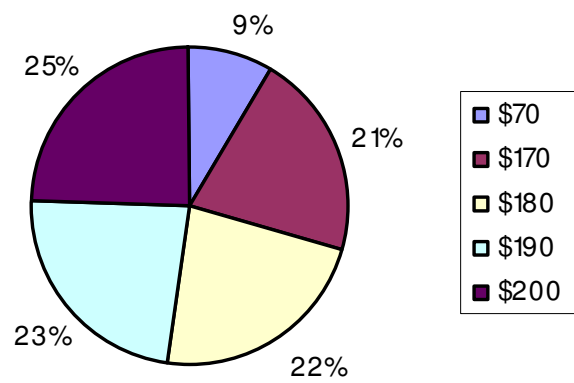
| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|---------------------------|------------------------|-----|--------------------------|-------------------|----|---------------------|--------|----|----|-------|----|------|
| Gustavo Ruiz | 634 5665 | Lebrija | Brahman, Beefmaster | 300 | Dic - Abril Jul - Sep | Silo | Si | maíz | Propio | Si | No | - | - | - |
| Maceo Duarte | 643 3527 | El Barro | Brahman | 200 | Dic - Abril Jul - Sep | Pasto seco, nada | No | - | - | Si | Si | \$180 | No | - |
| Campo E. Amaya | 671 2199 | La Palma (San Alberto) | Brahman | 500 | Dic - Abril Jul - Sep | Pasto seco, nada | No | - | - | Si | Si | \$180 | No | - |
| Francisco Serrano | 679 8714 | Riofrío | Brahman | 200 | Dic - Abril Jul - Sep | Silo, concentrado | Si | Maíz, Sudax | Propio | Si | Si | \$170 | Si | \$30 |
| Alfredo Serrano | 657 1732 | Riofrío | Brahman | 300 | Dic - Abril Jul - Sep | Silo, concentrado | Si | Maíz, Sudax | Propio | Si | Si | \$170 | No | - |
| Carlos Gómez | 684 4754 | Ruitoque | Holstein | 20 | Dic - Abril Jul - Sep | Maralfalfa | Si | Maíz, maralfalfa | Propio | Si | Si | \$190 | No | - |



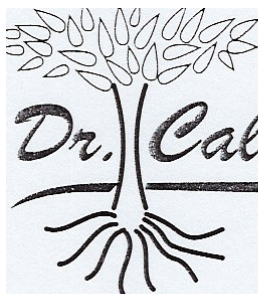
Esta interesado en adquirir silo de maiz?



Precio a pagar por Kg de Silo de Maiz



**Anexo B. Resultados análisis de suelos Hacienda Río del Hato (lote
maíz) y recomendaciones para abonos.**



Ast. A.



@gro S.A.

ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA
FOLIAR
SUELOS
AGUAS
CONTROL
DE CALIDAD

CARLOS A. GOMEZ

FINCA RIO DEL HATO

CULTIVO DE MAIZ FORRAJERO

ANALISIS DE SUELOS

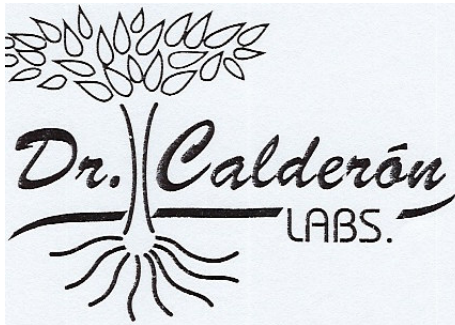
Y

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

Informe No. 14628

SANTAFE DE BOGOTA

11-Dec-03



ASISTENCIA TECNICA AG

S
CC
DE C

Informe No. - 14628

17-Dic-03

@gro S.A. CARLOS A. GOMEZ
FINCA RIO DEL HATO
MAIZ FORRAJERO
PRESIEMBRA
ANALISIS DE SUELOS No. 36156
RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

REMISION DE RESULTADOS

Estamos remitiendo a Ustedes los resultados de los Análisis de Suelos practicados y las respectivas recomendaciones para el cultivo de maíz forrajero.

El resultado de los análisis reportó niveles bajos de potasio, Nitrógeno Nítrico, Cobre y Boro y un nivel deficiente de Azufre. Por otra parte, se encontraron niveles altos de Calcio y Manganeso.

Anexo encontrará el formulario con los resultados de los análisis así como la respectiva hoja de recomendaciones tanto para la presiembra como para el Mantenimiento edáfico.

Igualmente anexamos una gráfica interpretativa de los niveles hallados en el análisis, la cual se interpreta de la siguiente manera: El Valor ideal coincide con la raya que va desde el "1.0" hasta la letra "M". Cuando el valor hallado está muy por debajo de esta raya quiere decir que el elemento está deficiente. Si está muy por encima quiere decir que el elemento está en exceso. Cuando la barra no aparece quiere decir que el elemento está superdeficiente.

Cualquier duda o inquietud adicional no duden en consultarnos.

Atte,


ANA SOFIA RINCÓN MANTILLA
Microbióloga Industrial

LABORATORIO Y OFICINAS: AVDA. 13 No.87-81 FAX: 257 84 43 TELS: 622 26 87 - 622 55 67 - 622 4
E-MAIL: acalero@cable.net.co WEB SITE: www.dr Calderonlabs.com BOGOTÁ, D.C. - COLOMBIA S



Dr. Calderón
LABS
CULTIVO DE MAÍZ

GRAFICA DE SUFICIENCIA NUTRICIONAL EN SUELOS

ASISTENCIA TECNICA AGRIC

FOL
SUEL
AGL
CONTR
DE CAUD

Diagrama de Liebig

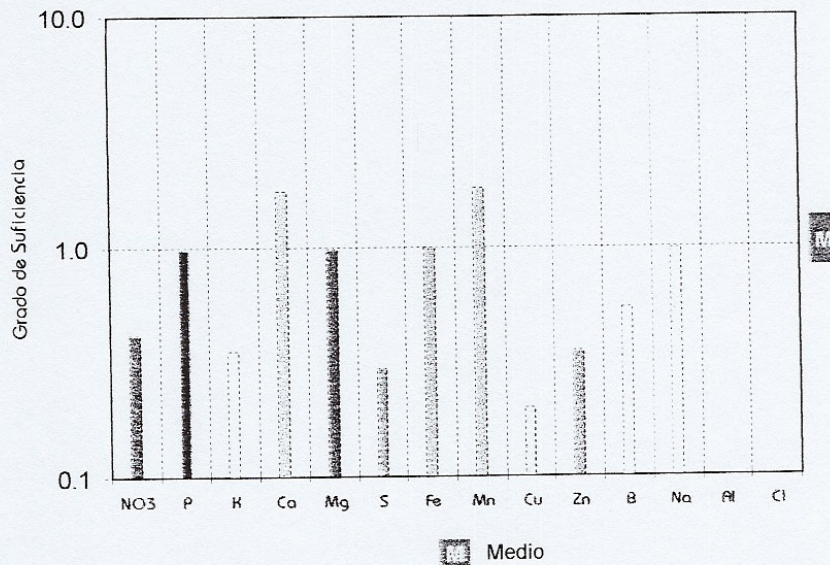
Finca: Rio del Hato CARLOS A. GOMEZ

Municipio: PIEDECUESTA

SAN

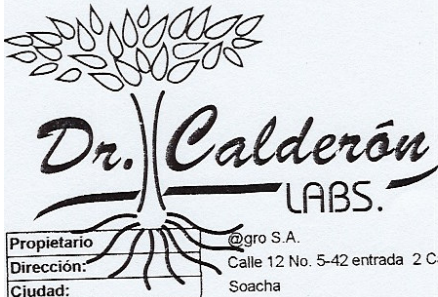
Lote:

26/11/2003



Esta es una gráfica interpretativa de los niveles hallados en el respectivo análisis.
Se interpreta de la siguiente manera: El Valor ideal coincide con la raya que va desde el "1.0" hasta la letra "M". Cuando el valor hallado esta muy por debajo de esta raya quiere decir que el elemento está deficiente. Si esta muy por encima quiere decir que el elemento está en exceso. Cuando la barra no aparece quiere decir que el elemento esta superdeficiente.

LABORATORIO Y OFICINAS: AVDA. 13 No.87-81 FAX: 257 84 43 TELS: 622 26 87 - 622 55 67 - 622 49
E-MAIL: acalero@cable.net.co WEB SITE: www.drcalderonlabs.com BOGOTÁ, D.C. - COLOMBIA S.A



RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION
SEGUN ANALISIS DE SUELOS

ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA
FOJAR
SUELOS
AGUAS
CONTROL
DE CALIDAD

Propietario: @gro S.A.
Dirección: Calle 12 No. 5-42 entrada 2 Casuca
Ciudad: Soacha

Fecha de Análisis: 18/12/2003
No. Laboratorio: 36156
Fecha de Muestreo: 26/11/2003
Fecha de Recepción: 10/12/2003

| | | |
|----------------------------------|--|-------------------------------|
| Cultivo MAIZ | Variedad NO ESPECIFICADA | Edad 0 Presiembra |
| Municipio PIEDRECUESTA | Finca Rio del Hato CARLOS A. GOMEZ | Lote |
| Departamento SANTANDER | Asistente Técnico | |

APLICAR LOS SIGUIENTES PRODUCTOS EN kg/ha

| Enmiendas de Presiembra | kg/ha | Observaciones: |
|--|-------|----------------|
| INCREMENTO DE MATERIA ORGANICA 0.05 | 1000 | |
| CAL AGRICOLA | 0 | |
| YESO (Fuente de Azufre) | 162 | |

| Elemento | kg/ha | Producto | kg/ha | Btos/ha |
|--|-------|------------------------|---------|---------|
| NITROGENO | 136 | A la Siembra: | | |
| FOSFORO P2O5 | 20 | FOSFATO DIAMONICO -DAP | 43 | 0.9 |
| POTASIO K2O: | 43 | UREA | 45 | 0.9 |
| MAGNESIO | 0 | VICOR-2 | 28 | 0.6 |
| AZUFRE: | 24 | | | |
| COBRE: | 0.760 | | | |
| ZINC: | 0.720 | | | |
| BORO: | 0.517 | | | |
| Según este análisis de suelos. los elementos Menores se recomienda aplicarlos en la Primera abonada en forma de fórmula comercial VICOR-2 | | A los 15 días | | |
| | | UREA | 91 x 3 | 1.8 |
| | | +SULFATO DE AMONIO | 101 x 3 | 2.0 |
| | | CLORURO DE POTASIO | 72 x 3 | 1.4 |
| | | SULFATO DE MAGNESIO | 0 | 0.0 |
| | | A los 35 días | | |
| | | VICOR 2 | 28 x 3 | |
| | | UREA | 91 | 1.8 |

Dr. Calderón Labs

LABORATORIO Y OFICINAS: AVDA. 13 No.87-81 FAX: 257 84 43 TELS: 622 26 87 - 622 55 67 - 622 49 8
E-MAIL: acalero@cable.net.co WEB SITE: www.drcaideronlabs.com BOGOTÁ, D.C. - COLOMBIA S.A.



AGROSOL LTDA.

INSUMOS AGROPECUARIOS
NIT. 804.004.906-2 - IVA REGIMEN COMUN
Bucaramanga: Calle 29 No. 17 - 03 Tels: 6422735 - 6425908 - Fax: 6427324
Aguachica: Calle 5 No. 21 - 20 Tel. 650020

AUTORIZACION SEGUN RESOLUCION DIAN No. 040000050059 DEL 22/10/2003 DESDE 010501 HASTA 11500

SEÑORES:
GOMEZ CARLOS

DIRECCION

NIT. C.C.
0000000000000000

TELEFONO
6254803

CIUDAD
0001 BUCARAMANGA

CODIGO
V999

CONDICIONES DE PAGO
CONTADO

A10719

RESPONSABLE RETENCION
DE IVA SIMPLIFICADO

FACTURA CAMBIARIA
DE COMPRAVENTA No. **0010719**

FECHA
DIA 29 MES Dic AÑO 2003

VENCIMIENTO
DIA 29 MES Dic AÑO 2003

NUMERO DE ORDEN
VENDEDOR
001 ISAURA LOPEZ DE E.

| CODIGO | DESCRIPCION | DTO | IVA | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----|-----|----------|----------------|-------------------|
| SMICA109X5 01 | SEMILLA DE MAIZ ICA 109 X 5 KILOS | | | 8 | 17,000 | 136,000 |
| Base Gravable: Venta Exenta | | | | | | 136,000 |
| Subtotal | | | | | | 136,000 |
| SUB-TOTAL | | | | | | \$ 136,000 |
| I.V.A. | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | \$ 136,000 |

Base Gravable: Venta Exenta 136,000

CIENTO*TREINTAY*SEIS*MIL*PESOS*/CTE*****

RECIBI DE CONFORMIDAD Y PAGARE A LA ORDEN DE AGROSOL LTDA. EL VALOR DE ESTA FACTURA

COMPRADOR - FIRMA AUTORIZADA Y SELLO
C.C. o NIT.

ORIGINAL: CLIENTE - 1RA. COPIA: CARTERA - 2DA. COPIA: CONTABILIDAD - 3RA. COPIA: ARCHIVO

AGROSOL LTDA.

INSUMOS AGROPECUARIOS
 NIT. 804.004.906-2 - IVA REGIMEN COMUN
 Bucaramanga: Calle 29 No. 17 - 03 Tels: 6422735 - 6425908 - Fax: 6427324
 Aguachica: Calle 5 No. 21 - 20 Tel. 650020

AUTORIZACION SEGUN RESOLUCION DIAN No. 04000050059 DEL 22/10/2003 DESDE 010501 HASTA 11500

A10720

RESPONSABLE RETENCION DE IVA SIMPLIFICADO

FACTURA CAMBIARIA DE COMPRAVENTA No. **0010720**

FECHA: DIA MES AÑO
29 Dic 2003

VENCIMIENTO: DIA MES AÑO
29 Dic 2003

NUMERO DE ORDEN
 VENDEDOR **001 ISAURA LOPEZ DE E.**

SEÑORES: **GOMEZ CARLOS**
 DIRECCION
 TELEFONO **6254803** CIUDAD **0001 BUCARAMANGA**
 CODIGO **V999** CONDICIONES DE PAGO **CONTADO**
 NIT. C.C. **0000000000000000**

| CODIGO | DESCRIPCION | DTO | IVA | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL |
|---|-----------------------------------|-----|-----|----------|----------------|---------------|
| SMICA109X5 01 | SEMILLA DE MAIZ ICA 109 X 5 KILOS | | | 4 | 17,000 | 68,000 |
| Base Gravable: Venta Exenta 68,000 | | | | | Subtotal | 68,000 |
| | | | | | SUB-TOTAL | \$ 68,000 |
| | | | | | I.V.A. | |
| TOTAL | | | | | \$ | 68,000 |

Base Gravable: **Venta Exenta 68,000**

SOB **SESENTAYOCHO MIL PESOS Y CINCO CÉNTAVOS**

RECEBI DE CONFORMIDAD Y PAGARE A LA ORDEN DE AGROSOL LTDA. EL VALOR DE ESTA FACTURA

COMPRADOR - FIRMA AUTORIZADA Y SELLO
 C.C. o NIT.

ORIGINAL: CLIENTE - 1RA. COPIA: CARTERA - 2DA. COPIA: CONTABILIDAD - 3RA. COPIA: ARCHIVO

Y GANADOS S.A.
 004.014.497-4
 ARREBA 18 N. 29-97.
 TELEFONOS: 6702292 - 6702327 - 6700432 / FAX.6524225
 BUCARAMANGA, COLOMBIA - RESINEN COMUN

FACTURA CAMBIARIA DE COMPRAVENTA:
 NUMERO : 002068
 FECHA : 2004/01/16

RAZON SOCIAL : HELI GOMEZ
 REP. LEGAL :
 DIRECCION : CALLE 48 No. 27-64
 CIUDAD : BUCARAMANGA
 NIT : 13,821,017-

TELEFONOS : 00006477545 00000000000
 VENCIMIENTO : 2004/02/16
 CONDICIONES DE PAGO :
 CODIGO VENDEDOR : 0001
 ESTA FACTURA ES EXIGIBLE EN BUCARAMANGA

| CODIGO | BODEGA | DESCRIPCION | ZIVA | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | TOTAL |
|---------------|--------|----------------------|------|----------|----------------|------------|
| 0020007000019 | 0002 | UREA | | 12 | 40,500.00 | 486,000.00 |
| 0020007000033 | 0002 | VICOR-2 * 46 KILOS | | 2 | 62,000.00 | 125,600.00 |
| 0010001000663 | 0002 | SULFATO DE AMONIO | | 6 | 28,500.00 | 171,000.00 |
| 0010001000558 | 0002 | KCL RULTO * 50 KILOS | | 5 | 32,600.00 | 163,000.00 |

SON: NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS PESOS
 NCTE

SUB TOTAL : 945,600.00
 IVA :
 RET. FUENTE :
 TOTAL \$: 945,600.00

Nota Pendientes 3 Btos UREA Ernesto

SE CONCEDE UN DESCUENTO DE \$ SI PAGA ANTES DE 2004/02/16

NOTA: Paguese a Cultivos y Ganados S.A. o a nuestra orden la suma arriba señalada, sin intereses durante el plazo señalado y en caso de mora intereses mensuales a la tasa máxima legal. Sin perjuicio de las acciones legales de este acreedor la suma anterior corresponde al precio de venta de la mercancía descrita en el cuerpo de la presente factura cambiaria por haber recibido a satisfacción la entrega real y material de la misma según artículo 762 y siguientes del código de comercio. La aceptamos en lo tratamos de libramiento de acuerdo con el código de comercio Art. 774 y 779. La presente factura cambiaria de compra venta se asimila en todos sus efectos a las letras de cambio. En caso de rotura o pérdida durante el transporte rogamos hacerlo constar en el cumplimiento de la empresa transportadora, ante de aceptar la mercancía, la mercancía viaja por cuenta y riesgo del comprador. Declinamos toda nuestra responsabilidad por pagos hechos en forma diferente, nos reservamos la propiedad de esta mercancía hasta que la factura sea cancelada en su totalidad. Sírvase pagar esta factura con cheque cruzado a nombre de Cultivos y Ganados S.A., exigiendo el recibo debidamente firmado.

FIRMA Y SELLO: _____ RECIBIDO. C.C.No. _____

AUTORIZACION FACTURA DIAN RES. No. 040000043154 DE 2003/01/13 INTERVALO 00000000001 A 00000010000

CULTIVOS Y GANADOS S.A.
 NIT. 804.014.497-4
 CARRERA 18 No. 29-97.
 TELEFONOS: 6702292 - 6702327 - 6700432 / FAX.6524225
 BUCARAMANGA, COLOMBIA - REGIMEN COMUN

FACTURA CAMBIARIA DE COMPRAVENTA:
 NUMERO : 002237
 FECHA : 2004/02/10

RAZON SOCIAL : HELI GOMEZ TELEFONOS : 00006477546 00000000000
 REP. LEGAL : VENCIMIENTO : 2004/03/10
 DIRECCION : CALLE 48 No. 27-64 CONDICIONES DE PAGO : CREDITO 30 DIAS
 CIUDAD : BUCARAMANGA CODIGO VENDEDOR : 0001
 NIT : 13,821,017- ESTA FACTURA ES EXIGIBLE EN BUCARAMANGA

| CODIGO | BODEGA | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | TOTAL |
|---------------|--------|-------------------|--------|----------|----------------|-----------|
| 0020003000028 | 0002 | LANNATE X 165 GRS | | 6 | 9,000.00 | 54,000.00 |
| 0020003000013 | 0002 | JAMARON # LITRO # | | 2 | 28,000.00 | 56,000.00 |

SOM: CIENTO DIEZ MIL PESOS MCTE
 SUB TOTAL : 110,000.00
 IVA :
 RET. FUENTE :
 TOTAL \$: 110,000.00

SE CONCEDE UN DESCUENTO DE \$ SI PAGA ANTES DE 2004/03/10

NOTA: Pague a Cultivos y Ganados S.A. o a nuestra orden la suma arriba señalada, sin intereses durante el plazo señalado caso de mora intereses mensuales a la tasa maxima legal. Sin perjuicio de las acciones legales de este acreedor la suma antes corresponde al precio de venta de la mercancia descrita en el cuerpo de la presente factura cambiaria por haber recibido a satisfaccion la entrega real y material de la misma segun articulo 762 y siguientes del código de comercio. La aceptamos en terminos de libramiento de acuerdo con el código de comercio Art.774 y 779. La presente factura cambiaria de compra venta se asienta en todos sus efectos a las letras de cambio. En caso de rotura o perdida durante el transporte rogamos hacerlo constar el cumplimiento de la empresa transportadora, ante de aceptar la mercancia, la mercancia viaja por cuenta y riesgo del comprador Declinamos toda nuestra responsabilidad por pagos hechos en forma diferente, nos reservamos la propiedad de esta mercancia hasta que la factura sea cancelada en su totalidad. Si va a pagar esta factura con cheque cruzado a nombre de Cultivos y Ganados S. exigiendo el recibo debidamente firmado.

FIRMA Y SELLO: _____ RECIBIDO, C.C.No. _____

AUTORIZACION FACTURA DIAN RES. No. 040000043154 DE 2003/01/13 INTERVALO 00000000001 a 00000010000

CULTIVOS Y GANADOS S.A.
 NIT. 804.014.497-4
 CARRERA 18 No. 29-97.
 TELEFONOS: 6792292 - 6792327 - 6799432 / FAX. 6524225
 BUCARANANGA, COLOMBIA - REGIMEN COMUN

FACTURA CAMBIARIA DE COMPRAVENTA;
 MONERO : 002313
 FECHA : 2004/02/21

RAZON SOCIAL : HELI GOMEZ TELEFONOS : 00006477545 00000000000
 REP. LEGAL : VENCIMIENTO : 2004/03/21
 DIRECCION : CALLE 48 No. 27-64 CONDICIONES DE PAGO : CREDITO 30 DIAS
 CIUDAD : BUCARANANGA CODIGO VENDEDOR : 0001
 NIT : 13.821.917- ESTA FACTURA ES EXIGIBLE EN BUCARANANGA

| CODIGO | BODEGA | DESCRIPCION | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | TOTAL |
|---------------|--------|-------------------|----------|----------------|-----------|
| 0020007000020 | 0002 | TRIPLE 15 | 100 | 800.00 | 80,000.00 |
| 0020003000028 | 0002 | LAMINAE X 163 GRS | 5 | 9,000.00 | 45,000.00 |

SON: CIENTO VEINTICINCO MIL PESOS M.C.E
 SUB TOTAL : 125,000.00
 IVA :
 RET. FUENTE :
 TOTAL \$: 125,000.00

SE CONCEDE UN DESCUENTO DE \$ SI PAGA ANTES DE 2004/03/21

NOTA: Paguese a Cultivos y Ganados S.A. o a nuestra orden la suma arriba señalada, sin intereses durante el plazo señalado y en caso de mora intereses mensuales a la tasa a tasa legal. Sin perjuicio de las acciones legales de este acreedor la suma anterior corresponde al precio de venta de la mercancía descrita en el cuerpo de la presente factura cambiaria por haber recibido a satisfacción la entrega real y material de la misma según artículo 762 y siguientes del código de comercio. La aceptamos en los términos de libramiento de acuerdo con el código de comercio Art. 774 y 779. La presente factura cambiaria de compra venta se a asbilla en todos sus efectos a las letras de cambio. En caso de rotura o pérdida durante el transporte rogamos hacerlo constar en el cumplimiento de la empresa transportadora, ante de aceptar la mercancía, la mercancía viaja por cuenta y riesgo del comprador. Declinamos toda nuestra responsabilidad por pagos hechos en forma diferente, nos reservamos la propiedad de esta mercancía hasta que la factura sea cancelada en su totalidad. Sirvase pagar esta factura con cheque cruzado a nombre de Cultivos y Ganados S.A., exigiendo el recibo debidamente firmado.

FIRMA Y SELLO: RECIBIDO. C.C.No. _____
 AUTORIZACION FACTURA DIAN RES. No. 040000043154 DE 2003/01/15 INTERVALO 00000000001 A 00000010000

CULTIVOS Y GANADOS S.A.

NIT. 804.014.497-4

CARRERA 18 No. 29-97.

TELEFONOS: 6792292 - 6792327 - 6790432 / FAX. 6524225

BUCARANGA, COLOMBIA - REGIMEN COMUN

FACTURA CAMBIARIA DE COMPRAVENTA:

NUMERO : 992319

FECHA : 2004/03/21

| | |
|--------------------------------|---|
| RAZON SOCIAL : HELI GOMEZ | TELEFONOS : 99996477545 99999999999 |
| REP. LEGAL : | VENCIMIENTO : 2004/03/21 |
| DIRECCION : CALLE 48 No. 27-64 | CONDICIONES DE PAGO : CREDITO 30 DIAS |
| CIUDAD : BUCARAMANGA | CODIGO VENDEDOR : 9991 |
| NIT : 13.821.017- | ESTA FACTURA ES EXIGIBLE EN BUCARAMANGA |

| CODIGO | BODEGA | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | TOTAL |
|---------------|--------|-------------|--------|----------|----------------|------------|
| 0020007000020 | 0002 | TRIPLE 15 | | 120 | 800.00 | 120.000.00 |

| | | |
|-----------------------------------|---------------|------------|
| SON: CIENTO VEINTE MIL PESOS MCTE | SUB TOTAL : | 120.000.00 |
| | IVA : | |
| | REF. FUENTE : | |
| | TOTAL \$: | 120.000.00 |

SE CONCEDE UN DESCUENTO DE \$ SI PAGA ANTES DE 2004/03/21

NOTA: Pague a Cultivos y Ganados S.A. o a nuestra orden la suma arriba señalada, sin intereses durante el plazo señalado y en caso de mora intereses mensuales a la tasa o tasa legal. Sin perjuicio de las acciones legales de este acreedor la suma anterior corresponde al precio de venta de la mercancía descrita en el cuerpo de la presente factura cambiaria por haber recibido a satisfacción la entrega real y material de la misma según artículo 762 y siguientes del Código de Comercio. La aceptación en los términos de libramiento de acuerdo con el Código de Comercio Art. 774 y 779. La presente factura cambiaria de compra venta se a asienta en todos sus efectos a las letras de cambio. En caso de rotura o pérdida durante el transporte rogamos hacerlo constar en el cumplimiento de la empresa transportadora, ante de aceptar la mercancía, la mercancía viaja por cuenta y riesgo del comprador. Declinamos toda nuestra responsabilidad por pagos hechos en forma diferente, nos reservamos la propiedad de esta mercancía hasta que la factura sea cancelada en su totalidad. Sírvase pagar esta factura con cheque cruzado a nombre de Cultivos y Ganados S.A., exigiendo el recibo debidamente firmado.

FIRMA Y SELLO: _____ RECIBIDO. C.C.No. _____
 AUTORIZACION FACTURA DIAM RES. No. 040000043154 DE 2003/01/13 INTERVALO 00000000001 A 00000010000

NIT. 804.014.497-4
 CARRERA 18 No. 29-97.
 TELEFONOS: 6702292 - 6702327 - 6700432 / FAX.6524225
 BUCARANGA, COLOMBIA - REGIMEN COMUN

FACTURA CAMBIARIA DE COMPRAVENTA;
 NUMERO : 002313
 FECHA : 2004/02/23

RAZON SOCIAL : HELI GOMEZ
 REP. LEGAL :
 DIRECCION : CALLE 40 No. 27-64
 CIUDAD : BUCARANGA
 NIT : 13,821,017-
 TELEFONOS : 00006477543 0000000000
 VENCIMIENTO : 2004/03/23
 CONDICIONES DE PAGO : CREDITO 30 DIAS
 CODIGO VENDEDOR : 0001
 ESTA FACTURA ES EXIRIBLE EN BUCARANGA

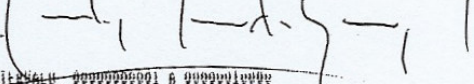
| CODIGO | BODEGA | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | TOTAL |
|---------------|--------|-------------------|--------|----------|----------------|-----------|
| 0020007000020 | 0002 | TRIPLE 15 | | 100 | 800.00 | 80,000.00 |
| 0020003000028 | 0002 | LANNATE X 165 GRS | | 5 | 9,000.00 | 45,000.00 |

CANCELADO

SUM: CIENTO VEINTICINCO MIL PESOS NOVE
 SUB TOTAL : 125,000.00
 IVA :
 NET. FUENTE :
 TOTAL \$: 125,000.00

SE CONCEDE UN DESCUENTO DE \$ SI PAGA ANTES DE 2004/03/23

NOTA: Pague a Cultivos y Ganados S.A. o a nuestra orden la suma arriba señalada, sin intereses durante el plazo señalado y en caso de mora intereses mensuales a la tasa o tasa legal. Sin perjuicio de las acciones legales de este acreedor la suma anterior corresponde al precio de venta de la mercancía descrita en el cuerpo de la presente factura cambiaria por haber recibido a satisfacción la entrega real y material de la misma según artículo 762 y siguientes del código de comercio. La aceptamos en los términos de libramiento de acuerdo con el código de comercio Art. 774 y 779. La presente factura cambiaria de compra venta se asimila en todos sus efectos a las letras de cambio. En caso de rotura o pérdida durante el transporte rogamos hacerlo constar en el cumplimiento de la empresa transportadora, ante de aceptar la mercancía, la mercancía viaja por cuenta y riesgo del comprador. Declinamos toda nuestra responsabilidad por pagos hechos en forma diferente, nos reservamos la propiedad de esta mercancía hasta que la factura sea cancelada en su totalidad. Si vase pagar esta factura con cheque cruzado a nombre de Cultivos y Ganados S.A., exigiendo el recibo debidamente firmado.

FIRMA Y SELLO: RECIBIDO. C.C.No. 

AUTORIZACION FACTURA DIAM RES. No. 040000043104 DE 2003/01/13 INTERVALO 0000000001 A 0000000000

CULTIVOS Y GANADOS S.A.
 MIT, 804.014.497-4
 CARRETA 18 No. 29-97.
 TELÉFONOS: 6702292 - 6702327 - 6700432 / FAX.6524225
 BUCARANGA, COLOMBIA - REGIMEN COMUN

FACTURA CAMBIARIA DE COMPRAVENTA
 NÚMERO : 002314
 FECHA : 2004/02/21

RAZON SOCIAL : MELI GOMEZ
 REP. LEGAL :
 DIRECCION : CALLE 48 No. 27-64
 CIUDAD : BUCARANGA
 MIT : 13.821.937-
 TELÉFONOS : 90066977545 9000000000
 VENCIMIENTO : 2004/03/21
 CONDICIONES DE PAGO : CREDITO 30 DIAS
 CODIGO VENDEPOR : 0001
 ESTA FACTURA ES EXIGIBLE EN BUCARANGA

| CODIGO | NODEGA | DESCRIPCION | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | TOTAL |
|---------------|--------|-------------|----------|----------------|------------|
| 0020007000020 | 0002 | TRIPLE 12 | 150 | 800.00 | 120.000.00 |

SON: CIENTO VEINTE MIL PESOS MIL

CANCELADO

SUB TOTAL : 120.000.00
 IVA :
 NET. FUENTE :
 TOTAL \$: 120.000.00

SE CONCEDE UN DESCUENTO DE \$ SI PAGA ANTES DE 2004/03/21

NOTA: Páguese a Cultivos y Ganados S.A. o a nuestra orden la suma arriba señalada, sin intereses durante el plazo señalado y en caso de mora intereses mensuales a la tasa o tasa legal. Sin perjuicio de las acciones legales de este acreedor la suma anterior corresponde al precio de venta de la mercancía descrita en el cuerpo de la presente factura cambiaria por haber recibido a satisfacción la entrega real y material de la misma según artículo 762 y siguientes del código de comercio. La aceptamos en los términos de libramiento de acuerdo con el código de comercio Art. 774 y 779. La presente factura cambiaria de compra venta se a asienta en todos sus efectos a las letras de cambio. En caso de rotura o pérdida durante el transporte rogamos hacerle constar en el cumplimiento de la empresa transportadora, ante de aceptar la mercancía, la mercancía viaja por cuenta y riesgo del comprador. Declinamos toda nuestra responsabilidad por pagos hechos en forma diferente, nos reservamos la propiedad de esta mercancía hasta que la factura sea cancelada en su totalidad. Sirvase pagar esta factura con cheque cruzado a nombre de Cultivos y Ganados S.A., exigiendo el recibo debidamente firmado.

FIRMA Y SELLO:

RECIBIDO, C.C.No.

AUTOTRANSACCION FACTURA SIMN DEC No. 040000023152 DE 2004/02/21 143122618 0000000001 & 00000010006

Y GANADOS S.A.
 014.497-4
 B No. 29-97.
 : 6702292 - 6702327 - 6700432 / FAX.6524225
 BGA, COLOMBIA - REGIMEN COMUN

FACTURA CAMBIARIA DE LIBRAMIENTO
 : NUMERO : 002237
 : FECHA : 2004/02/10

SOCIAL : HELI GOMEZ
 LEGAL :
 DIRECCION : CALLE 4B No. 27-64
 : BUCARAMANGA
 : 13,821,017-

TELEFONOS : 00006477545 00000000000
 VENCIMIENTO : 2004/03/10
 CONDICIONES DE PAGO : CREDITO 30 DIAS
 CODIGO VENDEDOR : 0001
 ESTA FACTURA ES EXIGIBLE EN BUCARAMANGA

| CODIGO | BODEGA | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | TOTAL |
|----------|--------|-------------------|--------|----------|----------------|-----------|
| 03000028 | 0002 | LANNATE X 165 GRS | | 6 | 9,000.00 | 54,000.00 |
| 02000013 | 0002 | TANARON * LITRO * | | 2 | 28,000.00 | 56,000.00 |

CANCELADO

MONTO: CIENTO DIEZ MIL PESOS MCTE

SUB TOTAL : 110,000.
 IVA :
 RET. FUENTE :
 TOTAL \$: 110,000

SE CONCEDE UN DESCUENTO DE \$ SI PAGA ANTES DE 2004/03/10

NOTA: Paquese a Cultivos y Ganados S.A. o a nuestra orden la suma arriba señalada, sin intereses durante el plazo señalado. En caso de mora intereses mensuales a la tasa máxima legal. Sin perjuicio de las acciones legales de este acreedor la suma anterior corresponde al precio de venta de la mercancía descrita en el cuerpo de la presente factura cambiaria por haber recibido satisfacción la entrega real y material de la misma según artículo 762 y siguientes del código de comercio. La aceptación de libramiento de acuerdo con el código de comercio Art. 774 y 779. La presente factura cambiaria de compra venta asimila en todos sus efectos a las letras de cambio. En caso de rotura o pérdida durante el transporte rogamos hacerlo con el cumplimiento de la empresa transportadora, ante de aceptar la mercancía, la mercancía viaja por cuenta y riesgo del comprador. Declinamos toda nuestra responsabilidad por pagos hechos en forma diferente, nos reservamos la propiedad de esta mercancía que la factura sea cancelada en su totalidad. Si se paga esta factura con cheque cruzado a nombre de Cultivos y Ganados exigiendo el recibo debidamente firmado.

FIRMA Y SELLO:

RECIBIDO. C.C.No.

AUTORIZACION FACTURA DIAN RES. No. 040000043154

DE 2003/01/13 INTERVALO 00000000001 A 00000010000

13 772-251



LTDA
 No. 082.275-1 - REGIMEN COMUN
 AVENIDA QUEBRADASECA No. 19-41
 FAX: (7) 6334230 - TELS: 6423264 - 6422396

MANGUEHAS PARA RIEGO
 COMPRA DE POLIETILENO
 DE BAJA DENSIDAD

FACTURA DE VENTA Nº 19090

Resolución DIAN No. 04000039963
 Fecha: 2002/08/01
 Autoriza del 12001 al 20.000

| FECHA | DIA | MES | AÑO |
|-------|-----|-----|------|
| | 05 | 01 | 2003 |

SEÑOR(ES): *Carlos Goriz*

DIRECCION: *B/manga*

NIT o C.C.: _____ CONDICIONES DE PAGO: _____

| CANT. | DETALLE | Vr. UNITARIO | VALOR TOTAL |
|-------|---------------------------|--------------|-------------|
| 6 | <i>Alm 2 Sillon 3X1X1</i> | 9450 | 56700 |
| 12 | <i>Alm 1 Aluminio 1</i> | 2250 | 27.000 |
| 12 | <i>Alm 31-33</i> | 2900 | 34800 |
| 10 | <i>Alm Aluminio</i> | 2200 | 22.000 |
| 20 | <i>Alm 30-16 C.</i> | 765 | 15.300 |
| | | | 155.800 |

ENTREGADO
CANCELADO

VENDEDOR: _____

| | |
|---------------------|---------------|
| SUB TOTAL \$ | <i>134310</i> |
| I.V.A/6 % | <i>21490</i> |
| TOTAL \$ | <i>155800</i> |

A-Vargae (Medios Impresos) - Nit: 37-748-912-8 - Telefax: 630 5787

Anexo D. Imágenes del cultivo

Tractor con desbrozadora iniciando el proceso de preparación de tierras (macaneo), en los primeros días de la puesta en marcha del proyecto



Desarenador hecho en la parte alta de la montaña para ganancia de presión por altura. Fue construido en la “tomaseca”



Lote de maíz arado y sembrado sin el riego instalado. En la imagen se aprecia una franja verde por donde pasa una toma y que parte el lote en dos



Lote de maíz arado, sembrado y con el sistema de riego instalado.



Manguera de 1'' con galápago de 1 a 3/4 de pulgada y tapón. A este galápago se conecta el tubo de PVC con el surtidor.



Manguera matriz de 3'' con galápago de 3'' a 1''. A este tipo de galápagos se conectan las mangueras de 1'' que son las que forman las domiciliarias.



Lote de maíz germinado.



Lote de maíz en edad mediana



Gusano cogollero y trozador, plaga que ataca el cogollo del maíz trozando el tallo y cogollo y secando la planta



Artífice del proyecto con Maíz adulto próximo a ser cortado



GLOSARIO

Ángleton: variedad de pasto propio de los climas cálidos (Hasta los 800 m.s.n.m.) con buen contenido proteico. Es apropiado para henificar.

Biomasa: energía contenida en material vegetal.

Doblepropositismo: técnica ganadera en la que se destinan los animales a la producción de leche y carne, ya que cuentan la carga genética para dicho propósito.

Estrella: variedad de pasto propio de los climas cálidos (Hasta los 1200 m.s.n.m.). Su propagación es por estolón. Resistente a los veranos.

F-1: cruce de dos animales puros que da como resultado un tercero con la mitad de la carga genética de cada uno de sus padres.

Forraje: material vegetal apto para consumo animal.

Galápago: accesorio de los sistemas hídricos que sirve para sacar una derivación de una manguera matriz.

Gustosidad: sabor agradable.

Manguera domiciliaria: derivación de una manguera matriz que sirve para regar una sección de un cultivo.

Mocho: instrumento de labranza agrícola similar al azadón.

Pangola: variedad de pasto de alto contenido proteico y de forraje.

Pezón: instrumento para pisar o compactar.

Silo: método de almacenaje y conservación de alimentos

Sudax o Sudan: variedad de sorgo apropiada para la producción de forrajes para alimentación animal.