

**PROYECTO EMPRESA DE HARINA DE MATARRATÓN EN EL MUNICIPIO DE
TITIRIBI ANTIOQUIA**

LEIDY JOHANNA MESA GIL

ANDREA VELEZ ESTRADA

**Trabajo de grado para obtener el título de Especialistas en Gestión
Financiera Empresarial**

Director

Mauricio Maya Osorio

Asesor metodológico

Soc MSc Fredy López Pérez

UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

FACULTAD DE INGENIERIA FINANCIERA

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN FINANCIERA EMPRESARIAL

MEDELLIN

2011

Tabla de contenido

1.	Resumen.....	6
2.	Introducción.....	7
3.	Objetivos.....	8
3.1.	Objetivo General.....	8
3.2.	Objetivo Específicos.....	8
4.	Metodología.....	8
5.	Justificación.....	9
7.	Estudio de mercado.....	19
7.1.	Análisis de la situación actual.....	20
7.2.	Demanda.....	20
7.3.	Análisis de la oferta.....	23
7.4.	Definición de la mezcla de Marketing.....	25
7.4.1.	Producto.....	25
7.4.1.1.	Beneficios.....	26
7.4.1.2.	Extensión línea de producto.....	26
7.4.2.	Promoción.....	27
7.4.3.	Precio.....	28
7.4.4.	Plaza.....	30
7.5.	Competencia.....	30
7.6.	Demanda.....	31
7.7.	Ubicación de la planta.....	34
8.	Estudio Técnico.....	34
8.1.	Capacidad instalada.....	34
8.2.	Proceso productivo.....	35
8.2.1.	Sembrado.....	35
8.2.2.	Corte.....	35
8.2.3.	Almacenamiento forraje verde.....	35
8.2.4.	Deshidratación.....	36
8.2.5.	Proceso de molienda.....	37
8.2.6.	Empaque.....	37
8.2.7.	Transporte.....	37

8.3.	Activos de inversión o capital	38
8.3.1.	Báscula mecánica	38
8.3.2.	Cosedora de empaque	39
8.3.3.	Molino triturador de forraje	39
8.3.4.	Secador mecánico.....	39
8.3.5.	Micro central hidroeléctrico	39
8.4.	Inversión inicial en otros gastos y capital de trabajo neto operativo	40
8.5.	Calidad	41
9.	Estudio Financiero.....	42
9.1.	Parámetros de valoración	42
9.1.1.	Valor Presente Neto (VPN).....	42
9.1.2.	Tasa Interna de Retorno (TIR)	42
9.2.	Procedimiento para realizar las proyecciones	43
9.3.	Proyección Flujo de Caja Libre	43
9.3.1.	Ingresos	43
9.3.2.	Costos	45
9.3.2.1.	Materia prima	45
9.3.2.1.1.	Forraje	45
9.3.2.1.2.	Empaque.....	46
9.3.2.1.3.	Mano de obra procesamiento.....	46
9.3.2.1.4.	Combustible.....	47
9.3.2.1.5.	Transporte.....	47
9.3.2.2.	Gastos	48
9.3.2.3.	Personal administrativo	48
9.3.2.4.	Servicios públicos.....	49
9.3.2.5.	Mantenimiento de equipos.....	49
9.3.3.	Depreciaciones	50
9.3.4.	Estructura financiera	50
9.3.5.	Intereses	51
9.3.6.	Impuestos	52
9.3.7.	CAPEX	52
9.3.8.	Costo de capital (WACC)	52
10.	Conclusiones.....	57
11.	Recomendaciones.....	59

BIBLIOGRAFIA.....	61
ANEXOS.....	63

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Producción total país de alimentos balanceados para animales por línea de producto	21
Tabla 2: Precios por variedad de importación de torta de soya en Colombia	29
Tabla 3: Calculo del precio según porcentaje de proteína.....	29
Tabla 4: Inversión inicial en equipos productivos.....	40
Tabla 5: Inversión inicial en capital de trabajo neto operativo (KTNO).....	41
Tabla 6: Inversión inicial en otros gastos.....	41
Tabla 7: Variables Macroeconómicas	43
Tabla 8: Calculo de los ingresos	44
Tabla 9: Calculo de costos del forraje verde.....	46
Tabla 10: Calculo del costo mano de obra.....	47
Tabla 11: Calculo del costo de producción	48
Tabla 12 : Calculo de la mano de obra del personal administrativo.....	49
Tabla 13: Calculo de los gastos administrativos	49
Tabla 14 : Depreciaciones	50
Tabla 15 : Estructura Financiera.....	51
Tabla 16: Amortización de la deuda.....	51
Tabla 17: Valor del CAPEX.....	52
Tabla 18: Modelo CAPM	53
Tabla 19: Cálculo del costo de capital	54
Tabla 20: Flujo de caja del proyecto.....	55
Tabla 21: Flujo de caja del inversionista.....	55
Tabla 22: Valor presente neto (VPN) y Tasa interna de retorno (TIR)	56
Grafico # 1: Flujo del proceso productivo de la harina de matarratón.....	39

Lista de anexos

Anexo A: Calculo del salario mínimo legal vigente con valor prestacional

Anexo C: Betas por sector

1. Resumen

En el presente trabajo de grado se evaluó la factibilidad del montaje de una planta procesadora de harina de matarratón ubicada en el municipio de Titiribí en diferentes etapas.

Inicialmente se realizó una revisión bibliográfica para conocer el mercado de la soya en Colombia debido a que el matarratón (*Gliricida Sepium*) se espera comercializar como insumo sustituto de la torta de soya en la elaboración de alimentos balanceados para animales.

Luego se realizó un estudio de mercado para analizar la oferta y la demanda del producto a sustituir, mediante la exploración de la mezcla de marketing, definiendo las características del producto y comparando este con la torta de soya en porcentaje de proteína para encontrar el precio.

Consecuentemente se definen las principales herramientas para promocionar y distribuir el producto y se analiza el entorno para identificar sus posibles y principales competidores.

Más adelante mediante el estudio técnico se calculó la capacidad instalada, se describió el proceso productivo y los equipos requeridos para el procesamiento de la harina de matarratón.

Por medio de cálculos en Excel se realizó el estudio financiero donde se evaluó con la metodología de valor presente neto de los flujos de caja dando una explicación detallada de cada una de las variables financieras y macroeconómicas que inciden de alguna manera en los resultados finales. Finalmente se plasmaron conclusiones y recomendaciones.

En resumen el estudio compete desde la siembra de la planta forrajera pasando por el procesamiento en la planta hasta la entrega de la harina empacada a los clientes y todos los recursos financieros involucrados.

2. Introducción

El proyecto empresa de harina de matarratón en el municipio de Titiribí Antioquia, busca determinar la viabilidad para el montaje de un planta procesadora y comercializadora de harina de matarratón como sustituto a un suplemento proteico para el consumo de animales, mediante un estudio de factibilidad (estudio de mercado, técnico y financiero) con el fin de brindarle a los productores de ganadería especializada, producción porcícola y avícola, y a las empresas de producción de concentrados para animales un sustituto producido en la región y con los componentes nutricionales necesarios requeridos.

Para el estudio de mercado se toma como referencia el consumo de la torta de soya en Colombia, mediante la investigación y análisis de datos de información secundaria. La metodología utilizada es la investigación descriptiva, con la cual se buscó caracterizar la oferta y la demanda del producto a sustituir tomando como referente el consumo actual, la estimación del comportamiento futuro, el análisis de los precios y las estrategias de comercialización.

Posteriormente se realiza un estudio técnico mediante la investigación exploratoria y análisis de información secundarios para definir los procesos, las actividades y los recursos requeridos para la operación y producción de harina de matarratón en el municipio de Titiribí Antioquia.

Finalmente con la información recopilada se procede a realizar el estudio de viabilidad financiero mediante la proyección de datos.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Analizar la pre-factibilidad de la puesta en marcha de una empresa dedicada a la producción y venta de harina de matarratón en el municipio de Titiribí Antioquia.

3.2. Objetivo Específicos

- Realizar un estudio de mercado para analizar y determinar la oferta y demanda de los alimentos balanceados en Colombia a base de suplementos proteicos como la harina de matarratón.
- Identificar y estimar mediante un estudio técnico, los procesos, las actividades y los recursos físicos y de inversión requeridos para la operación y producción de harina de matarratón, en el municipio de Titiribí Antioquia.
- Evaluar la viabilidad financiera del proyecto

4. Metodología

Para el trabajo de investigación se utiliza una metodología correlacional sin experimentación donde se define la estructuración del negocio como proyecto de empresa.

Los datos serán obtenidos a partir de información primaria y secundaria, que se extraerá de estudios adelantados por instituciones educativas y empresas dedicadas a la investigación, desarrollo e implementación de proyectos agropecuarios.

Cuando la información esté consignada se realizará el análisis de datos, mediante comparaciones con el comportamiento actual del producto a sustituir, utilizando también el método de análisis y solución de problemas (PHVA), e instrumentos de simulación en Excel.

Más adelante, se realizará la modelación financiera y construcción de escenarios en Excel, de acuerdo a los resultados obtenidos se hará la evaluación de la viabilidad del proyecto.

5. Justificación

Una de las necesidades fundamentales del hombre a través de su desarrollo evolutivo e histórico ha sido el alimento, por ende la producción del mismo. A causa del incremento constante de la población humana se ejerce una enorme presión sobre la producción agropecuaria la cual tendrá que aumentar tanto en área como en eficiencia buscando satisfacer las necesidades de dicha población en proteína de origen animal y vegetal de calidad, obligando a productores a buscar métodos de producción más eficaces a la hora de alimentar sus animales y para esto es necesario que las explotaciones agrícolas incrementen sus parámetros productivos y estén en la capacidad de ofertar y asegurar constantemente suficiente producción de grano y alimentos vegetales que satisfagan las necesidades de las industrias pecuarias sin que afecte y compita con la alimentación humana. (Rosales, Murguelito, & Osorio, 2011)

Existe una relación de causalidad clara y evidente entre el abastecimiento de las principales materias primas que se requieren en la elaboración de los alimentos balanceados para los animales, como el maíz amarillo, el sorgo, la soya y la torta de soya y la capacidad de atender de manera oportuna y competitiva los requerimientos de proteína animal de la población. (ANDI, 2011)

La tendencia creciente del consumo mundial de la proteína animal como respuesta al crecimiento de la población, el aumento de los ingresos, la urbanización y el comportamiento de los indicadores de consumo de la proteína animal en Colombia, son varias de las razones que le dan la adecuada importancia al estudio de la harina de matarratón como suplemento para alimentos de los animales.

La utilización de biotecnologías en la industria pecuaria ha venido creciendo y tiene un futuro promisorio, día a día se desarrollan numerosas investigaciones que buscan potencializar la capacidad productiva de animales de granja y especies vegetales cultivadas. Un adelanto genético no puede expresarse ni desarrollarse de la mejor manera sin garantizar las condiciones adecuadas de ambiente y manejo, este ambiente está influenciado en gran medida por la nutrición de los animales y/o plantas, si a estos no se les garantiza un adecuado estatus nutricional no se podrá nunca lograr los resultados esperados ni ser realmente competitivos en las producciones agroindustriales que nos llevan en busca de la globalización.

6. Marco teórico – conceptual

Los cereales como el maíz amarillo, el sorgo y el trigo y las oleaginosas como la soya y la torta de soya, son utilizados en la elaboración de varios de los principales alimentos de la población colombiana: carne de pollo y cerdo, huevo, leche, quesos y otros derivados lácteos, embutidos, cereales para el desayuno como el pan y las arepas, productos que sumados representan el 20,6% del total del gasto de un colombiano promedio en alimentos. (ANDI, 2011)

Estos alimentos no solo son importantes en términos del gasto (\$2 de cada \$10 gastado por un colombiano de estratos bajos en comida se destinan a la compra de estos productos), sino también en términos nutricionales, ya que algunos de estos alimentos son la fuente primaria de proteína -animal y vegetal- que requiere el organismo para su normal desarrollo. En este sentido, es necesario tener una oferta adecuada, a un precio que garantice la seguridad alimentaria³ de los colombianos, punto importante para el análisis de la política agrícola colombiana, dado que los costos de los cereales y oleaginosas, participan de manera importante en las estructuras de costos de la cadena productiva de la proteína animal.

Esta cadena productiva la conforman tres eslabones. En el primero se encuentran las materias primas de origen agrícola: maíz, soya, sorgo y yuca e insumos de origen agroindustrial como las harinas o tortas y aceites de soya y otras oleaginosas, de arroz, de pescado, de carne y la mogolla de trigo, entre otras.

Dichos insumos los adquiere la industria de Alimentos Balanceados, responsable de su procesamiento y transformación de acuerdo con los requerimientos nutricionales de las diferentes especies pecuarias y de entregarlas al siguiente eslabón, donde se ubica la avicultura, la porcicultura y la ganadería de leche, como los principales sectores pecuarios de esta cadena productiva. En este último eslabón, se producen los alimentos para consumo humano como la carne de pollo y de cerdo, embutidos, huevos y leche, etc.

En la cadena de la proteína animal, de acuerdo con las estadísticas de la Cámara de la Industria de Alimentos Balanceados de la ANDI, el costo de las materias primas (maíz amarillo, sorgo y complejo soya –soya y torta-) representa el 86% de la estructura de costos del alimento balanceado para pollos de engorde, 73% para gallinas ponedoras y 66% para cerdos de engorde. Alimento que a su vez representa un 69% del costo en granja en la avicultura y 75% del costo en finca para la porcicultura. (ANDI, 2011)

Todo lo anterior, confirma la importancia del maíz y la soya en la producción de alimentos básicos de canasta familiar y por ello es fundamental contextualizar en el presente estudio, la evolución de la producción de estas materia primas en Colombia, como respuesta a las políticas de protección e incentivos promovidas por el Gobierno, con los volúmenes de producción y comercio que registra el mundo.

La dinámica en la producción mundial de maíz amarillo y soya ha sido creciente en los últimos años 50 años, mientras que la producción de sorgo se ha mantenido en el mismo nivel. El incremento en la demanda por alimentos, así como el reciente interés por el uso de combustibles vegetales ha incentivado el aumento en la producción de estos granos, particularmente en la producción de maíz.

En soya, la producción mundial se estima en 259.92 MTM para el presente año, donde Estados Unidos es el principal productor (91.42 MTM) y a su vez el principal exportador (40.77 MTM), seguido por Brasil con una producción de 69 MTM y una exportación de 28.58 MTM. (ANDI, 2011)

Por su parte China es el principal importador de soya en el mundo, representando el 57% (50.50MTM) de las compras totales (87.72 MTM). Al igual que en el maíz amarillo, Argentina es un jugador importante a nivel mundial en la producción y comercialización de soya, ocupando el tercer lugar como productor, después de Estados Unidos y Brasil, así como el tercer exportador del grano con 54.50 MTM y 13.10 MTM respectivamente (ANDI, 2011)

Durante el período de análisis se registran cambios importantes en la dinámica de la producción agrícola colombiana. En una primera etapa, entre 1990 y 1998, disminuyó el área destinada a la siembra, al tiempo que se estancó la producción del sector. Posteriormente, desde 1999 se recuperó parte el área que se había dejado de sembrar, pero el crecimiento en la oferta agrícola fue mayor, fruto del aumento en los rendimientos de algunos cultivos

De acuerdo con las cifras oficiales del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el área sembrada de productos agrícolas bajó de un promedio año de 4.38 millones de hectáreas en la primera década de referencia (1990 - 1999) a 4.25 millones en la segunda década (2000 - 2009), mientras que la producción en igual periodo, aumentó de un promedio año de 20.2 a 23.8 millones de toneladas, un incremento de 18%. Ahora, más allá del total agrícola, se observa un comportamiento diferente en el área sembrada, la producción y los rendimientos entre cultivos permanentes y transitorios. (MINAGRICULTURA, 2011)

La siembra de cultivos transitorios registró una reducción entre 1990 y 1999, al pasar de 2.50 a 1.57 millones de hectáreas (un promedio año de 1.96 millones), para después estabilizarse entre 1.57 y 1.63 millones de hectáreas entre 2000 y el 2009. Por su parte, el área sembrada de cultivos permanentes se mantuvo relativamente estable desde el comienzo de los noventa hasta el 2002, oscilando

sobre los 2.4 millones de hectáreas, para después comenzar a crecer hasta llegar a 2.92 millones en el 2009.

En resumen, la disminución en el área sembrada de cultivos transitorios en la década de los noventa explica la menor área agrícola total registrada en ese periodo, mientras que la mayor área sembrada de cultivos permanentes explica a su vez el aumento en el área total en la primera década del siglo XXI.

Lo mismo ocurrió con la producción. Entre 1990 y 1999, bajó la oferta de cultivos de ciclo corto y subió la de cultivos de tardío rendimiento, con un efecto de suma cero en el agregado. De aquí en adelante se recuperó la producción de ambas clases de cultivos (el promedio anual creció 11,9% en cultivos transitorios y 21,4% en permanentes), generando un incremento de 17,9% en el promedio de la producción agrícola. (ANDI, 2011)

Los rendimientos en cambio, han tenido un crecimiento sostenido y similar a lo largo de todo el periodo de análisis para los dos tipos de cultivo, aunque los rendimientos de los cultivos permanentes presentan mayores índices de productividad que los cultivos transitorios.

Es importante mencionar que el maíz amarillo y el sorgo son sustitutos parciales en la elaboración de los alimentos balanceados para animales, especialmente en el caso de la avicultura. Si bien ambos son fuentes de energía, en formulación, el sorgo no se utiliza en la misma proporción que el maíz amarillo. Este último, tiene un mayor contenido de nutrientes y la propensión del sorgo a los taninos reduce aún más su nivel de energía, lo cual beneficia desde el punto de vista del balance nutrición/costo al maíz amarillo.

En el caso del fríjol soya, la disminución en la producción fue del 45% en el periodo analizado. Se pasó de una producción promedio de 115 mil a 63 mil toneladas año. Es importante tener en cuenta que el frijol soya son dos productos: el aceite y la torta, y en la medida en que se fueron cerrando las plantas extractoras de aceite, se redujo la demanda por esta materia prima, dificultando su posibilidad de crecimiento, a pesar de la creciente demanda por torta de soya

utilizada en la producción de alimentos balanceados, aspecto que se detallará más adelante en este capítulo.

A continuación, se presentan cifras sobre el consumo interno que reporta Colombia de maíz amarillo, sorgo y soya, dependiendo de su uso para el 2009.

La dinámica que registra la demanda del frijol soya, es similar a la de maíz amarillo. La soya es la principal fuente de proteína en la alimentación animal, razón por la cual mientras que en 1992 se importaron poco más de 200 mil toneladas entre soya y torta de soya, en los últimos cuatro años se han importado más de 1 millón de toneladas. No obstante, la producción local (59 mil toneladas de soya) representa una cuarta parte de lo que se producía a comienzos de los noventa y solo el 4% del total demandado en el país.

Hay que indicar que la soya representa en el mundo dos productos, el aceite y la torta. Por tanto, el cierre de las plantas extractoras de aceite en Colombia, como resultado de las importaciones sin arancel del aceite crudo de soya originario de Bolivia, limitó el uso de la soya a la producción de alimentos balanceados para animales como soya integrada, y se cerró cualquier posibilidad de obtener aceite crudo y torta de soya en el país, este último, sub producto resultante de la extracción del aceite y de uso preferente para la producción de alimentos para animales por su alto contenido de fibra.

El aceite crudo de soya, al igual que la torta de soya, pueden ingresar al país con arancel del 0% cuando es originaria de Bolivia y fueron negociadas en el Acuerdo de Complementación Económica suscrito con Mercosur, al igual que en el Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos

Los precios de los bienes básicos experimentaron un alza considerable en 2010 y siguen repuntando notablemente. A partir del mes de junio, comenzaron a incrementarse hasta ubicarse por encima de los máximos registrados a comienzos del segundo trimestre del año. Al cierre de 2010, los precios de los alimentos,

metales y petróleo presentaron incrementos superiores al 20% en términos anuales.

Este comportamiento obedeció principalmente a la fuerte demanda mundial, particularmente de los mercados emergentes, y de choques de oferta de algunas materias primas⁶. Así, la cifra preliminar de enero de 2011 del índice de precios de alimentos, metales y petróleo del FMI, se encuentra 28,1%, 11,2% y 10,2%, respectivamente, por encima de su nivel de abril de 2010. En el corto y mediano plazo, se prevé que la demanda de materias primas siga siendo robusta y los precios altos frente a los niveles históricos, incluso superando los niveles máximos alcanzados en 2008. Por un lado, por las expectativas de recuperación de la economía global, lo cual crea una mayor demanda de bienes primarios, principalmente de China e India, y por el otro, por la demanda por parte de inversionistas privados que están colocando cada vez más recursos en ese mercado. De acuerdo con las estimaciones de enero de 2011 del FMI, los precios de los alimentos y los metales, ya se ubican 2,0% y 21,3%, respectivamente, por encima de su record alcanzado durante la crisis de precios de las materias primas de 2008. (MINAGRICULTURA, 2011)

En lo que respecta a los precios de los alimentos y los bienes agrícolas, se prevé se incrementen cerca de un 11% en 2011⁷, debido a los daños en los cultivos provocados por las condiciones climáticas de fines de 2010 y las fluctuaciones cambiarias. Los efectos sobre los precios solo dejarán de sentirse en la medida que la producción agrícola se incremente de manera significativa. No obstante, de acuerdo con las perspectivas alimentarias de la FAO, la presión sobre los precios de los productos básicos no cesará, y es posible que la producción de cereales se reduzca un 2% y las reservas un 7%, en promedio. Si la producción no se incrementa, los precios de productos como maíz, soya, trigo, e incluso arroz y centeno, pueden incrementarse aun más.

La producción mundial de maíz en el período 2010/2011 alcanzará 820,7 millones de toneladas, que representa un crecimiento de 1% frente a la temporada pasada (812,4 millones de toneladas). El consumo se proyecta en 837,9 millones de

toneladas, 3,1% más frente a lo registrado en 2009/2010, lo que presionará los inventarios ante la estrechez de la oferta. Esta variación está sustentada en un aumento en el consumo doméstico de alimentos forrajeros y de biocombustibles y en la reducción en la oferta suramericana –especialmente Argentina- ante las condiciones de sequedad que enfrenta la cosecha. Estos factores estimularán los precios al alza, como lo refleja el incremento de 3,5% en la cotización de contratos futuros de maíz amarillo a liquidar en mayo de 2011. El promedio en la primera semana de febrero de la cotización del contrato de maíz amarillo a liquidar en mayo de 2011 fue de USD/Ton 268,1. (MINAGRICULTURA, 2011)

De acuerdo con el Departamento de Agricultura de Estados Unidos –USDA, la producción mundial de trigo para la cosecha 2010/2011 cerrará en 646,5 millones de toneladas, reflejando una caída de 5,2% frente a la temporada pasada. Este descenso se explica por las reducciones en la oferta de Rusia y Ucrania, las expectativas de ajuste en rendimientos, y las condiciones desfavorables para la cosecha en Estados Unidos. Aunado a esto, se espera que el consumo del Cereal se incremente en 2,3% alcanzando las 666,5 millones de toneladas. Estas condiciones de mercado presionarán los precios al alza, por ello la cotización de contratos futuros con madurez en mayo de 2011 se incrementaron 7,1% entre noviembre y diciembre de 2010. El promedio de la cotización del trigo SWR a liquidar en mayo cerró en la primera semana de febrero en USD/Ton 325,2. (MINAGRICULTURA, 2011)

A diferencia del trigo, la producción mundial de arroz se incrementará 2,5% en 2010/2011, alcanzando 452,4 millones de toneladas, especialmente por el comportamiento de la cosecha en India. Por su parte el consumo cerrará en 453 millones de toneladas, con un crecimiento de 3,5%

Frente a 2009/2010. A pesar de un contexto de crecimiento en los precios de los principales commodities y debilitamiento del dólar, se espera estabilidad en la cotización internacional de arroz. Cerrando la primera semana de febrero, el

contrato de arroz liquidar en mayo de 2011 alcanzó un promedio de USD/Ton 357,4.

El incremento creciente en la demanda de alimentos alrededor del mundo es un gran reto para los genetistas en busca de plantas de alto potencial genético que mejoren la productividad de los suelos con limitaciones y que puedan ser vinculadas en sistemas agrícolas sostenibles. En Suramérica, aproximadamente 250 millones de hectáreas en sabanas tropicales presentan problemas de toxicidad de aluminio. Sus suelos son comúnmente oxisoles, tienen baja capacidad de intercambio catiónico y la materia orgánica tiende a ser baja, factores altamente limitantes para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Sin embargo, investigaciones realizadas en Colombia por ICA, CIAT y Corpoica han permitido avances significativos en materia de recursos genéticos con adaptación específica y recomendaciones técnicas para la producción, que han permitido mejorar el potencial productivo de estas sabanas. (Rubén A. Valencia R., 2010)

La soya ha sido una de las especies de alta relevancia en estos estudios como cultivo fundamental de los esquemas rotacionales de los sistemas de producción. La soya es originaria del norte y centro de China, con latitudes cercanas a 40° N. La expansión a gran escala de la soya se efectuó en la cuarta década del siglo XX en Estados Unidos, nación que desde 1954 lidera la producción mundial.

Aunque la soya es reconocida como un cultivo sensible al fotoperiodo y adaptada a latitudes templadas (14-16 h de luz), por mejora genética ha sido posible incorporar genes de adaptación en variedades para cultivo en el trópico, lo que ha permitido aumentar el área de siembra al superar el limitante del fotoperiodo. El área mundial de soya en el año 2007, según la FAO (2009), fue de 90,2 millones de hectáreas, para una producción global de 220,5 millones de toneladas y un rendimiento promedio de grano de 2,4 t ha⁻¹. Estados Unidos, con 33% de la producción total, ocupa el primer lugar, seguido por Brasil con 26,2% y luego Argentina con 21,5%. Colombia solo alcanza a producir cerca del 0,023% del total

mundial. En el mercado internacional, el mayor importador es China, con 34 millones de toneladas, seguido por la Unión Europea con 15,45 millones, Japón 4,15 millones y México con 3,95 millones de toneladas. (Rubén A. Valencia R., 2010)

El cultivo de la soya es el sexto cultivo con mayor producción en el mundo, superado sólo por la caña de azúcar, el maíz, el trigo, el arroz y la papa. La importancia de este cultivo radica en su alto contenido de proteína (35-40%) y grasa (18-22%), con una alta proporción de ácidos grasos insaturados y de aminoácidos esenciales adecuados para la alimentación humana y animal. (Rubén A. Valencia R., 2010)

Colombia, a pesar de tener condiciones agroecológicas ideales para la producción de soya, importa cerca del 93% de sus necesidades, que se aproxima al millón de toneladas anuales. Los bajos rendimientos de grano y los altos costos de producción son los dos elementos que coexisten para que el panorama de la producción de soya en el país sea desalentador, y se requiera importar el frijol soya anualmente para suplir las necesidades internas.

El aprovechamiento efectivo de este agro ecosistema actual y futuro ha sido posible a través de la generación y aplicación de tecnologías apropiadas para la producción sostenible, donde prima la adaptación específica de genotipos tolerantes a aluminio, con alto potencial de rendimiento y precocidad. Para la altillanura colombiana se han desarrollado alternativas genéticas con alta adaptación a suelos ácidos y prácticas de formación y manejo de la capa arable de estos oxisoles, donde la soya es alternativa fundamental de la rotación con gramíneas como maíz y arroz.

Estos nuevos productos tecnológicos están en proceso de adopción por la cadena productiva avícola-porcícola, por cuanto grandes inversionistas en la altillanura le apuestan a la aplicación de tecnologías de punta para superar la competencia con mercados externos. El reto es mejorar la competitividad del clúster para la

producción de carne de cerdo y aves, donde la soya se constituye en materia prima esencial para la elaboración de alimentos balanceados. Los inversionistas ven factible desarrollar un proyecto exitoso para constituir un complejo agroindustrial, vinculado al clúster soya-maíz, alimentos balanceados, aves-cerdos. Este clúster buscaría, con base en los tamaños mínimos de las plantas de beneficios de pollo y de cerdos, cultivar maíz y soya, actividad integrada a los desarrollos en plantas de beneficio de los animales, plantas de recibo y secamiento de grano, plantas de alimentos balanceados, asistencia técnica a terceros, comercialización de insumos y de bienes finales.

Adicionalmente, las compañías productoras de semillas en Colombia, con aliados estratégicos líderes en investigación y desarrollo tecnológico, están dispuestas a ser facilitadoras del proceso de mercadeo de los nuevos productos tecnológicos en un accionar conjunto que permita optimizar recursos y aumentar los niveles de adopción de las nuevas variedades. Estos productos tienen un mercado asegurado, siempre y cuando las políticas estatales y los tratados de libre comercio permitan absorber la producción nacional de la soya. En la actualidad, se presenta un escenario favorable para la producción nacional de la soya, por la crisis mundial de alimentos ante el aumento de la población y la demanda de las materias primas, así como por el auge de los biocombustibles. (Rubén A. Valencia R., 2010)

7. Estudio de mercado

El estudio de mercado comprende el análisis de la oferta y la demanda del mercado de insumos para alimentos balanceados para animales en el cual se ratificará el potencial de un suplemento a partir la planta de matarratón.

7.1. Análisis de la situación actual

La producción de materias primas destinadas a la alimentación animal en Colombia ha competido directamente con la alimentación humana por cuestiones netamente culturales, el desarrollo de tecnologías en los sistemas productivos ha permitido el aumento progresivo de la oferta de cereales y leguminosas en el mercado nacional pero no alcanza a satisfacerlo.

El sector agrícola se recuperaba del efecto de las sequías generadas por el fenómeno de El Niño al finalizar 2009, cuando enfrentó desde julio de 2010 el fenómeno de La Niña. Las inundaciones y el exceso de humedad incrementan los problemas fitosanitarios, en el caso de la palma y el café con la propagación del PC y la roya. Las afectaciones más importantes se dan por pérdida total de cultivos por inundaciones o deslizamientos de tierra, y pérdidas considerables en el sector piscícola y de camarones, además de problemas en el sector pecuario como movilización masiva de animales y dificultades para su alimentación, por el estado de las carreteras. (MINAGRICULTURA, 2011)

7.2. Demanda

La actual vocación agrícola de Colombia no está orientada para la producción de materias primas en la cantidad requerida por el sector de alimentos balanceados, esta se ha quedado retrasada con respecto al aumento en la inclusión y adopción de tecnología en la industria de concentrados. El crecimiento de industrias como la avicultura y la porcicultura han catapultado la demanda de materias primas como maíz y soja principalmente, paralelo a esto la producción de estos insumos no se ha visto incrementada de forma proporcional al crecimiento anual de estas dos industrias, además el consumo humano en especial de maíz en el país genera competencia de precios en la demanda de este producto.

La Industria de Alimentos Balanceados es el eslabón agroindustrial en la cadena del sector pecuario que se encarga de convertir las materias primas de origen animal como harinas de carne, sangre, hueso, plumas, entre otras y vegetal como sorgo, maíz amarillo, yuca industrial y soya, así como subproductos de la industria del azúcar como melazas y de la molinería como los salvados y mogollas de trigo, maíz y arroz, en alimento para la producción de carne de pollo y cerdo, huevo, leche, quesos y otros derivados lácteos y embutidos entre otros. Estos alimentos no solo son importantes en términos del gasto, sino también en términos nutricionales, ya que algunos de estos alimentos son la fuente primaria de proteína animal que requiere el organismo para su normal desarrollo. (ANDI, 2011)

La producción de alimentos balanceados ha mantenido una dinámica importante en el país durante los últimos años, jalonado principalmente por el incremento en el consumo de carne de pollo y en menor proporción, el de otras líneas de producción. Para 2010, la producción total supera las 5.500.000 de toneladas (ver tabla 1).

Tabla 1: Producción total país de alimentos balanceados para animales por línea de producto

Producción en toneladas	2005	2006	2007	2008	2009	2010	% Participación 2010
Avicultura	2,865,647	3,139,800	3,390,984	3,696,173	3,810,754	3,936,509	70.9%
Porcicultura	591,086	700,000	700,000	660,100	660,100	685,844	12.4%
Ganadería	467,896	498,500	508,470	539,995	501,115	516,650	9.3%
Menores	217,397	223,000	228,129	244,098	256,546	278,352	5.0%
Acuicultura	82,472	88,700	106,440	108,249	116,368	133,823	2.4%
Total	4,224,498	4,650,000	4,934,023	5,248,615	5,344,883	5,551,178	100.0%

Fuente: Cámara de la Industria de Alimento Balanceado. ANDI

Otra problemática con respecto a las materias primas utilizadas con mayor frecuencia en las dietas de animales es la falta de integración vertical por parte de las empresas productoras de balanceados y los procesos de producción agrícolas que deberían estar sustentando un gran porcentaje de su demanda de cereales y leguminosas.

La suplementación como estrategia de alimentación animal ha sido utilizada para satisfacer de cierta manera los requerimientos nutricionales mínimos animales bajo pastoreo, esto como consecuencia de la escasa oferta de materia seca y la baja calidad de los pastos en los períodos de cambios de clima.

La utilización de concentrados comerciales es una práctica realizada para incrementar la producción de carne y leche en los sistemas de explotación bovina. Estudios realizados en los bovinos con alimentos experimentales con mayor proporción de matarratón han demostrado mayor tendencia a incrementar la palatabilidad y la producción.

Sin embargo, la disponibilidad de materias primas importadas para la elaboración de los mismos es limitada.

En lo que respecta a los precios de los alimentos y los bienes agrícolas, se prevé se incrementen cerca de un 11% en 2017, debido a los daños en los cultivos provocados por las condiciones climáticas de fines de 2010 y las fluctuaciones cambiarias. Los efectos sobre los precios sólo dejarán de sentirse en la medida que la producción agrícola se incremente de manera significativa. No obstante, de acuerdo con las perspectivas alimentarias de la FAO, la presión sobre los precios de los productos básicos no cesará, y es posible que la producción de cereales se reduzca un 2% y las reservas un 7%, en promedio. Si la producción no se incrementa, los precios de productos como maíz, soya, trigo, e incluso arroz y centeno, pueden incrementarse aún más. (MINAGRICULTURA, 2011)

La producción de soya descenderá 0,9% en la temporada 2010/2011, alcanzando 257,8 millones de toneladas, influenciado por los descensos en la cosecha de Suramérica. El consumo se incrementará en 7,4%, estimulado principalmente por la demanda creciente de China. En este contexto se esperan aumentos en los precios internacionales, de hecho la cotización de contratos futuros de soya a liquidar en mayo de 2011 se han incrementado 4,4% en los últimos dos meses.

Este contrato alcanzó un promedio de USD/Ton 531,1 en la primera semana de febrero de 2011. (MINAGRICULTURA, 2011)

7.3. Análisis de la oferta

“El término de oferta se puede definir como el número de unidades de un determinado bien o servicio que los vendedores están dispuestos a ofrecer a determinados precios” (Nassir & Reinaldo, 2008)

La oferta dentro del país para pequeños productores de concentrado se ve limitada en muchas ocasiones por la cantidad de producto importado por los grandes productores que limitan sus ventas de materias primas, los pequeños importadores tratan de suplir el mercado con materias primas de muy buena calidad pero con la desventaja de la inseguridad en cuanto a disponibilidad constante de productos y mantenimiento del nivel de precios pues estos son más susceptibles a bajas o alzas y esto se refleja en un rango más amplio de precios ofrecido a sus clientes que tarde o temprano se ven obligados a recurrir a casas comerciales más grandes ya sea para adquirir concentrados o materias primas que casi de inclusión obligatoria dentro de sus formulaciones o plan de alimentación, entonces, el reto para quienes ofrecen estos productos esta en planificar y sincronizar las ventas con las importaciones a realizar y tratar de conjugar esto con los precios encontrados en los mercados internacionales.

La falta de agremiación y unidad entre los pequeños y medianos distribuidores hacen que el mercado de los granos no sea confiable con este tipo de empresas o individuos, la poca o deficiente oferta nacional de granos solamente potencializan las importaciones, también, las importaciones de materias primas de origen animal tienen una gran importancia para el sector que por ejemplo no supe las necesidades o la demanda de productos como harina de pescado, harina de carne y subproductos de matadero.

El área mundial de soya en el año 2007, según la FAO (2009), fue de 90,2 millones de hectáreas, para una producción global de 220,5 millones de toneladas

y un rendimiento promedio de grano de 2,4 t ha⁻¹. Estados Unidos, con 33% de la producción total, ocupa el primer lugar, seguido por Brasil con 26,2% y luego Argentina con 21,5%. Colombia solo alcanza a producir cerca del 0,023% del total mundial. En el mercado internacional, el mayor importador es China, con 34 millones de toneladas, seguido por la Unión Europea con 15,45 millones, Japón 4,15 millones y México con 3,95 millones de toneladas.

El cultivo de la soya es el sexto cultivo con mayor producción en el mundo, superado solo por la caña de azúcar, el maíz, el trigo, el arroz y la papa. La importancia de este cultivo radica en su alto contenido de proteína (35-40%) y grasa (18-22%), con una alta proporción de ácidos grasos insaturados y de aminoácidos esenciales adecuados para la alimentación humana y animal. (Rubén A. Valencia R., 2010)

La producción ha decrecido a una tasa anual promedio de -5.59% presentando una notoria reducción al pasar de 232 mil toneladas en 1990 a 56 mil toneladas en 2010. La producción de soya del país ha estado concentrada en tres departamentos: el Valle del Cauca cuya producción viene disminuyendo desde 1991, el Tolima de donde desapareció definitivamente en 2002 y el Meta donde luego de disminuir entre 1991 y 1999, ha venido aumentando. Actualmente el Meta, es el único departamento con una dinámica de crecimiento en la producción de Soya.

Los altos costos de producción de soya en el departamento del Valle del Cauca, representados principalmente en los rubros del costo de la tierra y el riego complementario, han convertido al departamento del Meta en el mayor productor del grano en Colombia por sus ventajas comparativas, al aportar cerca del 76,1% de la producción nacional; sin embargo, los rendimientos promedios de soya comercial son aun bajos comparativamente con otros países suramericanos.

En promedio, el rendimiento de grano de la cosecha de 2008 (2,1 t ha⁻¹) estuvo por debajo del promedio internacional (2,44 t ha⁻¹). De igual manera, la reducción

del área de siembra ha variado en los últimos 20 años en Colombia, pasando de 116.150 hectáreas en 1990, a 26.344 ha en 2008, con una producción de 55.950 t. (Rubén A. Valencia R., 2010)

En Colombia se hace necesario generar nuevas alternativas de insumos de alimentos balanceados para animales que ofrezcan ventajas comparativas, como la harina de matarratón.

7.4. Definición de la mezcla de Marketing

7.4.1. Producto

Harina de matarratón (*Gliricidia sepium*): El matarratón, como se le conoce, es una planta con alto contenido de proteínas adecuada para la elaboración de alimentos concentrados naturales o como materia prima para las grandes industrias procesadoras. (Calle Diaz & Murgueito R, 2003)

Además de resistir las altas temperaturas, el matarratón sobrevive en condiciones de escasa humedad y no requiere mayores cuidados para su crecimiento.

La harina de Matarratón es una fuente proteica vegetal que contiene un 25% de proteína, destinada a la alimentación animal. Principalmente utilizada en rumiantes pero en menores dosis también es apta para aves y cerdos (debido a algunos factores anti nutricionales que la planta posee), cabe resaltar que en avicultura bien sea pollos de engorde o gallinas ponedoras sirve tiene un valor agregado porque además de ser una buena fuente proteica también aporta calidad de fibra y pigmentos carotenoides bien sea para darle color al pollo o a la yema de huevo. (FEDEGAN, 2011 <en línea)

Las hojas y ramas verdes del matarratón son ricas en proteína cruda (25% y 12%, respectivamente), minerales (con excepción del fósforo y el cobre) y algunas vitaminas. Los carbohidratos estructurales de esta especie tienen un alto contenido de lignina, por lo cual no son una fuente importante de energía, así que

el matarratón es un complemento ideal para los pastos tropicales, que tienen niveles energéticos entre medios y altos y niveles proteicos entre medios y bajos. El 60% de la proteína bruta del matarratón es nitrógeno insoluble, que alcanza una de degradación ruminal cercana al 80%, considerada alta. El follaje de esta especie también es fuente de nitrógeno no proteico, aminoácidos y péptidos, que contribuyen a la producción de proteína microbiana en el rumen del ganado bovino, caprino y ovino. Este suplemento proteico cubre las necesidades de la industria de concentrados y suplementos alimenticios para animales. (Rosales, Murguelito, & Osorio, 2011)

Al ser un forraje¹ tiene un alto contenido de fibras que si se compara con fuentes de fibras en la elaboración de concentrados animales como las cascarillas y o salvados sería de mejor calidad y se encuentra así en la harina de matarratón una materia prima doble propósito.

7.4.1.1. Beneficios

- Por ser producto local y cercano facilita la posibilidad de negociación con los clientes y la disponibilidad del producto y disminución del tiempo de entrega
- No es un producto que compite con la alimentación humana y por tanto no hace subir el precio de los alimentos
- Para este proyecto no se utilizarán terrenos aptos para la agricultura, sino que devolvemos la tierra a su uso correcto, el agroforestal.
- Para la producción no se utilizan agroquímicos, fijando CO₂ a través del producto y además se usarán energías limpias en el proceso productivo.

7.4.1.2. Extensión línea de producto

- Desarrollo de concentrados balanceados propios o en asociación con otras empresas productoras locales.

¹ *Los forrajes son producciones estables y altas, son especies con alto valor proteico y bajo contenido de principios tóxicos para el ganado (CIPAV, 2011 <en línea>)*

- Bloques multi nutricionales.
- Comercialización de la madera procedente del recambio del sembrado, muy apta para muebles y techos, ya que la macana del Matarratón, por ser un árbol autóctono de tierra caliente, es muy dura y resistente sin necesidad de tratamientos de inmunización
- Cría y comercialización de ganados y porcinos propios alimentados con los subproductos de los procesos.

7.4.2. Promoción

La producción de concentrados en Colombia es una industria totalmente dependiente de los cambios en el mercado internacional, la susceptibilidad e inestabilidad de la tasa de cambio hacen del mercadeo de insumos un negocio de previsión, en el cual el margen de ganancias se puede percibir mucho mejor cuando se adquieren contratos con mucho tiempo para el cumplimiento o entrega, aunque, esto también representa un riesgo para las partes que podrían estar viendo afectados sus intereses económicos por la misma diferencia entre la tasa de cambio durante la negociación y la fecha real de entrega.

La promoción y comercialización de este tipo de producto es de venta directa, requiere de una asesoría personalizada en la cual el cliente pueda conocer al detalle las especificaciones técnicas y la composición nutricional, ya que estos son los elementos de mayor peso para la toma de la decisión de compra.

En este orden de ideas la distribución del producto se haría por dos canales, uno particular a criadores de ganado, porcicultores, avicultores y otro institucional destinados a las empresas de concentrados, de esta forma se cubre las necesidades de materia prima de los concentrados y se personaliza las necesidades de los productores cárnicos y lecheros con posibles alimentos balanceados a la medida.

Esta medida simplifica mucho el mercadeo, las promociones y la distribución pero

sin perder al cliente de la vista, sino todo lo contrario, personalizando el producto, cubriendo necesidades, cuidando la distribución y buscando la fidelización del cliente por medio de las asesorías continuas.

7.4.3. Precio

El precio de productos como soya y maíz en nuestro país son muy variables y a pesar de las previsiones en los precios lo cambiante del mundo actual no permiten sostener un valor muy cerrado de estos para los compradores, en esto se ven involucrados coletazos de la cotización y la venta de crudo en todo el mundo, la guerra en el norte de África y medio oriente e incluso desastres ambientales como el ocurrido en Japón últimamente. Otro factor que interviene es la calidad del producto ingresado al país está por las mismas variaciones en la oferta internacional se comporta igual de variable, después de ingresadas al país los insumos no necesitan ser muy ofrecidos para ser vendidos por su alta demanda comercial, los grandes importadores no tienen el problema de desabastecimiento tanto por los grandes volúmenes de importación como por la facilidad y agilidad para encontrar nuevos ofertantes en todo el mundo.

La situación del mercado sigue propicia al alza, ante las revisiones a la baja de las estimaciones de la oferta vinculadas a condiciones climáticas desfavorables, la evolución positiva de la demanda y la baja de los stocks”, indicaron los analistas de Barclays Capital según el artículo “El trigo, la soja y el maíz seguirán aumentando de precio” (PORTAFOLIO, 2011)

El costo nutricional es el valor que tiene el kilogramo de una materia prima por nutriente, en el caso de este producto el costo nutricional es el costo por unidad porcentual de proteína, la torta de soya tiene un 46% de proteína, el matarratón tiene un 25%. Su fórmula es $(\text{precio} \times \text{kilogramo}) / (\text{unidades} \times \text{kilogramo})$

Según datos entregados por una compañía productora de concentrados para animales que por cuestiones de seguridad de la información se solicitó omitir su nombre, adjuntamos tabla (*Ver tabla 2*) con la información correspondiente a los

precios promedio ponderado de periodos correspondientes entre 2010 y 2011 de la importación de la torta de soya puesta en puerto, el valor de transporte para ser entregada en la ciudad de Medellín es de \$147 por kg de torta de soya.

Tabla 2: Precios por variedad de importación de torta de soya en Colombia

Torta de soya Suramericana Buenaventura	Precio Ponderado mayo 2010 a abril 2011	Torta de soya Suramericana Buenaventura	Volumen	% Participación por volumen de importación
Más bajo	708,037.95	Total toneladas importadas en el periodo	402,221.55	
Más alto	775,751.40	Promedio mensual	33,518.46	34.52%
Torta de soya Americana Buenaventura	Precio Ponderado enero 2011 a marzo 2011	Torta de soya Americana Buenaventura	Volumen	% Participación por volumen de importación
Más bajo	812,830.28	Total toneladas importadas en el periodo	43,466.89	
Más alto	856,629.40	Promedio mensual	14,488.96	14.92%
Torta de soya Suramericana Costa Norte	Precio Ponderado mayo 2010 a abril 2011	Torta de soya Suramericana Costa Norte	Volumen	% Participación por volumen de importación
Más bajo	685,458.79	Total toneladas importadas en el periodo	373,861.99	
Más alto	765,679.42	Promedio mensual	31,155.17	32.09%
Torta de soya Americana Costa Norte	Precio Ponderado enero 2010 a abril 2011	Torta de soya Americana Costa Norte	Volumen	% Participación por volumen de importación
Más bajo	772,048.08	Total toneladas importadas en el periodo	143,477.00	
Más alto	820,343.06	Promedio mensual	17,934.63	18.47%
Calculo Precio Promedio de todas las variedades		Descripción	Volumen	
Más bajo	728,253.49	Total toneladas importadas en el periodo	143,477.00	
Más alto	792,824.79	Promedio mensual	17,934.63	
TRM	1,785.05			

Fuente: Confidencial

Teniendo en cuenta que la idea es contribuir con el abastecimiento de insumos del sector industrial de alimentos animales se realizó un comparativo de porcentaje proteico entre la torta de soya y la harina de matarratón.

Para definir el precio se calcula el precio por punto de proteína de la torta de soya y se define un precio tentativo para la harina de matarratón inferior en un 2%. (Ver tabla 3)

Tabla 3: Calculo del precio según porcentaje de proteína

Descripción	Torta de Soya	Harina de Matarratón
Porcentaje de proteína	46%	25%
Precio por punto de proteína	\$ 2.04	\$ 2.02
Precio mínimo promedio del Kg	\$ 940	\$ 506

7.4.4. Plaza

La producción de alimentos para animales es realizada en 75% por un grupo de compañías que le venden a terceros, las cuales se denominan empresas de marca comercial, el 25% restante lo aportan los mezcladores, personas que fabrican los concentrados para alimentar a sus animales como los avicultores de engorde y postura los porcicultores. Algunas de estas empresas son: Itacol, Solla S.A., Avidesa Mac. Pollo, Purina Colombiana S.A., Proinsa, Finca S.A., Alimentos Concentrados Raza S.A., Mejía y Cía., Concentrados del Norte, Huevos Oro, Concentrados Cresta Roja, Contegral, CIPA. En general en las empresas de marca comercial ha venido acentuándose la preocupación por lanzar productos novedosos, por ampliar las líneas de producción y tecnificar las existentes, y por utilizar insumos nuevos; esto ha sido el resultado del aumento de la disponibilidad de insumos y de la investigación en el área de desarrollo experimental de materias primas sustitutas. Adicionalmente, se han empeñado en realizar cambios en el empaque y mantenerse informadas respecto a lo que sucede en materia tecnológica a nivel internacional (AGROCADENAS, 2010)

El producto de harina de matarratón será comercializado por medio de una red de ingenieros agrónomos y zootecnistas a un mercado objetivo el cual está compuesto por las empresas dedicadas a la elaboración de concentrados para animales ubicadas en la ciudad de Medellín, las ganaderías tecnificadas (razas puras y lecherías) del suroeste antioqueño, productores porcícola y avicultores del municipio de Titiribí mediante la presentación de resultados de estudios realizados donde se observa el aumento de la palatabilidad y productividad de los animales por el consumo de este suplemento proteico.

7.5. Competencia

Oficialmente en Colombia no existe un productor reconocido y dedicado de manera intensiva a la producción de harina de matarratón. En el país se han

presentado experiencias de producción de harina de matarratón en sectores como el sur del Cauca y algunos municipios de Nariño que comenzaron a producir el forrajero a mayor escala y a explotarlo para la producción de la harina que comercializan con empresas del Valle con la asistencia técnica de la organización corporación técnica alemana y de Entropía, ONG contratada por el proyecto. También lo utilizan en sus fincas para la elaboración de alimento concentrado natural para la producción de especies menores con resultados excelentes.

Este insumo puede entrar a competir como sustituto de la torta de soya pero como se explicó anteriormente en Colombia la producción de torta de soya es reducida y los consumidores tienen que recurrir a abastecerse en el exterior donde entran a verse afectados por fluctuaciones de la tasa de cambio y a el incremento en los precios debido a la crisis de alimentos mundial.

En Colombia se importan otro tipo de materias primas como fuente de proteína vegetal como lo son la torta de algodón, torta de palmiste, torta de coco, torta de girasol, pero la principal es la torta de soya debido a su calidad y volumen producido en toda América.

La harina de matarratón además de sus cualidades es una fuente de fibra de calidad (por su bajo contenido de lignina) y gracias a esta característica puede llegar a ser más competitivo.

7.6. Demanda

La soya es una leguminosa usada como fuente principal de proteína en la elaboración de alimentos balanceados para animales. Teniendo en cuenta la escasa información de mercado de harina de matarratón se realizó una investigación del mercado de harina de soya, producto que se espera sustituir como insumo en la elaboración de alimentos balanceados para animales.

La soya es la materia prima esencial para la elaboración de concentrados balanceados para la alimentación animal, en particular para la cadena avícola porcícola y ganadera.

El consumo de soya en Colombia ascendió a 375 mil toneladas en 2009, de las cuales el 84% fueron importadas y el 16% restante corresponde a la producción nacional. El consumo aparente de soya presentó un crecimiento de 1.88% promedio anual durante el período 1990- 2010.

Las importaciones de soya han crecido a una tasa promedio de 8.32% durante el período 1990- 2009, pasando de 69 mil toneladas en 1990 a 315 mil toneladas en 2009. En el último año, las importaciones han provenido principalmente de Estados Unidos (66.61%), Bolivia (23.31%), Argentina (8.96%), Ecuador (0.63%) y Brasil (0.46%).

Según el USDA, la producción mundial de soya en 2010/2011 será de 251,3 millones de toneladas, mostrando una reducción anual de -3,2%. El consumo alcanzará 216,3 millones de toneladas, creciendo 5,2% frente al período 2009/2010. La presión de la demanda sobre la producción y los inventarios ajustará el precio al alza. Esta condición se refleja en el aumento en 5,2% mensual en la cotización de contratos de soya con madurez a noviembre de 2010. (MINAGRICULTURA, 2011)

Colombia, a pesar de tener condiciones agroecológicas ideales para la producción de soya, importa cerca del 93% de sus necesidades, que se aproxima al millón de toneladas anuales. Los bajos rendimientos de grano y los altos costos de producción son los dos elementos que coexisten para que el panorama de la producción de soya en el país sea desalentador, y se requiera importar el frijol soya anualmente (MA DR, 2008) para suplir las necesidades internas. (Rubén A. Valencia R., 2010)

En la actualidad, se presenta un escenario favorable para la producción nacional de la soya, por la crisis mundial de alimentos ante el aumento de la población y la

demanda de las materias primas. La torta de soya registra precios históricos ascendentes. Esta es una señal de precios que debe aprovecharse para estimular la siembra, orientada a la producción de los alimentos balanceados que requiere el sector pecuario del país. No obstante, los avicultores ven amenazados sus negocios, motivo que ha contribuido para que se conviertan en productores y procesadores de estas materias primas. A pesar de la crisis económica nacional y mundial, en el primer semestre de 2009 la industria avícola creció 1,32% y el huevo 7,4%, mientras la de pollo se redujo en 1,9%.

Las materias primas para la cadena avícola representan cerca del 65% de los costos de producción (Fenavi, 2009), razón por la cual existe una alta dependencia de la oferta de granos como la soya. (Rubén A. Valencia R., 2010)

En Colombia, la soya producida e importada se incorpora, casi en su totalidad, en forma directa en la formulación de ABA (Observatorio Agro cadenas Colombia, 2005). La caída en el consumo aparente de soya en grano no se debe a una caída en la dinámica de alimentos balanceados, sino a una sustitución del consumo en grano por el consumo de torta de soya.

Según analistas expertos los bienes que más se han encarecido y escasean en el mundo son maíz, soya, sorgo, cebada y trigo. Unos, por el uso como materias primas para producir biocombustibles. Otros, porque sus proteínas sirven para la elaboración de concentrados para animales. Esa tendencia seguirá y en 2015 estaremos en la misma situación.

Los altos precios internacionales generan preocupación en aquellas industrias, como la pecuaria, que utiliza muchos alimentos balanceados.

Un sustituto de la torta de soya como la harina de matarratón, que se pueda producir dentro del país y que tenga precios que eviten el encarecimiento en costos de producción en sectores pecuarios se esperaría que sea demandado en su totalidad. La idea no es desplazar el mercado de torta de soya sino incrementar la producción nacional de los insumos de alimentos balanceados para animales.

7.7. Ubicación de la planta

La planta estará ubicada en la vereda La falda perteneciente al municipio de Titiribí, este municipio está localizado en la región del suroeste antioqueño y limita con Armenia, Amaga, Venecia y Concordia, con una población total de 13.762 habitantes con un temperara de 21 grados centígrados.²

Es una zona que cuenta con carretera destapada a 10 km del casco urbano y 62 km al suroeste de Medellín.

8. Estudio Técnico

El análisis técnico del proyecto evalúa las alternativas técnicas que permitan determinar los costos de inversión y los costos de operación de la puesta en marcha.

8.1. Capacidad instalada

Existen bancos forrajeros mixtos y puros de matarratón que han funcionado en forma continua y sin menoscabo de la productividad durante 18 años o más, con producciones constantes hasta de 20 toneladas hectareas-1 año-1 en base seca (80 toneladas de materia verde) y corte cada tres meses, a partir del segundo año. (Calle Diaz & Murgueito R, 2003)

El área destinada a sembrar tiene una longitud de 30 hectáreas, teniendo en cuenta que por hectárea se pueden producir 80 toneladas de materia verde³ se espera una producción de 2.400 toneladas por año, lo que representa 200 toneladas por mes, se espera que los días de procesamiento sean en promedio 24 al mes, por día el procesamiento de forraje verde debería ser 8.33 toneladas.

² La economía de Titiribí Antioquia está sustentada en la agricultura de café, caña de azúcar y plátano, ganadería extensiva y minería de carbón y oro (wikipedia.org 2011)

³ Materia verde: hoja de forraje con 75% de humedad

8.2. Proceso productivo

8.2.1. Sembrado

Para el cultivo se utilizará un terreno no apto para siembra de otras especies vegetales, bastante inclinado lo que quiere decir que tampoco es apto para levante de especies animales. El terreno se arrendará a terceros y la siembra y mantenimiento del cultivo corre por cuenta del proyecto.

8.2.2. Corte

Según el CIPAV en su artículo, “El Matarratón elemento esencial de los paisajes ganaderos tropicales”; se necesitan 55 jornales por hectárea año para corte y acarreo del forraje. Así que se espera que este proceso se realice por contrato de jornal con campesinos de la zona y ellos realicen la recolección y el acarreo de manera artesanal.

8.2.3. Almacenamiento forraje verde

Los 8.333,33 Kg de forraje verde diario que llegan a la planta son almacenados en una bodega que cumple con todos los requisitos de almacenamiento para garantizar la calidad del material. Con la materia prima almacenada se procede a deshojar en el mismo punto, deshojar se refiere a quitar las hojas a las plantas, en este caso es separar las hojas del tallo que las soporta. El proceso es manual y se requieren dos operarios.

A medida que se deshoja los tallos que son residuos de la operación no se desechan sino que se almacenan para ser utilizados en la elaboración de compostaje.

8.2.4. Deshidratación

Es fundamental especificar que las hojas equivalen a un 65% de la rama⁴, así los 8.333,33 Kilogramos de ramas contienen en 5.416,66 Kg de hojas verdes o en fresco.

El matarratón tiene una humedad del 75%, es decir, por cada 100 kg de la planta 75 kg son solo agua, de esta cantidad total la harina de matarratón debe conservar un 12% de humedad, por lo tanto al procesar el forraje el 28% se transforma en harina.

La deshidratación del forraje verde se realiza exponiéndolo durante 3 segundos a una temperatura de 550 a 650 grados centígrados y se debe dejar a 107 grados hasta alcanzar una humedad del 12%.

Para el proceso deshidratación los 5.416,66 Kg de hojas deben ser sometidos a en un horno diseñado especialmente para el producto por la empresa PREMAC⁵, este horno cuenta con tres compartimentos.

En el proceso se inserta en el primer compartimento la materia verde y cada dos horas cambia de compartimento para continuar con el secado hasta bajar al tercero. Siempre se ingresa materia prima en el primer compartimento y va bajando, así se garantiza un continuo abastecimiento de material y aprovechamiento del horno siempre que esté encendido.

Como es un horno por encargo se solicitó con una capacidad de procesar en cada compartimento 1.354,66 Kg.

⁴Según un estudio experimental realizado en el mes de diciembre de 2010 por el señor Felipe Vélez Saldarriaga (Zootecnista de la Universidad de Antioquia) se comprobó que el 65% de las ramas de matarratón son hoja. En el estudio se tomaron aleatoriamente ramas de diferentes arboles de matarratón ubicados en el sector donde se realizara la siembra. El estudio fue extremadamente sencillo donde la metodología utilizada fue pesar la rama completa y luego las hojas obtenidas de la misma.

⁵PREMAC es una compañía líder en repuestos para quemadores y con la que se ha negociado fabricar un horno secador por encargo.

El proceso consiste en que cada dos horas la materia en proceso pase a un compartimento inferior hasta terminar el ciclo, así una serie se demora seis horas en secarse completamente.

Se espera entonces abastecer de hojas el horno cada dos horas y contar con 379,165Kg materia seca⁶ con la misma frecuencia.

8.2.5. Proceso de molienda

La materia seca es trasladada al molino para convertirla en harina. El molino tiene una capacidad de 2.000 Kg por hora, en este caso como no se aprovechara el total de la capacidad instalada, los operarios de la planta cuentan con el tiempo de moler, empacar y trasladar la materia prima a la bodega de almacenamiento mientras sale una nueva serie de materia seca.

8.2.6. Empaque

El empaque se realiza en bultos de 40 Kg y luego trasladada a la bodega.

Finalmente se obtienen a diario un total de 1.516,66 Kg de harina procesada y empacada. Son aproximadamente 37,91 bultos o sacos diarios de producto.

8.2.7. Transporte

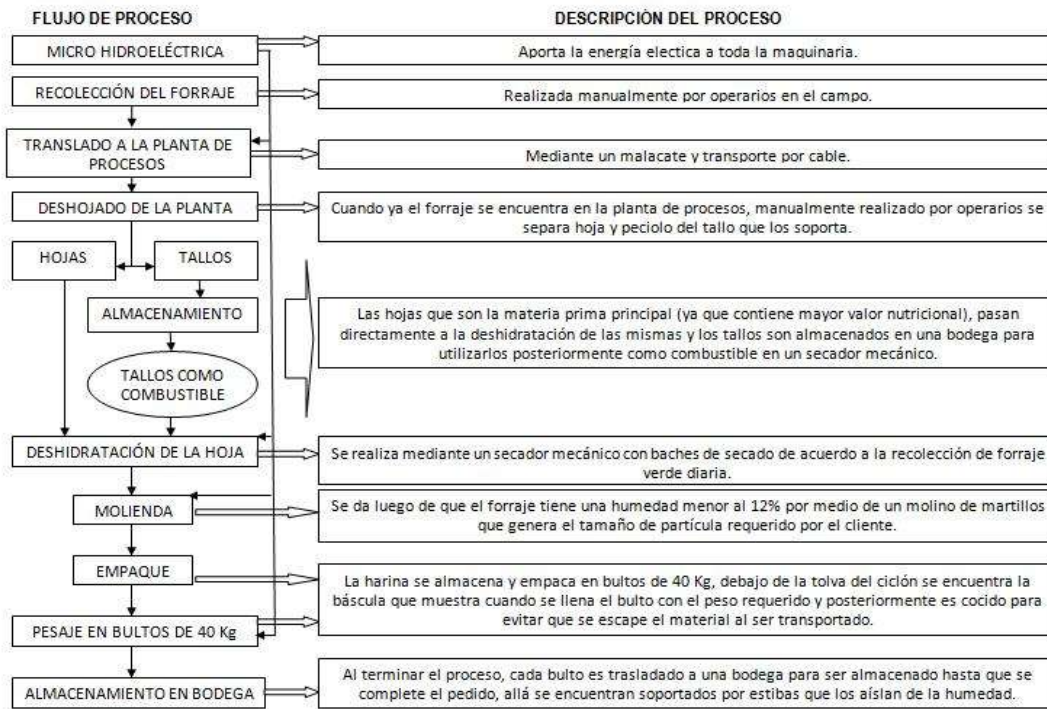
Luego de que los bultos están en las bodegas de almacenamiento son transportados hacia los clientes en un camión con una capacidad de 5.000 Kg por viaje correspondiente a 125 bultos de 40 Kg.

Así la producción diaria será 5.416,64 Kg al bajar la humedad al 12% da un total de 1.516,66 Kg de harina al día.

Para resumir el proceso anterior, se plasma el flujo del proceso en el siguiente grafico. (*Ver gráfico #1*)

⁶Materia seca: Hojas con 12% de humedad, condición ideal para realizar la molienda y convertirla en harina.

Grafico # 1 Flujo del proceso productivo



Fuente: autoras

8.3. Activos de inversión o capital

Esta información fue extraída de un proyecto confidencial que evaluó la universidad de Antioquia para la implementación de una planta de concentrados en la hacienda las vegas de la clara, propiedad de la misma institución de educación superior, adicional con la asesoría del ingeniero zootecnista Felipe y del Ingeniero mecánico Hector Arbelaez, ex gerente y actual socio de PREMAC.

A continuación se describe cada uno de los activos necesarios para la operación, el costo de estos activos está relacionado en la tabla 4. (Ver tabla 4)

8.3.1. Báscula mecánica

Las balanzas y básculas en el proceso de elaboración de alimentos se utilizan para pesar las materias primas y productos terminados.

Es importante contar con un programa y un plan de mantenimiento de los diferentes equipos para garantizar mayor confiabilidad en los datos.

8.3.2. Cosedora de empaque

Dichos equipos permiten coser productos que vengan contenidos en empaques de fibra. Son equipos de fácil manipulación, diseñados para optimizar el uso del hilo y un apropiado cosido, evitando fugas indeseables del producto.

8.3.3. Molino triturador de forraje

El molino triturador de 6 HP tiene una capacidad de 2 toneladas por hora, tiene como funciones: Cortar y triturar los forrajes de materia seca, Tratamiento anticorrosivo en todas las piezas sujetas a oxidación. Motor marca WEG 2 HP 110/220 Incluido. Incluye: interruptor, 4 cribas y lámina lisa para picar pasto. Este molino funciona con energía eléctrica.

8.3.4. Secador mecánico

La deshidratación es un proceso que consiste en la recolección del forraje verde, su acondicionamiento mecánico y el secado mediante ventilación forzada. La ventaja de la deshidratación del forraje en comparación con el secado natural (henificación), es que reduce las pérdidas de valor nutritivo (hojas, proteína, vitaminas) y los riesgos de contaminación por tierra, además de evitar la humedad por lluvia o rocío que aumentarían la contaminación microbiana. Este horno funciona con carbón y necesita 100.69 kg de carbón por hora.

8.3.5. Micro central hidroeléctrico

No hay forma más limpia de producir energía eléctrica. El agua como «combustible» no se consume, solo es explotada y no empeora su calidad. Tiene ventajas como: No produce desechos que contaminen el aire, el agua, o el suelo,

la contaminación visual o por ruido es mínima, estimula la preservación de micro cuencas, proviene de una fuente renovable de energía 1 Grupo Turbina-Generador. 2 Cuadro Eléctrico de Distribución. 3 Utilizadores. 4 Dispersión en el aire. 5 Sistema Electrónico: regulación de carga, constante resistiva, dispersión en el agua.

Se espera que toda la energía eléctrica utilizada por la maquinaria del proceso sea a partir de la micro central hidroeléctrica.

Tabla 4: Inversión inicial en equipos productivos

Inversión en equipos productivos			
Tipo de equipo requerido	Cantidad	Capacidad	Precio
Báscula Mecánica	1	0 - 500 Kg	1.500.000
Cosedora de empaque	1	Flujo continuo	900.000
Molino Triturador de forraje	1	2 Hp (90 Kg/h)	3.150.000
Secador mecánico	1	1.354,66 kg/ 6 h	35.000.000
Micro central hidroeléctrica	1	500 Kw	10.000.000
Total			50.550.000

Fuente: PREMAC

8.4. Inversión inicial en otros gastos y capital de trabajo neto operativo

Este cálculo se realizó teniendo en cuenta que la planta de matarratón comienza a ser productiva ocho meses después de haberse sembrado y tomando 60 días como periodo de desfase. *(Ver tabla 5)*

Adicional se tienen en cuenta los gastos que implican la operación y legalización comercial de la empresa y los equipos requeridos para la planta administrativa. *(Ver tabla 6)*

Tabla 5: Inversión inicial en capital de trabajo neto operativo (KTNO)

Capital de trabajo neto operativo			
Descripción	Cantidad- Mes	Valor Unitario	Valor total
Nómina	2	5.509.364	11.018.728
Mes de arrendamiento Planta	2	1.200.000	2.400.000
Mes de arrendamiento por Hectareas	10	510.000	5.100.000
Mes de mantenimiento por Hectareas	10	500.000	5.000.000
Servicios Públicos	2	200.000	400.000
Seguros _ Valor anual	1	3.640.000	3.640.000
Mano de Obra Forraje verde	2	5.260.677	10.521.355
TOTAL			38.080.083

Fuente: cálculos estudios

Tabla 6: Inversión inicial en otros gastos

Aspectos Legales		
Descripción	Cantidad	Valor
Registro de camara de comercio	1	1.600.000
Formulario de matrícula mercantil	1	632.000
Industria y comercio	1	200.000
Derechos de matrícula mercantil	1	1.032.000
Total		3.464.000

Fuente: (CAMARA DE COMERCIO, 2011)

La adecuación de las instalaciones se debe realizar de acuerdo a los requisitos de buenas prácticas para la fabricación de alimentos para animales y certificación del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA Resolución Número 1698 del 27 de junio de 2000).

8.5. Calidad

El control de calidad interno del producto se establece mediante análisis bromatológicos del producto final cada 100 Tm y el de los trabajadores mediante objetivos y primas para cumplir con los plazos de los pedidos si sufrir mermas en la calidad y cantidad del producto, ni en los plazos de entrega y sin que las condiciones de trabajo supongan un peligro para los propios trabajadores.

9. Estudio Financiero

Una vez definida la inversión inicial valorada en el estudio técnico, se procede a la evaluación financiera del proyecto con el fin de determinar la viabilidad de la puesta en marcha de empresa harinera de matarratón en el municipio de Titiribí Antioquia, evaluando los siguientes criterios:

- Las expectativas de su desempeño futuro
- La estructura financiera
- Las condiciones de riesgo que acompañen el desempeño del proyecto
- El horizonte de tiempo que se espera dure el proyecto (Ciclo de vida)

9.1. Parámetros de valoración

9.1.1. Valor Presente Neto (VPN)

Es el criterio de evaluación por excelencia. Consiste en descontar todos los flujos futuros del proyecto al costo de capital, este representa la utilidad real en pesos de hoy que genera el proyecto. Si el VPN es mayor que cero se acepta la alternativa, si es menor que cero se rechaza.

9.1.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Esta tasa representa la rentabilidad que va a recibir el inversionista por los recursos colocados en el proyecto. Este criterio evalúa el proyecto en función de única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual, es decir calcular la tasa que hace que la VPN sea igual a cero. (Nassir & Reinaldo, 2008)

9.2. Procedimiento para realizar las proyecciones

Mediante el procedimiento para la valoración se realiza la proyección del Flujo de Caja Libre para un horizonte de tiempo de 10 años, se calcula el costo de capital (WACC) y se determina el VPN y la TIR, evaluando desde la perspectiva del proyecto y desde la perspectiva de los inversionistas.

Luego del obtener los resultados de la primera valoración, se realiza la proyección de dos escenarios diferentes al inicial. En un escenario donde se evalúa el proyecto con una nueva estructura financiera y en el segundo escenario se reduce el precio de venta buscando ser más competitivos en el mercado con el producto a sustituir, en este caso con la torta de soya importada.

9.3. Proyección Flujo de Caja Libre

Para la proyección del Flujo de Caja libre se realizaron las proyecciones necesarias del estado de resultados con las variables macroeconómicas investigadas (*Ver tabla 7*) asumiendo algunos supuestos de las perspectivas de crecimiento a futuro. (Valores Bancolombia, 2011)

Tabla 7: Variables Macroeconómicas

Variables Macro económicas	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
IPC	3.41%	3.60%	3.80%	3.65%	3.55%	3.55%	3.55%	3.55%	3.55%	3.55%	3.55%
Spread transporte		1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
DTF	4.93%	4.93%	5.43%	5.30%	4.89%	5.10%	5.10%	5.10%	5.10%	5.10%	5.10%

Fuente: Valores Bancolombia

9.3.1. Ingresos

Los ingresos operacionales corresponden a la venta de kilogramos de harina de matarratón empacada en bultos de 40 Kg. La producción diaria se estima según la capacidad instalada en 1.516,66 Kg para cada día hábil, teniendo en cuenta que el promedio de días hábiles, es de 24 al mes. Así la producción mensual equivale

a 36,400 Kg que vendidos a un precio de \$506/Kg corresponden a unos ingresos mensuales de \$18'418.319 y durante el primer año por un valor de \$73'673.276 teniendo en cuenta que solo hay ingresos por cuatro meses.

La producción se incrementa durante los cinco primeros años debido a que en este lapso la poda del árbol estimula a la ramificación. De ahí en adelante la producción es estable hasta el año veinte que corresponde a la vida útil de la planta. Así el porcentaje de incremento anual por poda es del 2%. (Ver Tabla 8)

Para el primer año, el cálculo de los ingresos se realiza solo para los cuatro últimos meses del año, ya que la planta comienza a dar su primera producción ocho meses después de sembrada.

Tabla 8: Calculo de los ingresos

Total Ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Producción diaria según capacidad instalada	1,517	1,547	1,578	1,609	1,642	1,642	1,642	1,642	1,642	1,642
Días hábiles	96	288	288	288	288	288	288	288	288	288
Kg vendidos	145,599	445,534	454,445	463,534	472,804	472,804	472,804	472,804	472,804	472,804
Precio por Kg	506	521	537	553	570	587	604	622	641	660
Total	73,673,276	232,203,432	243,952,925	256,296,943	269,265,569	277,343,536	285,663,842	294,233,757	303,060,770	312,152,593

Tasas de Crecimiento	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Volumen de producción y capacidad instalada		2.00%	2.00%	2.00%	2.00%					
Incremento del precio anual		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%

Fuente: Cálculos estudio

9.3.2. Costos

9.3.2.1. Materia prima

Para la proyección de cada uno de los costos, se tiene en cuenta los períodos de crecimiento de la planta, teniendo en cuenta los costos en que se incurre en todo el año y los costos por producción a partir del periodo ocho.

9.3.2.1.1. Forraje

La materia prima depende de la producción de las hectáreas sembradas. Se espera sembrar 30 hectáreas que según el CIPAV y experimentos cada una requiere 55 jornales por año para corte y acarreo. A medida que el árbol produce más se incrementa el número de jornales en la misma proporción. Un jornal es calculado por 8 horas de trabajo multiplicado por el costo por hora del salario mínimo legal con toda la carga o factor prestacional.

El mantenimiento del cultivo por hectárea, según datos del CIPAV es de \$200.000 por año y se proyectó incrementando anualmente con el IPC.

Los propietarios de la finca arriendan cada hectárea a un costo de \$17.000 mensuales, así que anualmente se les debe pagar el primer año \$204.000 por hectárea. Este costo también se proyectó incrementado con el IPC.

Los cálculos del forraje verde se realizan en Excel proyectando la información con el número de hectáreas a sembrar. (*Ver tabla 9*)

Tabla 9: Calculo de costos del forraje verde

Calculo Forraje Verde	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Número de Hectáreas	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Producción en Kg/ Hectárea	80,000	81,600	83,232	84,897	86,595	86,595	86,595	86,595	86,595	86,595
Total Kg producidos	2,400,000	2,448,000	2,496,960	2,546,899	2,597,837	2,597,837	2,597,837	2,597,837	2,597,837	2,597,837

Arrendamiento por Hectárea	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Arrendamiento	204,000	211,752	219,481	227,273	235,341	243,695	252,346	261,305	270,581	280,187
Número de Hectáreas	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Total Arrendamiento	2,040,000	6,352,560	6,584,428	6,818,176	7,060,221	7,310,859	7,570,394	7,839,143	8,117,433	8,405,602

Mantenimiento por Hectárea	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Mantenimiento del cultivo	200,000	207,200	215,074	222,924	230,838	239,032	247,518	256,305	265,404	274,826
Número de Hectáreas	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Total Mantenimiento	2,000,000	6,216,000	6,452,208	6,687,714	6,925,127	7,170,969	7,425,539	7,689,145	7,962,110	8,244,765

Mano de Obra por Hectárea	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Jornales corte y acarreo	18	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Número de Hectáreas	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Costo por jornal	38,259	39,637	41,143	42,645	44,159	45,726	47,350	49,030	50,771	52,573
Total MO	21,042,710	65,400,742	67,885,970	70,363,808	72,861,723	75,448,314	78,126,729	80,900,228	83,772,186	86,746,099

Fuente: Cálculos estudio

9.3.2.1.2. Empaque

El empaque consta de costal e hilo, cada costal puede contener 40 Kg de harina. Se calculó el costo de empaque por Kg y se proyectó con la inflación

9.3.2.1.3. Mano de obra procesamiento

Como la planta no está en funcionamiento es complicado realizar un estudio de métodos y tiempos pero se estima que cuatro personas tengan la capacidad de atender todos los procesos y mantener la calidad. A cada operario se le pagará el salario mínimo legal con todas las prestaciones (*Ver Anexo A*) y trabajará tiempo completo en horario ordinario. Aunque el volumen incrementa con el tiempo la

experticia en el procesamiento también entonces no se incrementa el personal de planta. Los salarios se proyectan con una variación del IPC anual. (Ver tabla 10). (MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL, 2011)

Tabla 10: Calculo del costo mano de obra

Costo MO Directa	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
# Operarios por Mes	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Costo Salario	918,227	951,284	987,432	1,023,474	1,059,807	1,097,430	1,136,389	1,176,731	1,218,505	1,261,761
Horas Productivas Mes	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192
Costo Hora Hombre	4,782	4,955	5,143	5,331	5,520	5,716	5,919	6,129	6,346	6,572
Costo Total Mes	3,672,909	3,805,134	3,949,729	4,093,894	4,239,228	4,389,720	4,545,555	4,706,922	4,874,018	5,047,046
Costo Total Año	14,691,637	45,661,609	47,396,750	49,126,731	50,870,730	52,676,641	54,546,662	56,483,068	58,488,217	60,564,549

Fuente: Cálculos estudio

9.3.2.1.4. Combustible

En el estudio técnico en las especificaciones del horno secador se especifica que requiere 100,69 Kg de carbón por hora. Como la planta trabajará 8 horas al día, 24 días al mes y 12 meses al año; se requieren 2304 horas de secado al año donde se proyecta un consumo de 231.990 Kg. Se proyectó un incremento en el precio del carbón igual al IPC.

9.3.2.1.5. Transporte

Es tercerizado, cada viaje de un camión con capacidad de 5.000 Kg cuesta actualmente \$200.000. Se calculó el costo por Kg transportado teniendo en cuenta que el camión siempre viajará lleno y que el costo del transporte incrementa con el IPC más un Spread de 1% para el proyecto.

Tabla 11: Calculo del costo de producción

Costos Directos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Producción Anual (Kg)	145,599	445,534	454,445	463,534	472,804	472,804	472,804	472,804	472,804	472,804
Costal e hilo por kg	10	10	11	11	12	12	12	13	13	14
Empaque	1,455,994	4,615,733	4,886,953	5,166,633	5,457,050	5,650,775	5,851,378	6,059,102	6,274,200	6,496,934
Mantenimiento	2,000,000	6,216,000	6,452,208	6,687,714	6,925,127	7,170,969	7,425,539	7,689,145	7,962,110	8,244,765
Arrendamiento	2,040,000	6,352,560	6,584,428	6,818,176	7,060,221	7,310,859	7,570,394	7,839,143	8,117,433	8,405,602
Mano de obra	21,042,710	65,400,742	67,885,970	70,363,808	72,861,723	75,448,314	78,126,729	80,900,228	83,772,186	86,746,099
Total Costo Forraje	25,082,710	77,969,302	80,922,606	83,869,697	86,847,071	89,930,142	93,122,662	96,428,517	99,851,729	103,396,466
Mano de Obra	14,691,637	45,661,609	47,396,750	49,126,731	50,870,730	52,676,641	54,546,662	56,483,068	58,488,217	60,564,549
Costos Directos	41,230,341	128,246,643	133,206,310	138,163,062	143,174,852	148,257,559	153,520,702	158,970,687	164,614,147	170,457,949
Consumo de Kg de Carbón	77,330	231,990	231,990	231,990	231,990	231,990	231,990	231,990	231,990	231,990
Kg de carbón por hora	100.69	100.69	100.69	100.69	100.69	100.69	100.69	100.69	100.69	100.69
Horas de secado	768.00	2,304	2,304	2,304	2,304	2,304	2,304	2,304	2,304	2,304
Costo Kg de Carbón	78.00	80.96	83.92	86.90	89.98	93.18	96.49	99.91	103.46	107.13
Costo combustible	6,031,734	18,782,819	19,468,392	20,159,520	20,875,183	21,616,252	22,383,629	23,178,247	24,001,075	24,853,113
Costo de transporte / Kg	36.00	37.74	39.51	41.32	43.22	45.20	47.27	49.44	51.71	54.08
Transporte	5,241,577	16,815,203	17,955,313	19,154,227	20,433,195	21,370,159	22,350,087	23,374,951	24,446,809	25,567,817
Total Costos	52,503,651	163,844,665	170,630,014	177,476,808	184,483,229	191,243,969	198,254,418	205,523,885	213,062,031	220,878,879

Fuente: Cálculos estudio

9.3.2.2. Gastos

9.3.2.3. Personal administrativo

El personal a contratar será un administrador de medio tiempo y un contador que trabajará por honorarios, estos contratados en el primer año para inicio de la producción en el mes ocho. (Ver tabla 12)

Tabla 12 : Calculo de la mano de obra del personal administrativo

Gasto MO Administrativa	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Administrador de medio tiempo	3,672,909	11,415,402	11,849,187	12,281,683	12,717,683	13,169,160	13,636,665	14,120,767	14,622,054	15,141,137
Contador	918,227	2,853,851	2,962,297	3,070,421	3,179,421	3,292,290	3,409,166	3,530,192	3,655,514	3,785,284
Gasto Total Año	4,591,137	14,269,253	14,811,484	15,352,104	15,897,103	16,461,450	17,045,832	17,650,959	18,277,568	18,926,422

Fuente: Cálculos estudios

9.3.2.4. Servicios públicos

Con la inversión en la central hidroeléctrica y los nacimientos de agua dentro de la finca los servicios públicos a consumir no son muy altos. Se proyectaron con un crecimiento anual del IPC.

9.3.2.5. Mantenimiento de equipos

Como serán equipos nuevos y no muy especializados el mantenimiento radica en lubricación y limpieza.

Tabla 13: Calculo de los gastos administrativos

Gastos Fijos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Gastos de Personal	4,591,137	14,269,253	14,811,484	15,352,104	15,897,103	16,461,450	17,045,832	17,650,959	18,277,568	18,926,422
Servicios Públicos	800,000	2,491,200	2,582,129	2,673,794	2,768,714	2,867,003	2,968,782	3,074,174	3,183,307	3,296,314
Mantenimiento	333,333	1,038,000	1,075,887	1,114,081	1,153,631	1,194,585	1,236,993	1,280,906	1,326,378	1,373,464
Publicidad y Propaganda	1,000,000	4,152,000	4,303,548	4,456,324	4,614,523	4,778,339	4,947,970	5,123,623	5,305,512	5,493,857
Arrendamiento Planta	1,200,000	3,736,800	3,873,193	4,010,692	4,153,071	4,300,505	4,453,173	4,611,261	4,774,960	4,944,472
Arrendamiento Hectáreas	2,040,000	6,352,560	6,584,428	6,818,176	7,060,221	7,310,859	7,570,394	7,839,143	8,117,433	8,405,602
Renovación de equipos	0	0	2,000,000	0	0	5,000,000	0	0	2,000,000	0
Seguros	3,640,000	3,640,001	3,640,002	3,640,003	3,640,004	3,640,005	3,640,006	3,640,007	3,640,008	3,640,009
Gastos Legales	3,464,000	3,464,001	3,464,002	3,464,003	3,464,004	3,464,005	3,464,006	3,464,007	3,464,008	3,464,009
Total Gastos Fijos Año	17,068,470	39,143,815	42,334,674	41,529,176	42,751,272	49,016,752	45,327,156	46,684,080	50,089,174	49,544,149

Fuente: Cálculos estudio

9.3.3. Depreciaciones

Los activos a depreciar corresponden a los equipos requeridos para la operación definidos en el estudio técnico, depreciados a un periodo de diez años. (Ver tabla 14)

Tabla 14 : Depreciaciones

Depreciaciones	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Báscula Mecánica	1,500,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
Cosedora de empaque	900,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
Molino Triturador de forraje	3,150,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000
Secador mecánico	35,000,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000
Micro central hidroeléctrica	10,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
Computadores mesa	290,000	290,000	290,000	290,000	290,000	290,000					
Total	50,840,000	5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000

Fuente: Cálculos estudio

9.3.4. Estructura financiera

La financiación del proyecto se realizará con una fuente externa, solicitando un crédito por \$95´.059.083 que corresponde al 58% de la inversión requerida para el proyecto. La entidad bancaria Banco Agrario será el ente que proporcione el préstamo a un lapso de tiempo de 6 años que se amortizan mensualmente.

El costo de la deuda definido como K_d , corresponde al porcentaje de interés al cual se realiza el préstamo, en este caso 1% mensual equivalentes a 12.68% efectiva anual.

El 48% restante correspondiente a \$70.000.000 será capital de los socios o inversionistas.

En la tabla 15 puede verse más a detalle la estructura financiera.

Tabla 15 : Estructura Financiera

Estructura Financiera	Año 0
Total	165,059,083
Deuda	95,059,083
Recursos. Propios	70,000,000
Wd	58%
Wk	42%

Fuente: Cálculos estudio

9.3.5. Intereses

Los intereses corresponden al valor a pagar por el préstamo de la inversión requerida en equipos, adecuación de la planta y sembrado de la hectáreas por un valor total de \$95'.

059.083. Este valor se calcula basado en el modelo de préstamos de la entidad financiera Banco Agrario para pequeños y medianos empresarios con la finalidad de cultivos agropecuarios, la tasa de interés es del 12.68% efectivo anual por 6 años. (Ver tabla 16)

Tabla 16: Amortización de la deuda

Capital a financiar		(95,059,083)	Pesos	
Tasa de Interés		12.68%	E.M.	
Plazo		6	Años	
Año	Cuota Mes	Intereses	Abono a capital	Saldo Capital
0				(95,059,083)
1	23,569,460	12,055,871	11,513,589	(83,545,494)
2	23,569,460	10,595,660	12,973,800	(70,571,694)
3	23,569,460	8,950,257	14,619,203	(55,952,491)
4	23,569,460	7,096,176	16,473,284	(39,479,207)
5	23,569,460	5,006,952	18,562,508	(20,916,699)
6	23,569,460	2,652,761	20,916,699	0

Fuente: Cálculos estudio

9.3.6. Impuestos

El valor del impuesto se calculan la tasa impositiva del 33% en para todos los periodos en que la utilidad operativa antes de intereses sea mayor que cero. (Ver Tabla 20)

9.3.7. CAPEX

El valor del CAPEX es cálculo de la variación de los activos fijos, la proyección de estos se realiza por renovación tecnológica de equipos cada 3 años, con una mayor proporción el año 6 donde se espera sean algunas pieza por deterioro de uso.

Tabla 17: Valor del CAPEX

Detalle Activos Fijos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Maquinaria	50,840,000	50,840,000	50,840,000	52,840,000	52,840,000	52,840,000	57,840,000	57,840,000	57,840,000	59,840,000	59,840,000
CAPEX	50,840,000	50,840,000	50,840,000	52,840,000	52,840,000	52,840,000	57,840,000	57,840,000	57,840,000	59,840,000	59,840,000
Var CAPEX		-	-	2,000,000	-	-	5,000,000	-	-	2,000,000	-
Renovación tecnológica en Activos				2,000,000			5,000,000			2,000,000	

Fuente: Cálculos estudio

9.3.8. Costo de capital (WACC)

El costo de capital es la tasa que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genera el proyecto y representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos con riesgos similares.

El modelo para el cálculo del costo de capital es

$$WACC = (Wk * Rk) + (Wd * Rd) * (1 - i); \text{ donde:}$$

Wk: % de financiación de la inversión con Recursos Propios

Wd: % de financiación de la inversión con Recursos Externos (Deuda)

Rk: es la tasa de rendimiento esperada de capital sobre el activo

Rd: Costo de la deuda

El valor de Rd, costo de la deuda, se definió el cálculo de los intereses el cual está dado por tasa de interés del préstamo para la inversión, 12,68% EA.

Para hallar el valor de Rk, la tasa de rendimiento esperada de capital sobre el activo de esta se utilizó el método del Modelo de Valorización de Activos de Capital (CAPM)⁷ (Ver tabla 17)

Las variables utilizadas para en modelo de CAPM fueron:

Rm: Rentabilidad del Mercado

Rf: Rentabilidad libre de Riesgo

β: Mide la sensibilidad de un cambio de la rentabilidad de una inversión individual al cambio de la rentabilidad del mercado en general

Rk: es la tasa de rendimiento esperada de capital sobre el activo

Tabla 18: Modelo CAPM

Modelo CAPM				
$Rk = Rf + (Rm - Rf) * \beta$		IGBC (Rentabilidad del mercado)		
Rm=	-3.56%			VF= Vp(1+R)
Rf=	10.78%		13,208	VF
β=	0.71		13,696	Vi
Rk=	0.60%			-3.56% Rm

Fuente: Cálculos estudio

La rentabilidad del mercado Rm se determina hallando los valor de la rentabilidad de Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC) teniendo en cuenta

⁷ El enfoque CAPM tiene como fundamento central que la única fuente de riesgo que afecta la rentabilidad de las inversiones es el riesgo de mercado, es cual es medido mediante beta, que relaciona el riesgo del proyecto con el riesgo del mercado. (Nassir & Reinaldo, 2008) Pág. 344 a 357.

el rango de agosto 28 de 2010 a agosto 28 de 2011 es -3,56% esto debido a que el mercado accionario se encuentra en un momento de incertidumbre y ha caído considerablemente durante en el último periodo. (GRUPO AVAL, 2011)

El Beta que se tomó para evaluar el proyecto es el del sector de procesamiento de alimentos donde des apalancado es de 0.71. (Ver Anexo C) (Aswath Damodaran , 2011)

La rentabilidad libre de riesgo Rf está representada por la rentabilidad que esperan recibir los inversionistas, en este caso es del DTF + 6 puntos.

Tabla 19: Cálculo del costo de capital

Tasa impositiva	33%
Wd	58%
Wk	42%
Rk	0.60%
Rd	12.68%
WACC	5.15%

Fuente: Cálculos estudio

El costo de capital calculado da una tasa de 5.15% que quiere decir el costo de oportunidad para una alternativa equivalente de inversión. Se exige entonces que el proyecto rente al menos el 5.15% E.A. para que sea viable financieramente.

Con los datos obtenidos se construye el flujo de caja del proyecto y el inversionista y por medio de las herramientas de Excel se calcula el valor presente neto y la TIR para el proyecto.

Tabla 20: Flujo de caja del proyecto

FLUJO DE CAJA LIBRE	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos operacionales		73,673,276	232,203,432	243,952,925	256,296,943	269,265,569	277,343,536	285,663,842	294,233,757	303,060,770	312,152,593
-Costos Operacionales		52,503,651	163,844,665	170,630,014	177,476,808	184,483,229	191,243,969	198,254,418	205,523,885	213,062,031	220,878,879
UTILIDAD BRUTA		21,169,625	68,358,766	73,322,911	78,820,135	84,782,340	86,099,567	87,409,424	88,709,872	89,998,739	91,273,714
-Gastos Fijos		17,068,470	39,143,815	42,334,674	41,529,176	42,751,272	49,016,752	45,327,156	46,684,080	50,089,174	49,544,149
-Depreciación		5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000
UAI		-1,243,845	23,869,951	25,643,237	31,945,959	36,686,068	32,027,815	37,027,268	36,970,792	34,854,565	36,674,564
-Intereses		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UAI		(1,243,845)	23,869,951	25,643,237	31,945,959	36,686,068	32,027,815	37,027,268	36,970,792	34,854,565	36,674,564
-Impuestos		0	7,877,084	8,462,268	10,542,166	12,106,402	10,569,179	12,218,998	12,200,361	11,502,006	12,102,606
UODI		(1,243,845)	15,992,868	17,180,969	21,403,792	24,579,666	21,458,636	24,808,269	24,770,431	23,352,559	24,571,958
+ DEPRECIACIONES		5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000
+ INTERESES		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA BRUTO		4,101,155	21,337,868	22,525,969	26,748,792	29,924,666	26,513,636	29,863,269	29,825,431	28,407,559	29,626,958
- CAPEX		-	-	2,000,000	-	-	5,000,000	-	-	2,000,000	-
INVERSION INICIAL	165,059,083										
- KTNO		34,786,061	33,367,969	35,007,894	36,000,984	37,353,617	39,494,913	40,040,807	41,458,844	43,257,732	44,453,101
INVERSION EN KTNO		0	-1,418,091	1,639,925	993,090	1,352,633	2,141,296	545,894	1,418,037	1,798,889	1,195,368
FCL DEL PROYECTO PURO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	165,059,083	4,101,155	22,755,959	18,886,045	25,755,703	28,572,033	19,372,339	29,317,376	28,407,394	24,608,670	28,431,590

Fuente: Cálculos estudio

Tabla 21: Flujo de caja del inversionista

FLUJO DE CAJA LIBRE	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos operacionales		73,673,276	232,203,432	243,952,925	256,296,943	269,265,569	277,343,536	285,663,842	294,233,757	303,060,770	312,152,593
-Costos Operacionales		52,503,651	163,844,665	170,630,014	177,476,808	184,483,229	191,243,969	198,254,418	205,523,885	213,062,031	220,878,879
UTILIDAD BRUTA		21,169,625	68,358,766	73,322,911	78,820,135	84,782,340	86,099,567	87,409,424	88,709,872	89,998,739	91,273,714
-Gastos Fijos		17,068,470	39,143,815	42,334,674	41,529,176	42,751,272	49,016,752	45,327,156	46,684,080	50,089,174	49,544,149
-Depreciación		5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000
UAI		-1,243,845	23,869,951	25,643,237	31,945,959	36,686,068	32,027,815	37,027,268	36,970,792	34,854,565	36,674,564
-Intereses		12,055,871	10,595,660	8,950,257	7,096,176	5,006,952	2,652,761	0	0	0	0
UAI		(13,299,716)	13,274,292	16,692,980	24,849,783	31,679,116	29,375,054	37,027,268	36,970,792	34,854,565	36,674,564
-Impuestos		0	4,380,516	5,508,683	8,200,428	10,454,108	9,693,768	12,218,998	12,200,361	11,502,006	12,102,606
UODI		(13,299,716)	8,893,775	11,184,297	16,649,354	21,225,008	19,681,286	24,808,269	24,770,431	23,352,559	24,571,958
+ DEPRECIACIONES		5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,345,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000	5,055,000
+ INTERESES		12,055,871	10,595,660	8,950,257	7,096,176	5,006,952	2,652,761	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA BRUTO		4,101,155	24,834,435	25,479,554	29,090,531	31,576,960	27,389,047	29,863,269	29,825,431	28,407,559	29,626,958
- CAPEX		-	-	2,000,000	-	-	5,000,000	-	-	2,000,000	-
INVERSION INICIAL	165,059,083										
- KTNO		34,786,061	33,367,969	35,007,894	36,000,984	37,353,617	39,494,913	40,040,807	41,458,844	43,257,732	44,453,101
INVERSION EN KTNO		0	-1,418,091	1,639,925	993,090	1,352,633	2,141,296	545,894	1,418,037	1,798,889	1,195,368
FCL DEL PROYECTO PURO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-165,059,083	4,101,155	26,252,527	21,839,629	28,097,441	30,224,327	20,247,751	29,317,376	28,407,394	24,608,670	28,431,590
PRESTAMO	95,059,083										
- AMORTIZACION DE LA DEUDA		11,513,589	12,973,800	14,619,203	16,473,284	18,562,508	20,916,699	0	0	0	0
FCL DEL INVERSIONISTA		-70,000,000	-7,412,434	13,278,726	7,220,427	11,624,157	11,661,819	-668,948	29,317,376	28,407,394	24,608,670

Fuente: Cálculos estudio

Los resultados de la proyección del flujo de caja muestran la empresa comienza a tener utilidad operativa después de impuestos (UODI) a partir del segundo año e incrementa en el tiempo. Esta utilidad mejora considerablemente a partir del año seis en el FLC del inversionista debido a que se termina de amortizar la deuda adquirida con la entidad financiera.

Puede observarse también que tanto el flujo de caja bruto como el flujo de caja puro son positivos durante todos los años en la proyección del flujo de caja proyecto, mientras que en del inversionista la amortización de la deuda y el CAPEX tiene incidencia en los resultados.

Tabla 22: Valor presente neto (VPN) y Tasa interna de retorno (TIR)

Metodologías de evaluación	Proyecto	Inversionista
VPN	5.835.065	31.786.977
TIR	6%	11%

Fuente: Cálculos estudio

Para el proyecto y para el inversionista el valor presente neto es mayor que cero, por lo tanto se acepta, es decir, el proyecto genera una rentabilidad superior a la mínima esperada (costo de capital).

Una de las variables más influyente en el resultado, es el precio, pero se debe tener en cuenta que al aumentar el precio de venta, se aumenta el riesgo por las expectativas del mercado, es decir, el producto deja de ser atractivo para los consumidores.

Esta variable es una de las más representativas por lo tanto requiere de un seguimiento a las posibles variaciones del precio de importación de la torta de soya, del cual depende que el precio de venta de la harina de matarratón puede tener cambios.

10. Conclusiones

El estudio de mercado permitió realizar un análisis de la situación actual de oferta y demanda de insumos para la producción de alimentos balanceados para animales en Colombia. Se encontró que en su mayoría estos insumos son importados de diferentes países del mundo y que en Colombia no existen productores especializados en matarratón que produzcan y comercialicen harina de matarratón a las compañías reconocidas debido a la necesidad en volumen de abastecimiento constante.

La producción de harina de matarratón se ha tratado de implementar por varios criadores de animales pero es utilizada en autoconsumo en sus fincas para la ganadería especializada, producción porcícola y avícola, por lo tanto su finalidad no es la comercialización.

La harina de matarratón puede competir libremente con la harina de soya por contenido de proteína pero presenta propiedades adicionales como el alto contenido de fibra y aumento palatividad.

Mediante el estudio técnico se afirma que es posible establecer la planta en una estructura arrendada perteneciente a la finca Rodas con proximidad a las hectáreas sembradas. Es viable acceder a los equipos requeridos para el desarrollo de la actividad, al personal de procesamiento y a los recursos necesarios.

La inversión inicial requerida para el desarrollo del proyecto es de \$165.059.083 de los cuales el 36% corresponde a la inversión en el sembrado de las plantas en las hectáreas arrendadas, el 6% a adecuaciones de las instalaciones y lo restante a compra de equipos y capital de trabajo mientras el cultivo es productivo.

El proyecto es viable desde el punto de vista financiero debido a que el VPN es mayor que cero. Cabe anotar que el costo de capital de 5.15% no es el más alto pero para el momento de la economía es atractivo y se deben tener en cuenta los

efectos sobre el medio ambiente que aunque no se contabilizaron generar impacto positivo. La viabilidad depende en gran parte de la situación actual del mercado de valores que no es la mejor pues existe gran incertidumbre por parte de los inversionistas debido a la posible recesión mundial y a los precios que alcanzan las acciones en Colombia al día de hoy. Es posible que en un escenario donde invertir en el mercado de valores será más favorable para el inversionista no sea atractivo este tipo de negocio.

El resultado positivo del proyecto es bastante dependiente del precio al que se venda el producto entonces es una variable que se debe monitorear constantemente para que sin dejar de ser competitivos se venda al máximo precio posible.

Como se nota una rentabilidad no muy atractiva se debe tener en cuenta que las tierras que se utilizarán para sembrar el forraje no están siendo utilizadas actualmente porque son bastante empinadas entonces se concluye que es mejor estar produciendo algo y contribuyendo al medio ambiente por la generación de oxígeno al sembrar árboles que desperdiciar terrenos no aptos para levante de animales o siembra de otros alimentos.

Tanto para el inversionista como para el proyecto se están cumpliendo las expectativas de rentabilidad.

11.Recomendaciones

La persona encargada del negocio debe estar constantemente informada los precios de la torta de soya para aprovechar incrementos y mejorar la rentabilidad pues la utilidad es dependiente en gran medida del precio al que se venda el producto.

Como el proyecto entra en equilibrio con el medio ambiente y mejora las condiciones de oxígeno del sector se podría buscar inversión de empresas importantes como responsabilidad social empresarial donde los aportes que hagan al proyecto se retribuyan en reducción de impuestos y generen trabajo para los campesinos del sector y oxígeno para el planeta.

Aprovechar el montaje de la planta para diversificar en diferentes líneas a partir de la materia prima árbol de matarratón que cuenta con propiedades adicionales al alto contenido proteico.

Tener en cuenta al momento de promocionar el producto las propiedades de fibra como un valor agregado al contenido proteico.

Para mejorar la viabilidad del proyecto se debería buscar una nueva alternativa de secado porque el costo del carbón representa un 11% de los costos directos de e producción y como es un recurso natural escaso puede generar fluctuaciones que impactarían la rentabilidad del proyecto. Adicionalmente con otra técnica de secado se podría suprimir horas del operario que está pendiente del horno.

En la actualidad el costo de transportar 5 toneladas desde el sector está en \$200.000 pero si se realiza un contrato fijo con un propietario de un camión o con una empresa de transporte donde acepte un descuento es posible mejorar los resultados de rentabilidad pues el transporte corresponde al 10% de los costos y cualquier rebaja en la tarifa generaría impacto.

La mano de obra de recolección del forraje verde representa alrededor del 40% del costo así que se recomienda estudiar la posibilidad de comprar directamente el

forraje cortado a campesinos de la zona en la etapa inicial mientras se da la primera cosecha o de estandarizar los procesos de corte y acarreo del forraje para optimizar los recursos destinados a este.

Para reducir los impuestos sin salir del marco legal se puede realizar planeación tributaria pagando pensiones a los empleados que son socios como gasto de personal para bajar la base y motivarlos a aportar al proyecto con los salarios tan ajustados que se establecieron.

BIBLIOGRAFIA

- ANDI. (2011). *Cámara industria alimentos balanceados*. Recuperado el Junio de 2011, de <http://www.andi.com.co/pages/comun/infogeneral.aspx?Id=14&Tipo=2>
- Aswath Damodaran . (Enero de Agosto de 2011). *Betas by Sector*. Recuperado el 28 de Agosto de 2011, de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- BVC. (Agosto de 2011). *BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA "Mercado de Renta Fija"*. Recuperado el 26 de Agosto de 2011, de http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/enlinea/rentafija?com.tibco.ps.pag.esvc.renderParams.sub5d9e2b27_11de9ed172b_-73dc7f000001=action%3DdetalleView%26org.springframework.web.portlet.mvc.ImplicitModel%3Dtrue%26#
- Calle Diaz, Z., & Murgueito R, E. (2003). *CARTA FEDEGAN N°103*. Recuperado el 25 de Julio de 2011, de El matarratón: elemento esencial de los países ganaderos tropicales: http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/FNG_PORTLETS/PUBLICACIONES/CARTAAFEDEGAN/EDICIONESANTERIORES/EDICION103/CF_103%20AMBIENTE.PDF
- CAMARA DE COMERCIO. (2011). *CAMARA DE COMERCIO DE MEDELLIN PARA ANTIOQUIA* . Recuperado el 20 de Julio de 2011, de <http://www.camaramedellin.com.co/site/>
- GRUPO AVAL. (Agosto de 2011). *Indicadores Bursátiles*. Recuperado el 28 de Agosto de 2011, de https://www.grupoaval.com/portal/page?_pageid=33,115460184&_dad=portal&_schema=PORTAL
- MINAGRICULTURA. (2011). *Perspectivas Agropecuarias Primer Semestre de 2011*. Recuperado el 2 de Agosto de 2011, de http://www.minagricultura.gov.co/archivos/perspectivas_primer_semestre2011.pdf
- MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL. (14 de Enero de 2011). *Salario mínimo y prestaciones sociales 2011*. Recuperado el 25 de Julio de 2011, de <http://minproteccionsocial-valle.blogspot.com/2011/01/salario-minimo-y-prestaciones-sociales.html>
- Nassir, S. C., & Reinaldo, S. C. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos*. Bogotá: Mc Graw Hill.
- PORTAFOLIO. (13 de Febrero de 2011). *El trigo, la soja y el maíz seguirán aumentando de precio* . Recuperado el 31 de Julio de 2011, de <http://www.portafolio.co/internacional/el-trigo-la-soja-y-el-maiz-seguiran-aumentando-precio>
- Rosales, M., Murguelito, E., & Osorio, H. (2011). *Sistemas Agroforestales para la producción ganadera en Colombia*. Medellín.

Rubén A. Valencia R., G. A. (28 de Febrero de 2010). *Revistas UNAL*. Recuperado el 3 de Agosto de 2011, de <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/viewFile/18018/18897>

Valores Bancolombia. (11 de Septiembre de 2011). *Valores Bancolombia*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2011, de Indicadores Macroeconomicos Proyectados:
<http://investigaciones.bancolombia.com/inveconomicas/home/homeinfo.aspx?HomeMercados.aspx?Mercado=AF>

ANEXOS

Anexo A: Calculo del salario mínimo legal vigente con valor prestacional

Calculo del Costo Mano de Obra	
Salario Mínimo	535,600
Auxilio de transporte	63,600
Prestaciones Legales	342,727
Total	941,927
<i>Vacaciones</i>	22,317
<i>Cesantías</i>	49,933
<i>Intereses a las cesantías</i>	5,992
<i>Prima de servicios</i>	49,933
<i>Dotación</i>	19,250
Salud	45,526
<i>Empleador 8.5%</i>	45,526
<i>Trabajador 4%</i>	21,424
Pensión	64,272
<i>Empleador 12%</i>	64,272
<i>Trabajador 4%</i>	21,424
Riesgos Profesionales	37,300
<i>Riesgo i</i>	2,800
<i>Riesgo ii</i>	5,600
<i>Riesgo iii</i>	13,600
<i>Riesgo iv</i>	23,300
<i>Riesgo v</i>	37,300
Parafiscales	48,204
<i>ICBF 3%</i>	16,068
<i>Sena 2%</i>	10,712
<i>Cajas 4%</i>	21,424

Anexo B: Betas por sector

<i>Industry Name</i>	<i>Number of Firms</i>	<i>Average Beta</i>	<i>Market D/E Ratio</i>	<i>Tax Rate</i>	<i>Unlevered Beta</i>	<i>Cash/Firm Value</i>	<i>Unlevered Beta corrected for cash</i>
Advertising	28	1.79	36.55%	12.86%	1.36	11.96%	1.55
Aerospace/Defense	63	1.15	23.64%	21.10%	0.97	9.62%	1.07
Air Transport	40	1.21	52.64%	22.30%	0.86	9.70%	0.95
Apparel	48	1.35	15.80%	20.86%	1.20	9.14%	1.32
Auto Parts	47	1.78	24.67%	13.45%	1.46	7.28%	1.58
Automotive	19	1.50	108.58%	20.43%	0.80	13.18%	0.93
Bank	418	0.75	85.86%	13.89%	0.43	8.29%	0.47
Bank (Canadian)	7	0.86	13.77%	20.27%	0.78	7.10%	0.84
Bank (Midwest)	40	0.96	69.03%	18.02%	0.61	9.49%	0.68
Beverage	34	0.92	13.09%	19.08%	0.83	3.69%	0.86
Biotechnology	120	1.13	13.24%	5.74%	1.01	16.31%	1.20
Building Materials	47	1.33	71.38%	11.69%	0.82	6.90%	0.88
Cable TV	24	1.43	68.40%	22.98%	0.94	3.35%	0.97
Canadian Energy	10	1.14	28.44%	10.36%	0.91	3.24%	0.94
Chemical (Basic)	17	1.28	18.75%	22.39%	1.12	5.41%	1.19
Chemical (Diversified)	31	1.51	21.07%	23.87%	1.30	6.22%	1.39
Chemical (Specialty)	83	1.37	23.06%	14.85%	1.14	4.22%	1.20
Coal	25	1.59	16.16%	13.17%	1.39	3.74%	1.45
Computer Software/Svcs	247	1.06	4.68%	13.88%	1.02	9.48%	1.12
Computers/Peripherals	101	1.27	9.13%	8.94%	1.18	10.45%	1.31
Diversified Co.	111	1.22	99.77%	17.14%	0.67	11.99%	0.76
Drug	301	1.11	14.10%	6.72%	0.98	8.96%	1.08
E-Commerce	52	1.14	4.58%	17.19%	1.10	8.09%	1.19
Educational Services	37	0.79	8.89%	27.32%	0.75	11.26%	0.84
Electric Util. (Central)	23	0.78	96.84%	25.40%	0.45	2.35%	0.46
Electric Utility (East)	25	0.73	74.73%	30.56%	0.48	2.26%	0.49
Electric Utility (West)	14	0.75	83.18%	31.47%	0.48	2.60%	0.49
Electrical Equipment	79	1.32	10.91%	15.54%	1.21	6.61%	1.29
Electronics	158	1.13	18.40%	12.85%	0.97	14.08%	1.13
Engineering & Const	17	1.65	7.93%	28.52%	1.56	15.56%	1.85
Entertainment	75	1.72	37.99%	14.68%	1.30	5.92%	1.38
Entertainment Tech	31	1.39	7.80%	7.49%	1.29	16.71%	1.55
Environmental	69	0.85	41.13%	11.02%	0.62	2.50%	0.64
Financial Svcs. (Div.)	230	1.37	135.83%	18.63%	0.65	13.43%	0.75
Food Processing	109	0.87	28.98%	21.80%	0.71	3.91%	0.74
Foreign Electronics	9	1.14	29.55%	30.06%	0.94	23.30%	1.23
Funeral Services	5	1.22	50.78%	29.02%	0.90	4.27%	0.94
Furn/Home Furnishings	30	1.67	26.18%	16.87%	1.37	8.32%	1.49
Healthcare Information	26	0.94	4.86%	22.42%	0.91	5.67%	0.96
Heavy Truck/Equip Makers	8	1.94	46.41%	19.97%	1.42	8.90%	1.55

Homebuilding	24	1.39	89.05%	6.07%	0.76	27.68%	1.05
Hotel/Gaming	52	1.76	49.08%	15.93%	1.25	6.15%	1.33
Household Products	22	1.17	18.38%	27.46%	1.03	2.14%	1.05
Human Resources	24	1.44	9.14%	23.73%	1.35	14.23%	1.57
Industrial Services	137	0.96	26.26%	20.50%	0.79	7.97%	0.86
Information Services	26	1.10	20.21%	22.44%	0.95	3.28%	0.98
Insurance (Life)	31	1.39	18.28%	20.29%	1.21	15.97%	1.44
Insurance (Prop/Cas.)	67	0.92	11.12%	19.50%	0.85	10.27%	0.94
Internet	180	1.11	1.57%	7.89%	1.09	9.48%	1.21
Machinery	114	1.22	28.52%	19.61%	0.99	5.82%	1.05
Maritime	53	1.37	138.71%	6.54%	0.60	6.88%	0.64
Medical Services	139	0.88	38.70%	20.56%	0.67	15.24%	0.80
Medical Supplies	231	1.02	11.48%	13.12%	0.93	7.65%	1.01
Metal Fabricating	30	1.44	18.24%	22.51%	1.26	12.60%	1.44
Metals & Mining (Div.)	69	1.33	11.01%	7.07%	1.21	3.32%	1.25
Natural Gas (Div.)	32	1.25	34.98%	15.07%	0.97	2.08%	0.99
Natural Gas Utility	27	0.65	62.04%	23.93%	0.44	2.08%	0.45
Newspaper	13	1.71	46.80%	29.44%	1.29	4.07%	1.34
Office Equip/Supplies	24	1.45	45.11%	14.81%	1.05	12.11%	1.19
Oil/Gas Distribution	12	0.97	75.32%	15.06%	0.59	2.68%	0.61
Oilfield Svcs/Equip.	95	1.48	18.94%	16.42%	1.28	4.76%	1.34
Packaging & Container	27	1.06	44.52%	20.44%	0.78	7.43%	0.85
Paper/Forest Products	37	1.52	71.26%	15.23%	0.95	6.62%	1.01
Petroleum (Integrated)	23	1.21	18.37%	27.13%	1.07	4.84%	1.12
Petroleum (Producing)	163	1.36	22.47%	8.47%	1.13	3.08%	1.17
Pharmacy Services	19	0.96	20.38%	25.09%	0.84	3.87%	0.87
Pipeline MLPs	11	0.85	42.18%	3.03%	0.61	0.53%	0.61
Power	68	1.34	98.86%	7.58%	0.70	10.14%	0.78
Precious Metals	74	1.18	6.76%	9.47%	1.12	3.35%	1.15
Precision Instrument	83	1.27	11.20%	12.02%	1.16	11.64%	1.31
Property Management	27	1.20	144.04%	15.63%	0.54	6.22%	0.58
Public/Private Equity	8	2.18	104.42%	0.43%	1.07	11.29%	1.20
Publishing	23	1.30	57.88%	25.44%	0.91	5.55%	0.96
R.E.I.T.	6	1.29	30.86%	10.21%	1.01	5.94%	1.07
Railroad	14	1.28	27.19%	26.02%	1.07	2.68%	1.10
Recreation	52	1.50	37.21%	17.23%	1.15	4.95%	1.21
Reinsurance	8	0.98	15.27%	15.18%	0.86	20.99%	1.09
Restaurant	60	1.33	16.09%	22.08%	1.18	2.39%	1.21
Retail (Special Lines)	143	1.54	17.17%	19.64%	1.35	8.79%	1.48
Retail Automotive	15	1.44	27.52%	32.05%	1.21	2.98%	1.25
Retail Building Supply	8	0.92	13.61%	26.31%	0.83	2.26%	0.85
Retail Store	38	1.33	25.22%	25.96%	1.12	5.20%	1.19
Retail/Wholesale Food	29	0.74	42.10%	34.50%	0.58	7.41%	0.63
Securities Brokerage	25	1.25	149.83%	26.95%	0.60	20.07%	0.75

Semiconductor	115	1.56	6.24%	7.93%	1.47	12.21%	1.68
Semiconductor Equip	14	1.79	5.84%	5.72%	1.70	13.95%	1.97
Shoe	18	1.31	1.71%	24.51%	1.30	12.52%	1.48
Steel (General)	19	1.59	23.47%	12.88%	1.32	7.91%	1.43
Steel (Integrated)	13	1.72	36.84%	16.43%	1.32	8.07%	1.43
Telecom. Equipment	104	1.04	10.71%	12.42%	0.95	21.59%	1.22
Telecom. Services	85	1.01	34.06%	14.27%	0.78	6.66%	0.84
Telecom. Utility	28	1.03	84.06%	24.23%	0.63	5.11%	0.66
Thrift	181	0.70	7.81%	14.44%	0.66	11.05%	0.74
Tobacco	13	0.73	21.57%	22.47%	0.63	4.18%	0.66
Toiletries/Cosmetics	15	1.27	19.52%	21.52%	1.10	7.31%	1.19
Trucking	33	1.20	42.14%	25.48%	0.91	5.65%	0.97
Utility (Foreign)	5	0.99	58.68%	20.30%	0.67	4.45%	0.70
Water Utility	12	0.70	77.89%	35.46%	0.47	0.32%	0.47
Wireless Networking	48	1.25	18.19%	12.68%	1.08	5.55%	1.15
Total Market	5928	1.15	36.04%	15.32%	0.88	8.51%	0.96

Last Updated in January 2011

By Aswath Damodaran