

**EVALUACIÓN SISTÉMICA DE LAS POTENCIALIDADES EMPRESARIALES A PARTIR
DE LA CÚRCUMA LONGA EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS**

**CLAUDIA MARCELA MONTAÑO CUARTAS
LUZ MARY MONTES RAMÍREZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS Y ADMINISTRACIÓN
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO
AGROINDUSTRIAL
MANIZALES
2004**

**EVALUACIÓN SISTÉMICA DE LAS POTENCIALIDADES EMPRESARIALES A PARTIR
DE LA CÚRCUMA LONGA EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS**

**CLAUDIA MARCELA MONTAÑO CUARTAS
LUZ MARY MONTES RAMÍREZ**

**Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Gestión de
Proyectos de Desarrollo Agroindustrial**

**Director Jurado
CARLOS EDUARDO ORREGO ALZATE
Ing. Químico, Especialista en Alimentos**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS Y ADMINISTRACIÓN
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN
ESPECIALISTA EN GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO AGROINDUSTRIAL
MANIZALES
2004**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
1. OBJETIVOS	8
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	8
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
2. MARCO REFERENCIAL	9
2.1 ANTECEDENTES.....	9
2.1 CÚRCUMA LONGA.....	10
2.1.1 Clasificación taxonómica	10
2.2.2 Origen.	10
2.2.3 Descripción taxonómica.....	11
2.2.4 Descripción botánica.....	12
2.2.5 Composición.....	12
2.2.6 Aspectos ecológicos.	12
2.2.7 Cultivo.	12
2.2.8 Cosecha y recolección.....	13
2.2.9 Usos.	14
2.3 POTENCIALIDADES INDUSTRIALES DE LA CÚRCUMA.....	15
2.3.1 Aceites esenciales.....	15
2.3.2 Harina de Cúrcuma.....	15
3. METODOLOGÍA.....	17
3.1 CONSIDERACIONES DE MERCADO	17
3.2 CONSIDERACIONES TÉCNICAS.....	17
3.3 CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS	17
3.4 CONSIDERACIONES AMBIENTALES	18
3.5 CONSIDERACIONES FINANCIERAS	18
4. ESTUDIO DE MERCADO.....	19
4.1 MATERIA PRIMA.....	19
4.1.1 Especificaciones y usos.....	19
4.1.2 Análisis de la oferta	20
4.1.3 Análisis de la demanda.....	22
4.2 PRODUCTO TRANSFORMADO	22
4.2.1 Especificaciones y usos de harina.....	22
4.2.2 Especificaciones y usos del aceite.....	27
5. ESTUDIO TÉCNICO	31
5.1 OBTENCIÓN DE HARINA DE CÚRCUMA.....	31
5.2. OBTENCIÓN DE ACEITE DE CÚRCUMA	33
6. ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	35

6.1 IDENTIFICACIÓN DE CARGOS Y FUNCIONES.....	35
6.1.1 Director administrativo y financiero.....	35
6.1.2 Director técnico y comercial. Debe ser un ingeniero Agroindustrial con especialización.....	36
6.1.3. Operarios.....	36
7. ESTUDIO AMBIENTAL.....	37
7.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	37
7.2 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO.....	37
7.3. COMPONENTES DE IMPACTO AMBIENTAL.....	37
8. ESTUDIO FINANCIERO.....	48
8.1 ANÁLISIS SOCIAL Y ECONÓMICO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA DE CÚRCUMA.....	48
8.2. ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO.....	53
9. CONCLUSIONES.....	66
10. RECOMENDACIONES.....	67
BIBLIOGRAFÍA.....	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Comportamiento de la producción nacional de Cúrcuma <i>longa</i>	21
Figura 2. Comportamiento total de las exportaciones realizadas por Colombia en el periodo 2001 a febrero de 2004.	23
Figura 3. Comportamiento de las exportaciones de aceites esenciales de América Latina hacia los Estados Unidos.	28
Figura 4. Comportamiento de las exportaciones de aceites esenciales de Asia y otros países hacia los Estados Unidos.	29
Figura 5. Comportamiento de las exportaciones de aceites esenciales de Europa hacia los Estados Unidos.....	29
Figura 6. Diagrama de flujo para la obtención de harina de cúrcuma.....	32
Figura 7. Diagrama de flujo para la obtención de aceite esencial de cúrcuma.....	34

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Porcentaje de la participación nacional de la producción de cúrcuma.....	20
Tabla 2. Exportación Nacional de Cúrcuma entre el 2000 y 2003	22
Tabla 3. Algunos países importadores de Cúrcuma en América Latina y el Caribe.....	25
Tabla 4. Algunos países importadores de Cúrcuma en Europa.	26
Tabla 5. Exportaciones de Colombia hacia los Estados Unidos.....	28
Tabla 6. Identificación del impacto ambiental y medidas de manejo del cultivo de la cúrcuma <i>longa</i>	39
Tabla 7. Identificación del impacto ambiental en el procesamiento de la cúrcuma <i>longa</i>	45



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
COLOMBIA
SEDE MANIZALES

BIBLIOTECA ALFONSO CALVAJAL ESCOBAR

Resumen de Trabajo de Grado

CARRERA ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO		
1^{er} Apellido: MONTAÑO	2^{do} Apellido: CUARTAS	Nombre: CLAUDIA MARCELA
1^{er} Apellido: MONTES	2^{do} Apellido: RAMÍREZ	Nombre: LUZ MARY
TÍTULO DEL TRABAJO: EVALUACIÓN SISTÉMICA DE LAS POTENCIALIDADES EMPRESARIALES A PARTIR DE LA CÚRCUMA LONGA EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS		
NOMBRE DEL DIRECTOR DEL TRABAJO: CARLOS EDUARDO ORREGO ALZATE		
RESUMEN DEL CONTENIDO		
<p>La escasez de empleo en el departamento de Caldas y los niveles de pobreza de la población rural han contribuido a la búsqueda de alternativas para la diversificación agropecuaria en el departamento.</p> <p>A partir de ésta evaluación se quiere contribuir explorando las opciones de generación de riqueza y empleo, llegando a una fase agroindustrial de aprovechamiento de la Cúrcuma longa, en cuanto a la producción de aceite esencial y de harina para la elaboración de diversos productos.</p>		
ABSTRACT		
<p>The shortage of employment in Caldas department and the levels of poverty of the rural population have contributed to the search of alternatives for land and cattle diversity in the department.</p> <p>As of this evaluation wants itself to contribute exploring the wealth and employment generation options, arriving at a phase land-industry of Curcuma longa utilization, as for the essential oil and flour production for diverse products elaboration.</p>		
PALABRAS CLAVES: Evaluación, Cúrcuma longa, Caldas		

INTRODUCCIÓN

Las plantas medicinales y aromáticas y sus productos derivados, son reconocidas en la actualidad como productos con un gran potencial de comercialización a nivel nacional e internacional.

En los últimos años, las plantas medicinales y aromáticas han hecho parte de múltiples programas de desarrollo rural comunitario y de proyectos de desarrollo de diversas entidades estatales, privadas y organismos no gubernamentales, tanto en proyectos a partir del comercio de plantas medicinales como en proyectos de seguridad alimentaria en los que se acompañan o complementan con diversos cultivos.

La escasez de empleo en el departamento de Caldas y los niveles de pobreza de la población rural han contribuido a la búsqueda de alternativas para la diversificación agropecuaria en el departamento.

A partir de ésta evaluación se quiere contribuir explorando las opciones de generación de riqueza y empleo, llegando a una fase agroindustrial de aprovechamiento de la *Cúrcuma longa*, en cuanto a la producción de aceite esencial y de harina para la elaboración de diversos productos.

¿Existen potencialidades empresariales a partir de la *Cúrcuma longa* en el departamento de Caldas?

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la evaluación sistémica de la capacidad empresarial a partir de la *Cúrcuma longa* en el departamento de Caldas.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un estudio de mercado sobre el consumo de cúrcuma a nivel internacional y analizar el comportamiento de la oferta de materia prima en el departamento de Caldas.
- Determinar el método apropiado para la extracción de aceite de cúrcuma y la obtención de harina.
- Determinar la estructura organizacional de la empresa.
- Identificar los componentes de impacto ambiental de influencia en el proyecto.
- Realizar la evaluación financiera del proyecto, mediante los indicadores mas apropiados.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 ANTECEDENTES

Los aceites esenciales son mezclas de compuestos orgánicos volátiles productos del metabolismo secundario de las plantas aromáticas. Se emplean para la elaboración de saborizantes, aromatizantes, licores, perfumes, artículos de aseo, y como materias primas para productos farmacéuticos y en la síntesis orgánica fina.

El mercado de los aceites esenciales es bastante dinámico, competitivo y en continua transformación para adaptarse a las exigencias del consumidor. La consolidación de una industria de aceites esenciales capaz de competir en el nivel internacional requiere de la capacitación y formación de recursos humanos que la respalden científicamente en áreas como extracción de esencias, análisis, control de calidad y transformación de las mismas, además de asesoría técnica en el cultivo, recolección de materia prima, almacenamiento, tratamiento y control de calidad.

Los trabajos de investigación realizados, incluyen estudios sobre métodos de extracción de volátiles tales como el arrastre por vapor (SD), la destilación-extracción con solvente simultánea (SDE), la extracción con fluidos supercríticos (SFE) y asistida por la radiación de microondas. La caracterización de aceites esenciales se ha llevado a cabo por espectroscopía infrarroja, espectroscopía RMN y por cromatografía de gases de alta resolución (HRGC) utilizando detectores de ionización en llama (FID), selectivo de nitrógeno y fósforo (NPD), de captura de electrones (ECD) y detector selectivo de masas (MSD). (Stashenko, 2004).

Son pocos los estudios realizados en el procesamiento de la Cúrcuma, sin embargo, García, *et al.*, 1986 estableció la necesidad de obtener un proceso para producir harina de cúrcuma, teniendo como objetivo diseñar una línea de flujo o Layout, que consiste en el establecimiento de los procesos u operaciones unitarias, su ordenamiento lógico teniendo en cuenta para ello los atributos de la materia prima (color, sabor, aroma) y las características del producto final exigidas por la normas de comercialización internacional.

Mediante el proceso diseñado se concluyó que es técnicamente factible para la obtención de harina de cúrcuma de calidad aceptable y con un

rendimiento del 6%. Los niveles de curcumina están entre los rangos especificados por las normas internacional de comercialización (5 - 6.6%).

2.1 CÚRCUMA LONGA

2.1.1 Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
Filo	MAGNOLIOPHYTA
Clase	Liliopsida
Orden	Zingiberales
Familia	Zingiberaceae
Género	Cúrcuma
Especia	Longa

2.2.2 Origen. Los árabes y persas lo emplearon con profusión sobre todo por su color, pensando que era una variedad de azafrán y lo llamaron kourkoum, palabra que los españoles convirtieron en cúrcuma. Debemos resaltar que fueron los únicos de la Europa medieval que se sintieron atraídos por esta especia. El nombre inglés turmeric, data del siglo XVI y parece proceder del francés terre-merite y este a su vez del latín terra merita ó mérito de la tierra. También en esa época era conocido como crocus indicus ,turmeracke y a veces por el de cúrcuma, en España se le designa también como azafrán de las Indias.

La cúrcuma se la conoce igualmente como sal de Oriente y en los tiempos bíblicos se empleaba como perfume y como especia. La referencia escrita más antigua procede de un herbario asirio del año 600 (antes de Jesucristo) en el que se ya se mencionan sus cualidades como planta colorante. Dioscórides señala su origen hindú y sus virtudes depilatoias y su gusto amargo. Marco Polo hace mención de la existencia de la cúrcuma que crecía en la región de Fu-Kien diciendo que tenía las propiedades del azafrán en color y olor pero que no lo era y como se la tenía en gran valor su cotización era elevada. En la edad media europea comienza tímidamente a ser empleada principalmente como sustitutivo más barato que el azafrán en la preparación d e platos y salsas que por sus llamativos colores hacian necesario la presencia de sustancias que aportasen estos colores sin ser excesivamente gravosos en la economía de la cocina, el producto que reunía estas características va a ser la cúrcuma.

Se usa ampliamente como colorante y ha estado presente en la cultura de muchos países por más de 4000 años. En la India, Sri Lanka y otros países asiáticos la cúrcuma (turmeric) es un ingrediente esencial de la cocina.

El mayor proveedor de cúrcuma a nivel mundial es la India, seguido por Pakistán, Jamaica, China, Bangladesh, Taiwán y Haití.

2.2.3 Descripción taxonómica. La cúrcuma es una planta herbácea, con hojas perennes que pertenece a la familia de las cingiberáceas, como le sucede al jengibre, tiene unos rizomas o tallos subterráneos que son los que desde hace siglos se emplean como condimento, tinte y estimulante medicinal. Este arbusto puede alcanzar hasta un metro de altura en su fase de desarrollo pleno. La reproducción la realiza a partir de yemas o dedos que surgen en el propio rizoma en el último año de crecimiento y que da lugar a una nueva planta renovada. Estos rizomas se desarrollan mejor en climas cálidos y húmedos.

Posee flores de color blanco amarillento y sus raíces que pueden tener un grosor de cinco a ocho centímetros son pardas y muy arrugadas, si las abrimos en su interior presentan un color amarillo anaranjado intenso. La recolección se realiza a los diez meses de haberse plantado.



Fuente: Cultivos de cúrcuma en la finca El Paraíso, Armenia – Quindío, 2004

2.2.4 Descripción botánica. Este arbusto puede alcanzar hasta un metro de altura en su fase de desarrollo pleno. Presenta hojas grandes, suaves de color verde claro típico; flores de color blanco amarillento y sus raíces que pueden tener un grosor de cinco a ocho centímetros son pardas y muy arrugadas.

Se distinguen los siguientes tipos de cúrcuma:

- Madrás: el tipo más apreciado, color amarillo limón.
- Allepey: color amarillo oscuro a anaranjado.
- Haití: color amarillo anaranjado oscuro.

2.2.5 Composición. El color amarillo naranja presente en la cúrcuma se debe a los derivados diarilmetalicos de los cuales, la curcumina es la más importante. Es un polvo cristalino insoluble en agua y éter pero soluble en etanol y ácido acético glacial. Se reporta un punto de fusión 180-183°C.

Las características de aroma y sabor son determinadas por los constituyentes de los aceites volátiles. En los tipos de cúrcuma comerciales, el contenido de pigmentos (expresados en curcumina) esta entre 0.5 -6 % y de aceites volátiles entre 1.3 – 6%.

2.2.6 Aspectos ecológicos. Desarrolla bien en zonas de selva alta y selva baja. La temperatura media óptima está en el orden de 24 a 28°C, con mínimas alrededor de 18°C. La precipitación idónea está en 2,000 mm para los siete a diez meses de cultivo. La sequía reduce el desarrollo, con el resultado de rizomas pequeños. Produce mejor en suelos francos, fértiles y bien drenados con pH ligeramente ácido (5 a 6). Las arcillas pesadas y los suelos arenosos no son adecuados para la formación de rizomas grandes. El cultivo responde a la adición de cantidades altas de materia orgánica.

2.2.7 Cultivo. El material de propagación está constituido por los rizomas, conocidos como semillas, las cuales pesan entre 20 y 50 g cada una. La reproducción la realiza a partir de yemas o dedos que surgen en el propio rizoma en el último año de crecimiento y que da lugar a una nueva planta renovada. El distanciamiento de siembra es de 0.5 m entre filas y 0.3 m entre plantas, con una densidad de 66.667 plantas /ha. La maduración de la cúrcuma tiene lugar 7 a 10 meses después de la siembra, dependiendo

de las condiciones del clima. El rendimiento por planta puede ser de 0.5 kg a la densidad propuesta, equivalente a 20 TM de cúrcuma fresca por hectárea o 6 TM de cúrcuma seca por ha.



Fuente: Cultivos de cúrcuma en la finca El Paraíso, Armenia – Quindío, 2004

2.2.8 Cosecha y recolección. La cosecha se ejecuta entre 8 – 9 meses después de la siembra, en la época seca, cuando las hojas se tornan amarillas. La recolección se puede hacer con cosechadoras de tubérculos o en forma manual. La postcosecha consta de los siguientes pasos:

Limpieza: es necesario limpiar los rizomas inmediatamente y quitar las raíces y tierra adherida a ellos. Esta acción se da en el campo.

Lavado: Los rizomas se lavan con agua limpia no contaminada, para eliminarles por completo la tierra. Este puede hacerse de forma manual, poniendo los rizomas en canastos para quitarles la tierra con agua limpia o bien de manera mecánica, utilizando una máquina mezcladora eléctrica de cualquier tipo en la que se depositan los rizomas directamente en el agua y se van lavando con el movimiento.

Cortado: Es la labor de trocear los rizomas utilizando para ello una maquina especial.

Secado: este proceso final se efectúa para eliminar la humedad del rizoma, la cual debe ser de 10 – 12 % al final del proceso.

Esta etapa puede realizarse de varias formas:

- Secado al sol: aprovechando la energía solar, se coloca en pedazos sobre superficies adecuadas para lograr un secado homogéneo. Mediante este método pierde color y baja su contenido de curcumina.
- Secado con otras fuentes de energía: se pueden deshidratar en Secadores tipo SAMOA, utilizadas para el secado del "cacao". Este procedimiento tiene la ventaja de mantener el color y porcentajes adecuados de curcumina.

2.2.9 Usos. En cuanto a sus usos culinarios es uno de los ingredientes del curry en polvo dándole precisamente su color amarillo característico. Esta indicado para platos de pescado y huevos y con el arroz. Es excelente para un curry indonesio de gambas, en el arroz de Madrás(India) o en el pollo con curry y también para pinchos de pescado y camarones marinados. Se usa a menudo como colorante para sustituir al azafrán, ya que es mucho más barato aunque no se le puede comparar en cuanto al sabor que da el citado azafrán.

Como uso medicinal en Asia la utilizan como tónico y remedio para las enfermedades de carácter hepático e incluso como producto de belleza ya que en la India las mujeres se dan aplicaciones externas de cúrcuma para eliminar el crecimiento del vello corporal y el agua de cúrcuma como cosmético sirve para dar un vivo color dorado al cutis.

También se ha comentado su faceta de coloración, ya que es un tinte textil tradicional. Incluso el papel teñido con tintura de cúrcuma sirve para comprobar la alcalinidad. En forma de pasta se usa como mascarilla facial en la India. En Indonesia el arroz coloreado con cúrcuma ha sido tradicional en el banquete de bodas y era también costumbre que los novios se tiñeran los brazos con cúrcuma. Este factor cromático hace que en general en Asia se la considere una planta mágica y se la asocie con ritos de carácter agrario y así se planta una mata de cúrcuma en medio de los arrozales como indicativo de la buena suerte que se desea a las cosechas venideras.

El olor de la cúrcuma es picante y fresco y su sabor es amargo, picante y con un punto de almizcle, recuerda a la naranja y el jengibre. En cuanto a sus usos culinarios es uno de los ingredientes del curry en polvo dándole precisamente su color amarillo característico. Esta indicado para platos de pescado y huevos y con el arroz. Se usa a menudo como colorante para sustituir al azafrán, ya que es mucho más barato aunque no se le puede comparar en cuanto al sabor que da el citado azafrán.

2.3 POTENCIALIDADES INDUSTRIALES DE LA CÚRCUMA

2.3.1 Aceites esenciales. Las esencias son mezclas de sustancias orgánicas olorosas concentradas, las cuales se encuentran presentes en algunas plantas (Dominguez, 1973). Se conocen con diferentes nombres dependiendo del país de origen, algunos de ellos son: *Aceites esenciales* (Francia), *Aceites etéreos* (Alemania) o *Aceites volátiles* (Países Anglosajones), (Trease y Evans, 1991).

Las esencias pueden obtenerse de plantas cultivadas o silvestres, se conocen aproximadamente 3000 tipos de esencias (aceites esenciales) de las cuales aproximadamente 300 tienen importancia comercial,

El aceite esencial de la cúrcuma longa es uno de los aceites esenciales naturales con un rendimiento 20-70 mg/kg, rico en carburos terpénicos (zingibereno, beta y delta-curcumeno, ar-curcumeno) y cetonas sesquiterpénicas (turmeronas). Arabinogalactanas (ukonanas).

Los Métodos de extracción de esencias comerciales mas empleados son los siguientes:

- Extracción por expresión.
- Extracción por destilación con arrastre de Vapor.
- Extracción por macerado y enflorado.
- Extracción por medio de disolventes.

La elección del método de extracción está muy relacionada con la cantidad de esencia presente en el vegetal y con las características químicas, principalmente la sensibilidad a la temperatura.

2.3.2 Harina de Cúrcuma. Para el proceso de elaboración de la harina, generalmente se utilizan dos clases de rizomas: el cúrcuma rond y el cúrcuma long, ambos producidos por la misma planta.

El cúrcuma rond se presenta en forma de tubérculo ovalado del tamaño de un huevo de paloma y el cúrcuma long es bastante grueso y se presenta en fragmentos mas o menos cilíndricos o en forma de huso, a veces curvados y suelen medir de 3 a 7 cm. de largo por 1 o 2 cm. de diámetro. Garcia, *et al*/1986.

Curcuma longa (Curcumae longae rhizoma): materias colorantes (3-5%), llamadas curcuminoides de las cuales la principal es la curcumina.

3. METODOLOGÍA

3.1 CONSIDERACIONES DE MERCADO

Para el estudio se utilizaron fuentes de información secundaria, los mercados nacional e internacional para aceites esenciales y harina de cúrcuma.

A nivel local y nacional esta información fue complementada con la realización de entrevistas a productores de hierbas medicinales y aromáticas, tiendas naturistas, productores de materiales vegetales y comercializadores.

3.2 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Se determinó el rendimiento de extracción del aceite esencial a partir de las hojas secas de cúrcuma longa mediante el método de extracción por arrastre de vapor. Dichas pruebas se realizaron de acuerdo con los diseños propios desarrollados por el grupo de extracción de aceites esenciales que se encuentra en los laboratorios de procesos químicos, catalíticos y biotecnológicos de la Universidad Nacional sede Manizales.

Además se tuvo la oportunidad de intervenir en el proceso de elaboración de harina a partir de los rizomas de cúrcuma, pruebas que se realizaron en la Universidad del Quindío, con la colaboración de Agroindustrias LUMIN.

3.3 CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS

Una vez analizado el mercado en cuanto al potencial empresarial de la cúrcuma, con información secundaria, se determinó crear una empresa entre pocos socios y no involucrar al pequeño productor en la etapa de transformación. El pequeño productor agrícola se orientó hacia la comercialización del producto primario, preferiblemente desde su unidad familiar, para la generación de empleo.

3.4 CONSIDERACIONES AMBIENTALES

Para la identificación y análisis de los componentes de impacto ambiental, se consideró la producción primaria y la transformación, teniéndose en cuenta cada uno de los recursos naturales (agua, aire, suelo, flora y fauna) en cada etapa de los procesos.

3.5 CONSIDERACIONES FINANCIERAS

Se realizó la evaluación financiera en dos partes, la primera solo teniendo en cuenta el componente primario para una hectárea de cultivo de Cúrcuma y la segunda para el proceso de transformación de aceite y harina, en donde el transformador no se hará cargo de la producción primaria y se tuvieron en cuenta costeo correspondiente a arrendamiento de la tierra, transporte, extracción y administración del proyecto. Esta última evaluación no incluyó la financiación de la inversión.

4. ESTUDIO DE MERCADO

Poco se conoce sobre la comercialización nacional e internacional de la mayoría de especies de plantas medicinales colombianas, no existen datos consolidados, volúmenes transados, distribución y el estado de conservación de las mismas. Díaz, 2003 en su informe técnico del Instituto Alexander Von Humboldt logra con el estudio de caracterización del mercado nacional de plantas medicinales y aromáticas elaborar una base de datos de algunas especies que se comercializan en Colombia, y una lista de las plantas medicinales mas utilizadas por los laboratorios naturistas del país; esta información fue obtenida a partir de encuestas a vendedores de plazas de mercado, a laboratorios naturistas y a productores (recolectores).

La literatura nacional en cuanto a investigaciones farmacológicas, taxonómicas y etnobotánicas de plantas nativas es bastante extensa. Pero aun así, sin estudios específicos que permitan identificar nichos de mercado para productos derivados de esas plantas, ni iniciativas concretas de desarrollo empresarial entre sector privado y sector publico.

No obstante, es indispensable realizar estudios adicionales que permitan conocer de manera integral la dinámica del mercado para otras especies con potencial comercial como lo es la Cúrcuma (*Cúrcuma longa*). Para tal propósito a continuación se realiza el siguiente análisis de mercado.

4.1 MATERIA PRIMA

La Cúrcuma longa, también denominada Linné ; Cúrcuma domestica, Val.; Zingibéracées

4.1.1 Especificaciones y usos. Los rizomas de la Cúrcuma se usan para dar color, sabor y aroma a diversos productos de la industria de alimentos y ha llegado a sustituir al controvertido yellow No.5 (tartrazina), colorante sintético utilizado ampliamente en el mundo.

Se le ha demostrado actividad antioxidante, antiinflamatoria, estimulante de la circulación, cicatrizante, tonificante, depurativo, antihepatotóxica y antiulcerológica. Además, aporta nutrientes como Vitaminas A, B1, B6, B12, C y E, minerales, aminoácidos, aceites esenciales y flavonoides (Agroindustrias LUMIN, 2004).

Entre sus principales usos se pueden mencionar: como especia (confección de curry y mostaza económica; colorante (teñir quesos, mantequillas textiles e indicador químico); aceite esencial (confección de perfumes y como saborizante); oleoresina (en la industria alimentaria); medicina (su almidón sirve como estabilizador estomacal); el rizoma se recomienda como carminativo; en forma de ungüento se emplea contra úlceras de la piel, cocinado con leche y azúcar, es usado como remedio contra los resfríos; papel; farmacología (es anticoagulante y colerético); homeopatía (se administra en las formas D2 y D3 para estimular la secreción biliar); insecticida natural; los rizomas constituyen la parte de la planta que se utiliza para la protección de cultivos, tiene un espectro de acción como insecticida y repelente.

4.1.2 Análisis de la oferta

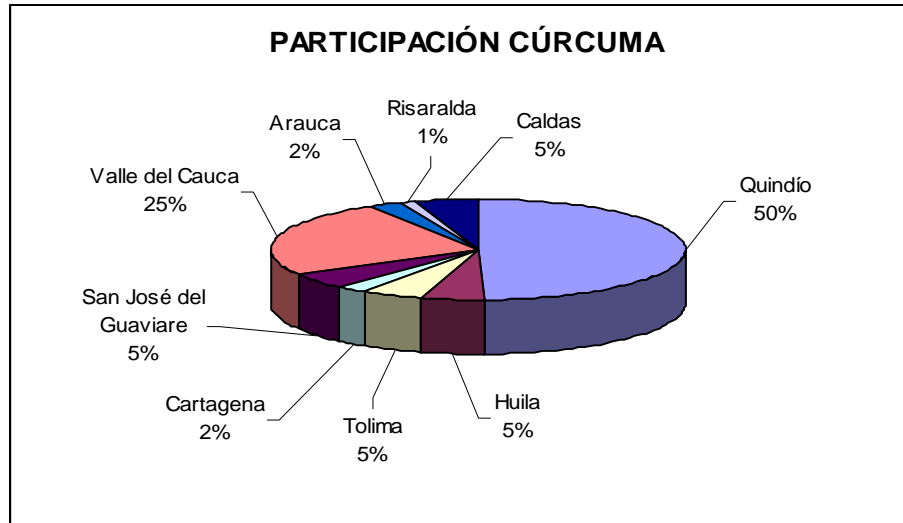
4.1.2.1 Producción nacional. En el país existen alrededor de 20 productores de cúrcuma, en extensiones pequeñas. De acuerdo a la información recopilada y suministrada por pequeños productores existen aproximadamente 40.5 hectáreas sembradas en el país, con un rendimiento de 35 – 40 ton/ha, es decir, con una producción de 1620 ton o 1417,5 ton, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Porcentaje de la participación nacional de la producción de cúrcuma

LUGAR	HECTAREAS	%
Quindío	20	49,38%
Huila	2	4,94%
Tolima	2	4,94%
Cartagena	1	2,47%
San José del Guaviare	2	4,94%
Valle del Cauca	10	24,69%
Arauca	1	2,47%
Risaralda	0,5	1,23%
Caldas	2	4,94%
Total	40,5	100%

Fuente: Agroindustria Lumin 2004, Ing. Agrónoma Gladys Cardona, 2004

Figura 1. Comportamiento de la producción nacional de *Cúrcuma longa*



En la Figura 1, se muestra para el Departamento de Caldas un 5% en la participación nacional, siendo para el Departamento del Valle del Cauca un mayor porcentaje representado en un 25%.

De acuerdo a la especie se obtiene un menor o mayor rendimiento. Conforme a la información suministrada por algunos productores se tiene los siguientes rendimientos:

- De 1 Ha se obtienen 35.000 Kg. de rizoma
- De 1 Ha se obtienen 3 toneladas de hoja
- De 5 Kg. de rizoma fresco se obtiene 1 Kg. de harina (la relación es 5:1)
- De 1 mata de cúrcuma se obtienen 1800 g de rizoma fresco
- De 1 Kg. de semilla se obtienen 60 plantas

Para el desarrollo de un mercado interno, se podría incentivar la venta de semilla para la expansión del cultivo, ya sea como semilla germinada, seleccionada y no seleccionada. Actualmente la venta de la semilla se realiza con los siguientes costos:

- Semilla seleccionada \$ 2.000/Kg
- Semilla germinada \$ 2.500/kg
- Semilla sin seleccionar: \$ 1.500/Kg

4.1.3 Análisis de la demanda

4.1.3.1 Demanda nacional. Inicialmente, en el año 2000 se exportaron 200 kilogramos de cúrcuma por un valor de US\$444 y en el 2002 solo se exportan 20 Kg, por un valor total de US\$44. (Tabla 2).

Tabla 2. Exportación Nacional de Cúrcuma entre el 2000 y 2003

2000		2001		2002		2003	
PESO NETO (Kg)	US\$	PESO NETO (Kg)	US\$	PESO NETO (Kg)	US\$	PESO NETO (Kg)	US\$
200	444	0	0	20	44	0	0

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE - Cálculos Proexport-Colombia, 2004

4.2 PRODUCTO TRANSFORMADO

4.2.1 Especificaciones y usos de harina. La harina de cúrcuma consiste en el rizoma desecado, cortado en rodajas de Cúrcuma longa. Contiene no menos de 50 ml/kg de aceite esencial y no menos de 0,1% de derivados de dicinamoil metano, expresados como curcumina, ambos calculados respecto a la droga anhidra.

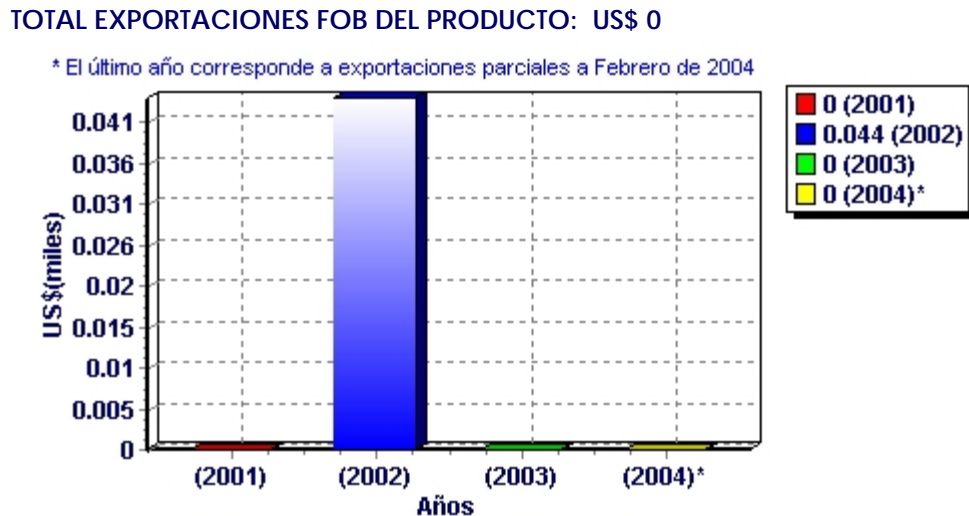
4.2.1.1 Análisis de la oferta

- **Producción nacional.** De acuerdo a la información recopilada y suministrada por los pequeños transformadores existentes, el 80% de la producción de rizoma, se utiliza para la elaboración de harina, el otro 20% se destina para la obtención de otros subproductos como el curry, tabletas y capsulas, entre otros. Para usos cosméticos, terapéuticos y culinarios.

4.2.1.2 Análisis de la demanda.

- **Demanda nacional.** La información obtenida acerca de la demanda de harina de cúrcuma a nivel nacional se logró tomando como referencia la base de datos de Proexport y alguna información del DANE. En la Figura 2, se evidencia como en el año 2002 el 100 % de las exportaciones de cúrcuma se realizaron desde el Valle del Cauca hacia Panamá, en el año 2003 y a febrero de 2004 no se registra ninguna exportación.

Figura 2. Comportamiento total de las exportaciones realizadas por Colombia en el periodo 2001 a febrero de 2004.



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE - Cálculos Proexport-Colombia, 2004

- **Demanda internacional.** En el mundo son muchos los países compradores e importadores de Cúrcuma. En las Tablas 3 y 4, se muestra detalladamente las importaciones realizadas por algunos países de América Latina, el caribe y Europa.

Frente al análisis internacional del mercado de harina de cúrcuma, se logra concluir el potencial existente en norte América (Estados Unidos, Canadá y México). Si bien son países que importan desde la India, Reino Unido, Egipto, Japón, entre otros. Se podría abaratar costos arancelarios si se tiene en cuenta las ventajas de tipo económico como el Tratado de Libre Comercio (TLC) y geográficas. Se sugiere cubrir por lo menos el 10% del

mercado norte americano, que es equivalente a 288.430 Kg./año de producto.

Ademas, se podría tener una segunda opción para exportar a Europa, donde los requerimientos de harina de cúrcuma son bastante altos, especialmente en Francia, Dinamarca, Bélgica y Austria, quienes importan por un precio aproximado de US \$ 1/kg.

TABLA 3. Algunos países importadores de Cúrcuma en America Latina, el Caribe

CONTINENTE	PAIS IMPORTADOR	PAISES PROVEEDORES	PARTICIPACION (%)	AÑOS						FUENTE DE INFORMACION
				2000		2001		2002		
				PESO NETO (Kg)	VALOR (US\$)	PESO NETO (Kg)	VALOR (US\$)	PESO NETO (Kg)	VALOR (US\$)	
AMERICA LATINA Y EL CARIBE	Barbados	E.E. U.U.	44,70							ALCA Tomado en Febrero de 2002 Fecha actualizacion: 4/21/2004 11:13:44 AM
		Singapur	18,91							
		Malasia	18,14	9,366,00	13,388					
		India	16,37							
		Canada	1,88							
	Bolivia	Ecuador	62,32	0,00	0,000	53,00	207,000,00			Instituto Nacional de estadistica-INA Tomado Agosto de 2002 Fecha actualizacion: 5/11/2004 4:13:44 PM
		E.E. U.U.	37,68							
	Canada	India	85,96							World Trade Atlas Tomado en Mayo de 2003 Fecha actualizacion: 3/18/2004 11:19:26 AM
		E.E U.U	6,92							
		Vietnam	1,54	0,00	417,000	0,00	513,000	0,00	520,000	
		Japon	1,15							
		Pakistan	0,96							
	Chile	Peru	97,96							Direccion de Promocion de Exportaciones Tomado Nov. de 2001 Fecha actualizacion: 11/13/2003 4:06:09 PM
		India	2,00	75,312,00	99,387					
		Francia	0,04							
		Alemania	0,00							
	Costa Rica	E.E U.U	69,14							Banco Central de Costa Rica Tomado Agosto de 2002 Fecha actualizacion 3/29/2004 3:10:41 PM
		India	18,82							
Holanda (Paises Bajos)		6,93	31,235,00	37,000	33,032,00	58,493,00				
Belgica		5,04								
El Salvador		0,06								
Ecuador	Belgica	51,59							Banco Central del Ecuador Tomado en Mayo de 2003 Fecha actualizacion: 4/29/2004 10:55:03	
	Alemania	28,33	26,109,00	64,307	0,00		32,469,00	91,986		
	Chile	0,08								
	India	0,00								
E.E. U.U.	India	95,48							U.S. Census Bureau U.S. Imports of Merchandise Tomado Jun. De 2003 Fecha actualizacion: 3/18/2004 5:02:43 PM	
	Isla Fidji	2,96								
	Republica Dominicana	0,55	2,426,572,00	2,903,737	2,404,144,00	2,488,059,00	2,383,316,00	2,954,697		
	Reino Unido	0,34								
	Tailandia	0,32								
EL Salvador	Costa Rica	100,00	0,00	0	1,166,00	99,00	607,00	1,715	Banco Central de Reserva de El Salvador-CENTREX Tomado en Mayo de 2003 Fecha actualizacion: 4/21/2004 11:16:05 AM	
Guatemala	Mexico	88,33							1998 SIECA, 1999-2000 ALCA Tomado Febrero de 2002 Fecha actualizacion: 4/24/2004 3:29:59 PM	
	El Salvador	12,50	13,410,00	24,000						
	Costa Rica	4,17								
Jamaica	E.E. U.U.	100,00	9,834,00	16,000					ALCA Tomado en Febrero de 2002 Fecha actualizacion: 11/14/2003 12:21:51 PM	
Nicaragua	Costa Rica	50,00	257,00	2,000					ALCA Tomado en Febrero de 2001 Fecha actualizacion: 11/14/2003 12:54:48 PM	
	E.E. U.U.	50,00								
Panama	E.E. U.U.	100,00	15,142,00	40,000					Contraloria General de la Republica de Panama, Direccion de Estado y censo 2000-ALCA Tomado Febrero de 2002 Fecha actualizacion: 11/14/2003 3:04:07 PM	
Paraguay	Alemania	100,00	0,00	0	0,00	0,00	10,00	34,00	ALADI Tomado en Noviembre de 2003 Fecha Actualizacion: 12/19/2003 3:25:02 PM	
Mexico	Peru	40,31							ALADI Tomado en Noviembre de 2003 Fecha Actualizacion: 3/19/2004 11:33:26 AM	
	India	30,06								
	E.E.U.U	18,38	40,734,00	81,652	49,262,00	82,141,00	139,623,00	78,832		
	Egipto	1,51								
	Brasil	0,74								
Peru				500,00	17	0,00	1,000,00	0,00	0,00	World Trade Atlas Tomado en Marzo de 2003 Fecha actualizacion: 3/23/2004 3:16:55 PM
Puerto Rico	Republica Dominicana	100,00	0,00	3	0,00	4,000,00	0,00	10,000	World Trade Atlas Tomado en octubre de 2002 Fecha actualizacion: 10/30/2002 4:09:16 PM	

TABLA 4. Algunos países importadores de Cúrcuma en Europa

CONTINENTE	PAIS IMPORTADOR	PAISES PROVEEDORES	PARTICIPACION (%)	AÑO						FUENTE DE INFORMACION
				2000		2001		2002		
				PESO NETO (Kg)	VALOR (US\$)	PESO NETO (Kg)	VALOR (US\$)	PESO NETO (Kg)	VALOR (US\$)	
EUROPA	Alemania	India	61,61	1,920,00	3,000	1,000,00	3,000,00	2,832,00	4,325	EUROSTAT Tomado Marzo de 2004 Fecha de actualizacion: 3/23/2004 12:44:41 PM
		Holanda (Paises bajos)	30,79							
		Sir Lanka	1,64							
		Pakistan	1,14							
		Francia	1,09							
	Austria	Alemania	77,70	59,000,00	81,130	64,000,00	68,965,00	109,400,00	135,357	EUROSTAT Tomado Noviembre de 2003 Fecha de actualizacion: 4/29/2004 1:26:39 PM
		India	13,84							
		Holanda (Paises bajos)	6,59							
		Sir Lanka	1,32							
	Belgica	Italia	0,22	131,000,00	167,792	105,000,00	124,491,00	170,900,00	198,953	EUROSTAT Tomado Noviembre de 2003 Fecha de actualizacion: 4/29/2004 11:11:00 AM
India		63,17								
Holanda (Paises bajos)		28,64								
Francia		6,22								
Dinamarca	Espana	1,22	111,000,00	143,823	161,000,00	90,459,00	151,600,00	146,174	EUROSTAT Tomado Noviembre de 2003 Fecha actualizacion: 12/17/2003 12:38:27 PM	
	Reino Unido	0,53								
	India	55,59								
	Alemania	23,01								
España	Holanda (Paises bajos)	11,90	93,000,00	69,145	252,000,00	181,814,00	142,000,00	123,755	EUROSTAT Tomado Noviembre de 2003 Fecha de actualizacion: 12/17/2003 12:40:12 PM	
	Suecia	9,50								
	Peru	50,85								
	India	36,52								
	Belgica	5,32								
Finlandia	Alemania	2,30	21,000,00	36,878	8,000,00	13,435,00	25,600,00	38,650	EUROSTAT Tomado Noviembre de 2003 Fecha de actualizacion: 12/17/2003 12:39:17 PM	
	Francia	2,27								
	Holanda (Paises bajos)	25,58								
	India	24,99								
Francia	Suecia	22,19	709,000,00	762,443	841,000,00	670,827,00	726,400,00	657,342	EUROSTAT Tomado Marzo de 2004 Fecha de actualizacion: 3/23/2004 11:36:11 AM	
	Reino Unido	17,22								
	Alemania	7,17								
	India	71,07								
	Holanda (Paises bajos)	8,62								
Grecia	China Republica popular	8,25	30,000,00	42,409	43,000,00	37,616,00	27,400,00	25,880	EUROSTAT Tomado Noviembre de 2003 Fecha de actualizacion: 12/17/2003 12:40:12 PM	
	Belgica	4,78								
	Reino Unido	3,54								
	India	69,15								
	Holanda (Paises bajos)	12,49								
Grecia	Reino Unido	11,47	30,000,00	42,409	43,000,00	37,616,00	27,400,00	25,880	EUROSTAT Tomado Noviembre de 2003 Fecha de actualizacion: 12/17/2003 12:40:12 PM	
	Italia	4,04								
	EE.UU	1,46								
	India	69,15								

4.2.2 Especificaciones y usos del aceite. De la *Curcuma longa* (*Curcumae longae rhizoma*) se obtiene un porcentaje de materias colorantes (3-5%), llamadas curcuminoides de las cuales la principal es la curcumina que forma cristales anaranjados, su olor es picante.

Aceite esencial de esta especie (20-70 mg/kg), rico en carburos terpénicos (zingibereno, beta y delta-curcumeno, ar-curcumeno) y cetonas sesquiterpénicas (turmeronasesta). Arabinogalactanas (ukonanas).

Se le ha demostrado actividad antioxidante, antiinflamatoria, antihepatotóxica y antiulcerológica. El aceite esencial (alrededor del 5%) contiene sesquiterpenos como el zingibereno (25 %), alcoholes y cetonas sesquiterpénicos y monoterpenos.

Otro uso importante de este aceite se encuentra en el sector de la aromaterapia, donde se realizan compras directas de aceites esenciales puros.

4.2.2.1 Mercado nacional. Las diferentes fuentes de información consultadas coinciden en que entre el 98 y 99% de los sabores y fragancias (incluidos en ellos los aceites esenciales) que consume la industria nacional son importados. (Universidad Nacional de Colombia, 2004)

Tomando como referencia las importaciones de aceites esenciales de Colombia en el periodo 1998 -2002, apenas entre un 15 y un 20% estuvo a cargo de empresas del sector de sabores y fragancias, las demás importaciones han sido realizadas directamente por otras empresas para incorporárselas a sus productos, que en general corresponden a los sectores farmacéuticos, productos para aseo, cosméticos y de alimentos. En las estadísticas no se registra importaciones de aceites esenciales a partir de la cúrcuma longa (Proexport, DANE, 2004)

En la Tabla 5 se puede observar que Colombia exportó aromas y fragancias entre los años 2000-2003, hacia Estados Unidos. Reportando la mayor exportación en 2003, con un cantidad de 29.332 kilogramos, por valor de US\$ 440.000. Igualmente se evidencia que las exportaciones en este periodo fueron gradualmente ascendentes.

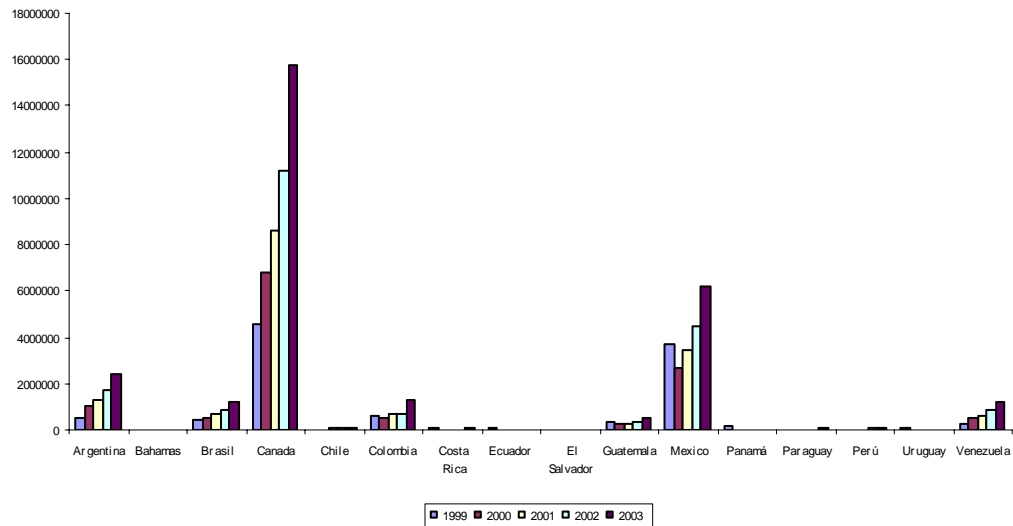
Tabla 5. Exportaciones de Colombia hacia los Estados Unidos.

Actividades	2000		2001		2002		2003	
	Kg	Us	Kg	Us	Kg	Us	kg	Us
Aromas y sabores (incluye alimentos)	12690,3	190.362,55	16116,681	241.760,44	20951,6853	314.288,57	29332,3594	440.004,00
Fragancias	4350,96	65.267,16	5525,7192	82.889,29	7183,43496	107.756,08	10056,8089	150.858,51
Medicamentos	4350,96	65.267,16	5525,7192	82.889,29	7183,43496	107.756,08	10056,8089	150.858,51
Químicos (insecticidas, repelentes)	4350,96	65.267,16	5525,7192	82.889,29	7183,43496	107.756,08	10056,8089	150.858,51
Otros (plásticos, textiles, pinturas)	6526,44	97.900,74	8288,5788	124.333,94	10775,1524	161.634,12	15085,2134	226.287,77
Total	36.258,00	543.893,00	46.047,66	690.744,11	59.861,96	897.967,34	83.806,74	1.257154,3

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE - Cálculos Proexport-Colombia, 2004

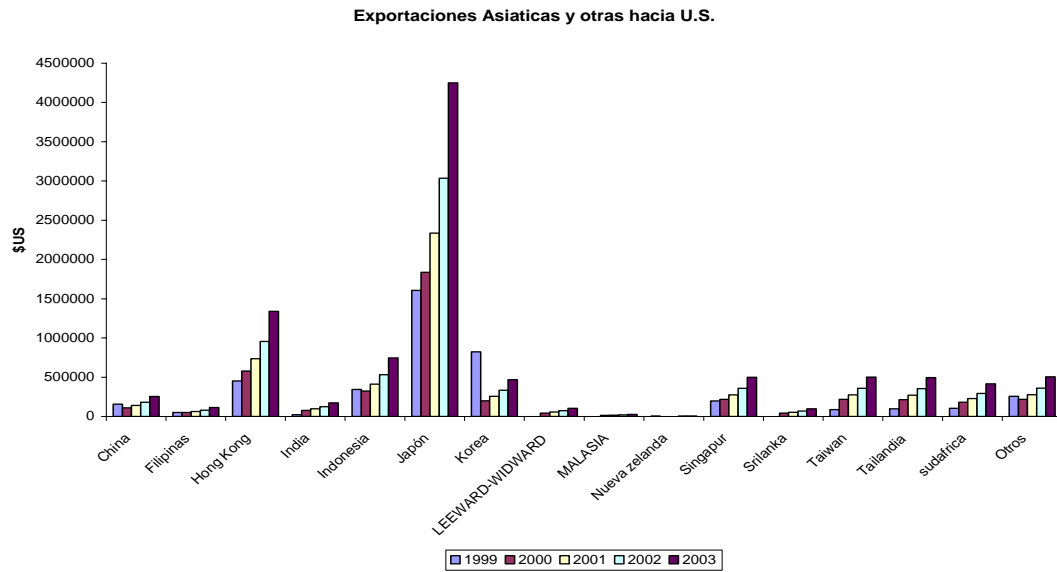
4.2.2.2 Mercado internacional. El análisis del mercado mundial de aceites esenciales es muy compleja, debido a los grandes volúmenes exportados por América Latina, Asia y Europa hacia los Estados Unidos, como se muestra en las figuras 3, 4 y 5. entre el periodo 1999-2003.

Figura 3. Comportamiento de las exportaciones de aceites esenciales de América Latina hacia los Estados Unidos.



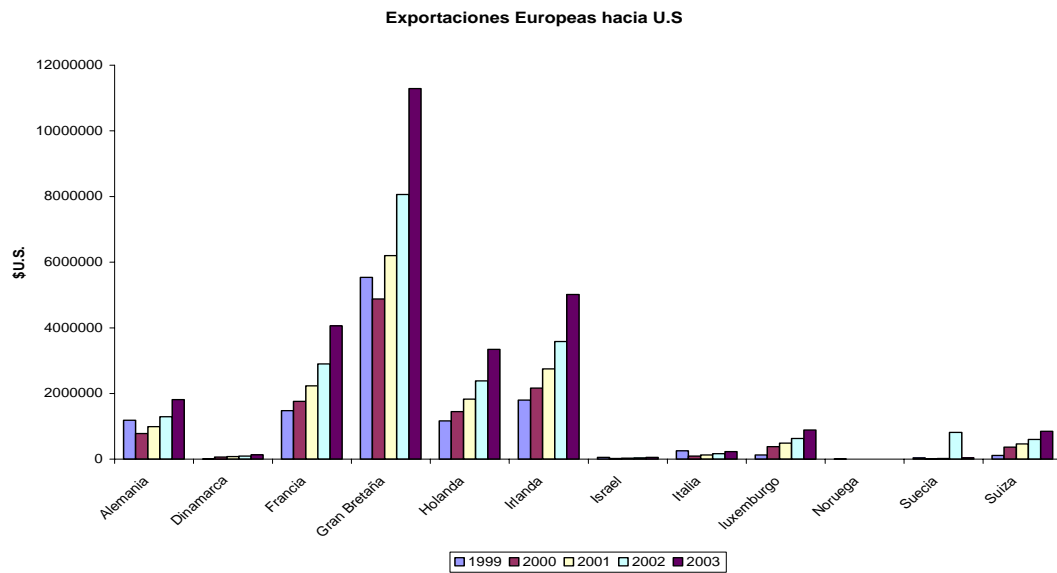
Fuente: DANE- Proexport, 2004

Figura 4. Comportamiento de las exportaciones de aceites esenciales de Asia y otros países hacia los Estados Unidos.



Fuente: DANE- Proexport, 2004

Figura 5. Comportamiento de las exportaciones de aceites esenciales de Europa hacia los Estados Unidos.



Fuente: DANE- Proexport, 2004

El comercio mundial de los aceites esenciales, perfumes y fragancias hacia los Estados Unidos es creciente, por lo tanto, es un mercado potencial a conquistar desde Colombia.

5. ESTUDIO TÉCNICO

En el estudio técnico para la transformación del material vegetal (rizomas y hojas de cúrcuma longa) inicialmente se partió de los diagramas de flujo, volumen para procesar, determinación de métodos de extracción, secado y cuantificación de los rendimientos de cada proceso (obtención de harina y aceite)

5.1 OBTENCIÓN DE HARINA DE CÚRCUMA

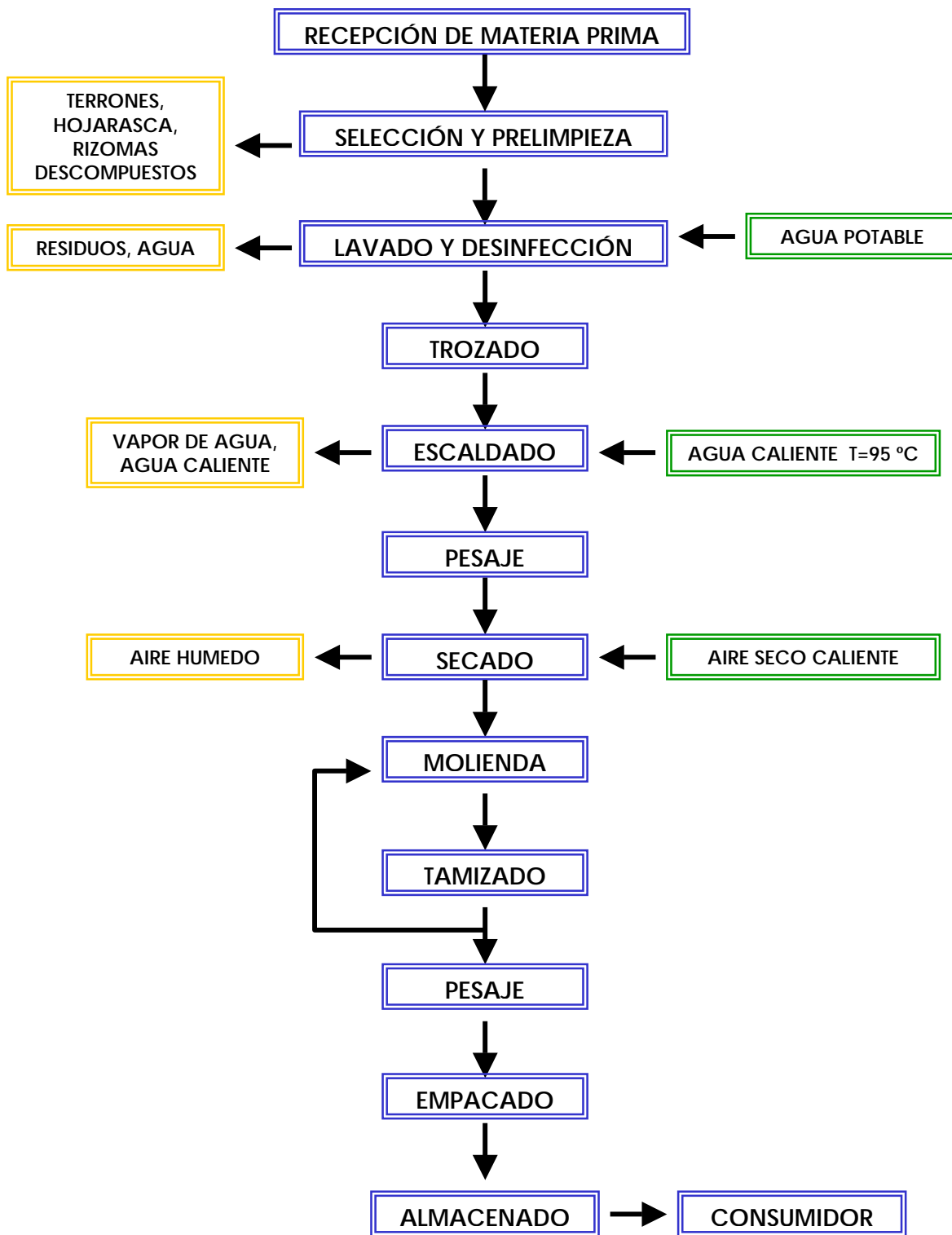
Para el procesamiento fue necesario lavar y desinfectar los rizomas para proceder a realizar el troceado y así facilitar el proceso de escaldado, para evitar el deterioro del material por pardeamiento, inhibiendo de esta manera la acción enzimática y además reducción de la contaminación por actividad microbiológica.

Posteriormente se realizó el secado en un secador de bandejas, donde el insumo principal es el aire seco caliente, para facilitar la deshidratación del material a una temperatura promedio de 70°C de aire caliente.

Después de obtener el rizoma seco se realizó la molienda en un molino de martillos y se pasó por el tamiz donde se busca la granulometría adecuada para el mercado. En esta etapa se obtiene la harina deseada y se procede a empacar en bolsas plásticas y a almacenar. (ver figura 6)

Para el cálculo de rendimiento se tomó como base de producción una hectárea de cultivo, de la cual se obtienen en promedio 35 toneladas de rizoma. El rendimiento obtenido al finalizar el proceso fue de 8750 kilogramos de harina de cúrcuma.

Figura 6. Diagrama de flujo para la obtención de harina de cúrcuma



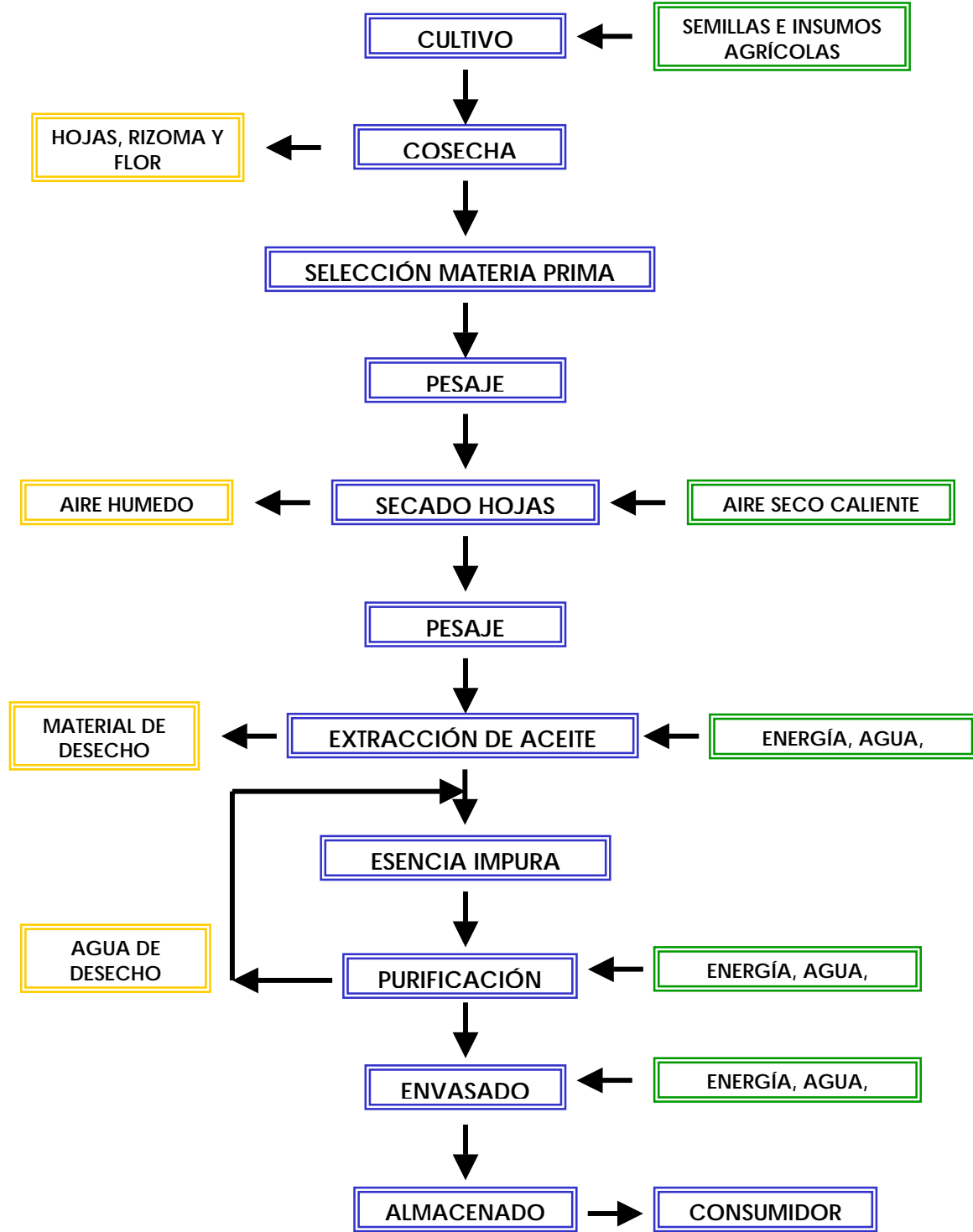
5.2. OBTENCIÓN DE ACEITE DE CÚRCUMA

Para el procesamiento fue necesario secar las hojas previamente con energía solar. El material vegetal seco se pesa y se somete al proceso de extracción del aceite con arrastre de vapor. Este material fue colocado sobre un fondo perforado o criba ubicado a cierta distancia del fondo de un tanque llamado alambique.

El calentamiento se realizó por medio de vapor, evaporando el agua y generando así vapor saturado, el cual fluye mojado a presión baja, penetrando a través del material vegetal y arrastrando con él, el aceite esencial mezclado con el agua para su posterior separación, debido a la diferencia de densidades. Este método utiliza solo agua como solvente y es el más utilizado a nivel mundial para grandes productividades. Fue el método recomendado por el grupo de aceites esenciales de la Universidad Nacional sede Manizales, en el estudio de aceites esenciales para Caldas, debido a que sus rendimientos son buenos y su operabilidad y costos de inversión y operación son considerablemente menores que otros métodos aplicados en el estudio mencionado. (ver figura 7)

Para efectos del cálculo de rendimiento se tomó como base de producción una hectárea de cultivo, de la cual se obtiene en promedio 3 toneladas de hoja. La cantidad de producto final obtenido fue de 53,4 kg. de aceite esencial de cúrcuma.

Figura 7. Diagrama de flujo para la obtención de aceite esencial de cúrcuma



6. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

Para la creación de una empresa transformadora de cúrcuma se propone consolidar una empresa de tipo sociedad limitada, caracterizada por estar conformada mínimo por dos socios sin superar las 20 personas.

La sociedad limitada favorece a las pequeñas agroindustrias bajo el criterio de facilitar la toma de decisiones; su reducido número de socios y específicamente con las dos personas que se constituirá la sociedad, se hará más fácil llegar a acuerdos así como el funcionamiento en general de la empresa.

Si bien la empresa se constituirá en esta forma, los pequeños productores serán los proveedores directos del material vegetal para el procesamiento de harina y aceite de cúrcuma, ofreciendo así empleo directo y permanente a los agricultores.

6.1 IDENTIFICACIÓN DE CARGOS Y FUNCIONES

6.1.1 Director administrativo y financiero. Debe ser un administrador con especialización en finanzas y mercadeo, conocedor del sector agroindustrial y de parámetros de calidad. Debe planear, dirigir y coordinar el desarrollo de la empresa y sus empleados, para alcanzar las metas de rentabilidad y solidez económica. Investigar, evaluar y definir la implementación de la estrategia comercial de la empresa para las dos líneas de producción propuestas, cumpliendo con las metas de crecimiento y servicios a clientes y proveedores. También será responsable de los informes financieros necesarios para la toma de decisiones.

6.1.2 Director técnico y comercial. Debe ser un ingeniero Agroindustrial con especialización en ciencia y tecnología de alimentos, capaz de planear, programar y controlar la producción de la planta y así mismo, asegurar la calidad de los productos a través de su presentación final y el control de variables que intervienen en el proceso, tales como pruebas físico-químicas, microbiológicas y de pureza para el caso del aceite, las cuales serán enviadas a un laboratorio de análisis.

6.1.3. Operarios. Deberán intervenir en los procesos de transformación de la harina y el aceite incluyendo empaque, etiquetado y almacenamiento. Además deberán intervenir en labores higiénico sanitarias al realizar sus labores diarias en la planta de procesamiento. Realizarán los muestreos para los análisis pertinentes a cada producto en proceso y producto terminado.

7. ESTUDIO AMBIENTAL

7.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Será necesario cultivar 30 hectáreas de cúrcuma para alcanzar el volumen requerido de producto final, para suplir por lo menos el 10% del mercado de los Estados Unidos. Se pretende que estos cultivos estén ubicados en el municipio de Palestina y Chinchiná, por las condiciones agro ecológicas de estos municipios y la cercanía para transportar el producto.

7.2 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

La sociedad en su conjunto ha venido adquiriendo cada vez con mayor fuerza, una conciencia frente al deterioro ambiental que se viene presentando. Por un lado, más consumidores demandan productos que no generen daños a su salud y, a su vez se busca que el sus procesos productivos minimicen o eliminen, en lo posible, los impactos ambientales y sociales negativos que se puedan causar. Esta situación conlleva a que los productores que desee ofertar sus productos en los diferentes mercados asuman posiciones mas amigables con el medio ambiente, reconvirtiendo sus procesos de producción e integrando a su misión la protección de los recursos naturales.

Aun conociendo que el mercado de las plantas medicinales y aromáticas en Colombia no han alcanzado un nivel de desarrollo, es importante que desde ahora se comience a identificar y trabajar algunos de sus componentes de impacto ambiental que se puedan desarrollar durante las labores de cultivo o en el procesamiento mismo de las plantas.

7.3. COMPONENTES DE IMPACTO AMBIENTAL

Los componentes que se identifican en las tablas 6 y 7 muestran las medidas de manejo del cultivo y el procesamiento de la cúrcuma en cada una de las etapas.

Estos parámetros que se identifican en la matriz, no solamente responden a la relevante necesidad de preservar el medio natural bajo un enfoque de desarrollo sostenible, sino también se puede fomentar el nivel de competitividad y productividad del subsector tan poco explorado y/o explotado.

Finalmente, con este análisis de impacto ambiental se busca además que los productores de plantas medicinales y aromáticas se involucren en el mejoramiento y preservación del ambiente para disminuir su impacto.

Si bien existe una legislación y política colombiana, todos los productores y transformadores involucrados en esta actividad siempre deberán aportar mecanismos que permitan dar cumplimiento a todos los requisitos establecidos por el gobierno nacional a través del Ministerio de Vivienda y Medio Ambiente.

Tabla 6. Identificación del impacto ambiental y medidas de manejo del cultivo de la cúrcuma *longa*.

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAD DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
INSTALACIÓN DEL CULTIVO DE LA CURCUMA	PREPARACIÓN DEL SUELO	AGUA	SIN IMPACTO	SIN	SIN	SIN
		AIRE	Emisión de material particulado por operarios con los utensilios de labranza	Realizar las actividades de labranza mínima.	Vigilancia y supervisión de la labor.	Cuando realicen actividades de limpieza deberá ser en forma manual.
		SUELO	Erosión del suelo por uso de utensilios de labranza que rompen la estructura del suelo.	Arar realizando dos pasadas con rastrillo y hacer lomillos. Capacitación a operarios en técnicas de labranza mínima, manejo y cuidado de suelos.	Establecer sistemas de drenaje, donde las características del suelo así lo requieran. Construcción de trinchos en zonas de la finca donde se detecte el inicio de los procesos erosivos.	Realizar la limpieza de los suelos en forma manual, para posteriores siembras, sobretodo si el suelo es aluvial. Conformación de surcos conforme las curvas de nivel.

Continúa...

Tabla 6. Identificación del impacto ambiental y medidas de manejo del cultivo de la cúrcuma *longa*.
 ...Continuación

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
INSTALACIÓN DEL CULTIVO DE LACURCUMA	PREPARACIÓN DEL SUELO	FLORA Y FAUNA	Destrucción del edafón (microflora del suelo)	No utilizar herbicidas químicos. Capacitar al productor.	Utilizar los fertilizantes de acuerdo con un análisis químico previo de los suelos. Para evitar el uso de fertilizantes químicos se puede utilizar fertilizantes orgánicos como el excremento de gallina. En el análisis de suelo también determinar la presencia de nematodos para decidir si se justifica la utilización de estos.	Tener en cuenta el número de aplicaciones, una vez ya se tenga el análisis del suelo. Realizar la fertilización solamente y de acuerdo a los requerimientos de la planta.
		SOCIAL	Generación de empleo			Incentivo al productor para la realización de este tipo de cultivos, a cambio de cultivos ilícitos.

Continúa...

Tabla 6. Identificación del impacto ambiental y medidas de manejo del cultivo de la cúrcuma *longa*.
 ...Continuación

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAD DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
INSTALACIÓN DEL CULTIVO DE LA CURCUMA	SIEMBRA	AGUA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		AIRE	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		SUELO	Erosión del suelo por uso de utensilios y equipos de labranza que rompen la estructura del suelo.	Sembrar de tal manera que el tractor no pase sobre los surcos de siembra.		
		FLORA Y FAUNA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		SOCIAL	Generación de empleo			

Continúa...

Tabla 6. Identificación del impacto ambiental y medidas de manejo del cultivo de la cúrcuma *longa*.

...Continuación

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
INSTALACIÓN DEL CULTIVO DE LA CURCUMA	RIEGO	AGUA	Pudrición del cultivo por exceso de riego	Utilizar un buen balance hídrico. Regar en caso de sequías, aunque estas sean cortas. Capacitación al personal de campo. Tener previamente definidas las condiciones agroecológicas del cultivo.	Establecer sistemas de drenajes en calidad y cantidad suficientes.	Establecer y tener definida el caudal de la cuenca hidrográfica. Evitar implantar el cultivo en lugares cercanos a nacimientos de agua (aguas subterráneas)
		AIRE	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		SUELO	Perdida de suelo por arrastre causado por el riego			
		FLORA Y FAUNA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		SOCIAL	SIN IMPACTO			

Continúa...

Tabla 6. Identificación del impacto ambiental y medidas de manejo del cultivo de la cúrcuma *longa*.
 ...Continuación

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAD DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
INSTALACIÓN DEL CULTIVO DE LA CURCUMA	FERTILIZACIÓN	AGUA	Arrastre de agroquímicos por escorrentía	Conservar las franjas de protección de los canales	Utilizar los fertilizantes de acuerdo con un análisis químico previo de los suelos. Para evitar el uso de fertilizantes químicos se puede utilizar fertilizantes orgánicos como el excremento de gallina.	Evitar el uso de fertilizantes de origen químico y utilizar fertilizantes de origen orgánico.
		AIRE	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		SUELO	Cambios en la estructura del suelo. Pérdida de la fertilidad por aplicar dosificaciones equivocadas	Realizar estudios de suelo previos a la aplicación de los fertilizantes	Utilizar fertilizantes orgánicos como el excremento de gallina.	Evitar el uso de fertilizantes de origen químico y utilizar fertilizantes de origen orgánico.

Continúa...

Tabla 6. Identificación del impacto ambiental y medidas de manejo del cultivo de la cúrcuma *longa*.
 ...Continuación

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAD DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACION
INSTALACIÓN DEL CULTIVO DE LA CURCUMA	FERTILIZACION	FLORA Y FAUNA	Dstrucción del edafón (microflora del suelo)	No utilizar herbicidas químicos. Capacitar al productor.	Utilizar los fertilizantes de acuerdo con un análisis químico previo de los suelos. Para evitar el uso de fertilizantes químicos se puede utilizar fertilizantes orgánicos como el excremento de gallina. En el análisis de suelo también determinar la presencia de nematodos para decidir si se justifica la utilización de estos.	Tener en cuenta el número de aplicaciones, una vez ya se tenga el análisis del suelo. Realizar la fertilización solamente y de acuerdo a los requerimientos de la planta.
		SOCIAL	Generación de empleo			

Tabla 7. Identificación del impacto ambiental en el procesamiento de la cúrcuma *longa*.

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAD DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
PRODUCCIÓN HARINA DE CURCUMA	COSECHA Y RECOLECCIÓN DE LOS RIZOMAS	AGUA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	
		AIRE	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	
		SUELO	Erosión del suelo	Preferiblemente utilizar cosechadoras de tubérculos.	Una vez cosechado el tubérculo apilar la tierra removida	Utilizar las herramientas apropiadas para la cosecha.	
		FLORA Y FAUNA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	
		SOCIAL	Generación de empleo	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	
	LIMPIEZA Y LAVADO DE LOS RIZOMAS	AGUA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		AIRE	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		SUELO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		FLORA Y FAUNA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		SOCIAL	Generación de empleo	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
	TROZADO Y ESCALDADO DE LOS RIZOMAS	AGUA	Vertimiento de aguas residuales al ecosistema	Manejo adecuado en la utilización del recurso	Utilizar agua potable en buenas condiciones higiénicas	Análisis periódico de DBO.	
		AIRE	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	
		SUELO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	
		FLORA Y FAUNA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	
		SOCIAL	Generación de empleo				

Continúa...

Tabla 7. Identificación del impacto ambiental en el procesamiento de la cúrcuma *longa*.

...Continuación

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
PRODUCCIÓN DE HARINA DE CURCUMA	SECADO DE LOS RIZOMAS	AGUA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	
		AIRE	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	
		SUELO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	
		FLORA Y FAUNA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	
		SOCIAL	Generación de empleo				
	MOLIDO DE LOS RIZOMAS	AGUA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		AIRE	Emisión de gases a la atmósfera producido por el motor del molino	Mantenimiento preventivo del motor. Sincronización del motor. Adecuación del tubo de escape del motor		Reparación y/o cambio de piezas del motor.	
		SUELO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	
		FLORA Y FAUNA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	
		SOCIAL	Afectación de los oídos y emisión de gases a los operarios	Utilización de protectores para minimizar el ruido. Uso de caretas antigases.	Implementar programas de Salud Ocupacional	Afiliar a los operarios a un organismo de riesgos profesionales	

Continúa...

Tabla 7. Identificación del impacto ambiental en el procesamiento de la cúrcuma *longa*.

...Continuación

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACION
PRODUCCIÓN DE ACEITE DE CURCUMA	SECADO DE LAS HOJAS	AGUA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		AIRE	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		SUELO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		FLORA Y FAUNA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		SOCIAL	Generación de empleo			
	EXTRACCIÓN DE ACEITE (POR ARRASTRE DE VAPOR)	AGUA	Perdida excesiva del recurso	Implementar la recirculación del agua saliente.	Registrar las pérdidas	Concientizar a los transformadores para buen manejo.
		AIRE	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		SUELO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		FLORA Y FAUNA	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
		SOCIAL	Afectación por la emisión de gases a los operarios	Uso de caretas antigases.	Implementar programas de Salud Ocupacional	Afiliar a los operarios a un organismo de riesgos profesionales

8. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio económico financiero determinado en este proyecto es un análisis aproximado de la realidad de la producción agrícola y el montaje de una empresa agroindustrial procesadora de cúrcuma, la cual no tendrá planta física para la transformación, sino que toda la producción será realizada mediante la modalidad de maquila en la planta piloto de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales y alguna empresa de deshidratados de la ciudad.

8.1 ANÁLISIS SOCIAL Y ECONÓMICO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA DE CÚRCUMA

PEGAR TABLAS Y ANÁLISIS DEL ARCHIVO COSTOS AGRÓNOMICOS (4 PÁGINAS)

ANÁLISIS SOCIAL Y ECONÓMICO PARA UNA HECTÁREA DE CÚRCUMA LONGA O TURMERIC

Distancia de Siembra: 50 cm. entre surcos X 30 cm. entre plantas

DENSIDAD DE SIEMBRA	66,667
SIMULADOR POR ÁREAS HAS	1

MANO DE OBRA - INSUMOS - RENDIMIENTOS (HECTÁREA/AÑO)

CONCEPTO	Unidades	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	TOTAL
1. COSTOS DIRECTOS							
1.1. Mano de Obra Directa							
Etapa almacigo	Jornal	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	150,0
Preparación del terreno	Jornal	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	300,0
Surcada	Jornal	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	225,0
Distribución del material	Jornal	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	50,0
Siembra y resiembra	Jornal	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	350,0
Manejo de malezas	Jornal	40,0	70,0	64,0	64,0	64,0	302,0
Fertilización	Jornal	100,0	125,0	125,0	125,0	125,0	600,0
Control Fitosanitario	Jornal	55,0	45,0	45,0	45,0	45,0	235,0
Riego	Jornal	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	40,0
Cosecha	Jornal	152,1	152,1	152,1	152,1	152,1	760,5
Total Mano de Obra Directa		570,1	615,1	609,1	609,1	609,1	3,012,5
1.2. Inversiones Fijas							
Material Vegetal (semilla germinada)	Kg.	1,220,0	1,220,0	1,220,0	1,220,0	1,220,0	6,100,0
Cajas plásticas	Unidad	50,0	-	-	50,0	-	100,0
Fumigadora Estacionaria	Unidad	0,1	-	-	-	-	0,1
Juego de Herramientas	Unidad	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0
1.3. Insumos							
Abono Orgánico	Ton	4,0	0,5	1,0	0,5	1,0	7,0
Agroquímico	Kg./Lt	40,0	30,0	50,0	30,0	50,0	200,0
Correctivo	Kg.	240,0	-	-	-	-	240,0
Fertilizante compuesto	Kg.	333,3	666,7	666,7	666,7	666,7	3,000,1
Empaque para las Hojas Frescas	Unidad	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	300,0
Empaque para los Tubérculos	Unidad	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	3,500,0
2. COSTOS INDIRECTOS							
2.1. Gastos Generales							
Análisis de aguas	Unidad	1,0	-	-	-	-	1,0
Análisis de suelos	Unidad	1,0	-	-	-	-	1,0
3. RENDIMIENTOS							
Rendimiento hojas seco	Ton	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	15,0
Rendimientos Rizomas (Tubérculo Fresco)	Ton	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	175,0

INVERSIONES, COSTOS E INGRESOS (HECTÁREA/AÑO) EN MILES DE PESOS DE 2004

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL
1. COSTOS DIRECTOS						
1.1. Mano de Obra Directa	10,204,8	11,010,3	10,902,9	10,902,9	10,902,9	53,923,8
1.2. Inversiones Fijas						
Material Vegetal (semilla germinada)	3,050,0	3,050,0	3,050,0	3,050,0	3,050,0	15,250,0
Cajas plásticas	428,0	-	-	-	-	428,0
Fumigadora estacionaria	172,3	-	-	-	-	172,3
Juego de Herramientas	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	250,0
Total Inversiones Fijas	3,700,3	3,100,0	3,100,0	3,100,0	3,100,0	16,100,3
1.3. Insumos						
Abono Orgánico	550,0	68,8	137,5	68,8	137,5	962,5
Agroquímico	1,119,2	839,4	1,399,0	839,4	1,399,0	5,596,0
Correctivo	26,4	-	-	-	-	26,4
Fertilizante compuesto	183,3	366,7	366,7	366,7	366,7	1,650,1
Empaque para las Hojas Frescas	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	600,0
Empaque para los Tubérculos	1,400,0	1,400,0	1,400,0	1,400,0	1,400,0	7,000,0
Total Insumos	3,398,9	2,794,8	3,423,2	2,794,8	3,423,2	15,835,0
Total Costos Directos	17,304,0	16,905,1	17,426,1	16,797,7	17,426,1	85,859,0
2. COSTOS INDIRECTOS						
2.1. Gastos Generales						
Fletes de Comercialización	1,575,00	1,575,00	1,575,00	1,575,00	1,575,00	7,875,0
Fletes de Insumos	496,9	412,6	456,6	412,6	456,6	2,235,5
Análisis de aguas	30,0	-	-	-	-	30,0
Análisis de suelos	30,0	-	-	-	-	30,0
Asistencia Técnica	960,0	960,0	960,0	960,0	960,0	4,800,0
Total Gastos Generales	1,020,0	960,0	960,0	960,0	960,0	4,860,0
Total Costos Indirectos	1,020,0	960,0	960,0	960,0	960,0	4,860,0
3. COSTOS TOTALES	18,324,0	17,865,1	18,386,1	17,757,7	18,386,1	90,719,0
4. INGRESO BRUTO	22,500,0	22,500,0	22,500,0	22,500,0	22,500,0	112,500,0
Venta de Hojas Frescas (por Tonelada)	1,500,0	1,500,0	1,500,0	1,500,0	1,500,0	7,500,0
Venta de Tubérculos Frescos (por Tonelada)	21,000,0	21,000,0	21,000,0	21,000,0	21,000,0	105,000,0
5. FLUJO DE CAJA	4,176,0	4,634,9	4,113,9	4,742,3	4,113,9	21,781,0
6. FLUJO NETO ACUMULADO	4,176,0	8,810,9	12,924,8	17,667,1	21,781,0	

VALOR PRESENTE NETO VNA 18,859,757
RELACIÓN BENEFICIO COSTOS R B-C 1,24

PARA EL CALCULO DEL VALOR PRESENTE NETO Y DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO SE UTILIZO UNA TASA DE INTERÉS DE OPORTUNIDAD DEL 13%
 Y UNA TASA DE INFLACIÓN DEL 8%, DANDO UNA TASA DE INTERÉS REAL DEL 5%

NOTA: EN EL ESTUDIO ECONÓMICO NO SE INCLUYEN LOS COSTOS FINANCIEROS NI LOS COSTOS POR ADMINISTRACIÓN

ANÁLISIS ECONÓMICO

) DE UNA HECTÁREA DE CÚRCUMA LONGA O TURMERIC

CONCEPTO	EVALUACIÓN
TOTAL JORNALES	3,012,5
PROMEDIO DE JORNALES/AÑO	602,5
EMPLEOS PERMANENTES POR AÑO	2,23
NUMERO DE HECTÁREAS REQUERIDAS PARA GENERAR UN EMPLEO PERMANENTE	0,4
COSTOS TOTALES (\$)	90,718,965
RENDIMIENTOS DE HOJAS FRESCAS Y RIZOMAS (kilos)	190,000
COSTOS DE PRODUCCIÓN KILO (\$)	477
INGRESOS TOTALES (\$)	112,500,000,0
PRECIO PROMEDIO DE VENTA POR KILO (\$)	600,0
MARGEN UNITARIO (\$/UNIDAD)	122,5
FLUJO NETO (\$)	21,781,035
TASA DE INTERÉS REAL (%)	5,0%
VALOR PRESENTE NETO (\$)	18,859,757
RELACIÓN BENEFICIO COSTO	1,24
EGRESOS TOTALES ANTES DE TENER SALDO POSITIVO EN CAJA (ACUMULADO)	18,323,965
AÑO EN QUE EL PROYECTO EMPIEZA A TENER SALDO POSITIVO EN CAJA (ACUM)	1

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD:	TIR (%)	VPN (\$)	R B/C	FNA (\$)	UTILIDAD \$/Kg.	Parámetros de Sensibilidad
A. SI EL PRECIO DE VENTA BAJA EN UN 15%		4,021,487	1,05	4,668,435	456,3	1,00
B. SI LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN SUBEN UN 15%		6,816,508	1,08	7,899,950	549,5	1,00
C. SI LOS VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN BAJAN UN 15%		4,021,487	1,05	4,668,435	536,8	1,00
D. SI EL 50% ES MANO DE OBRA ES FAMILIAR		41,951,654	1,76	48,505,310	763,2	1,00

FNA: Flujo Neto Acumulado

Precios Convertidos de Dólares a Pesos Colombianos valor del Dólar \$ 1380.27 (Fuente: Periódico El Tiempo, Julio 14 de 1998

ANÁLISIS DE UNA HECTÁREA

INTERPRETACIÓN PARA UNA HECTÁREA DE CÚRCUMA EN LOS CINCO AÑOS DEL CULTIVO

GENERACIÓN DE EMPLEO:

EL CULTIVO DE UNA HECTÁREA DE CÚRCUMA GENERA 3.012,5 JORNALES DURANTE EL CICLO DE VIDA DE LA PLANTACIÓN (5 AÑOS), ESTO SIGNIFICA QUE EL PROYECTO REQUIERE DE 2,23 PERSONAS TRABAJANDO 270 DÍAS AL AÑO, LO QUE EQUIVALE A DECIR QUE SE NECESITAN CULTIVAR 0,4 HECTÁREAS PARA GENERAR UN EMPLEO PERMANENTE POR AÑO.

VALOR PRESENTE NETO:

DURANTE LOS 5 AÑOS EL PROYECTO GANA \$ 18.633.471 (A PESOS DE 2004) CON RESPECTO A LA UTILIDAD QUE TENDRÍA SI COLOCARA EL DINERO EN UNA ENTIDAD FINANCIERA A UNA RENTABILIDAD DEL 13% ANUAL Y CON UNA INFLACIÓN ANUAL DEL 8%, POR LO TANTO EL PROYECTO ES ATRACTIVO

RELACIÓN BENEFICIO COSTO:

POR CADA PESO INVERTIDO EN EL PROYECTO SE GANA 24 CENTAVOS CON RESPECTO A LA UTILIDAD QUE TENDRÍA SI COLOCARA EL DINERO EN UNA ENTIDAD FINANCIERA A UNA RENTABILIDAD DEL 13% ANUAL Y CON UNA INFLACIÓN ANUAL DEL 8%, POR LO TANTO EL PROYECTO ES ATRACTIVO

INVERSIÓN:

ES NECESARIO INVERTIR \$ 18.561,6 PARA LA SIEMBRA Y SOSTENIMIENTO DEL CULTIVO HASTA AÑO 1 DESDE EL PRIMER AÑO, EL FCN ES POSITIVO.

UTILIDADES:

DESDE EL PRIMER AÑO EL PROYECTO ES AUTOSUFICIENTE (NO REQUIERE DE RECURSOS EXTERNOS NI DE CRÉDITOS YA QUE SE RECUPERA LA INVERSIÓN)

COMPARACIÓN COSTOS DE PRODUCCIÓN - PRECIO DE VENTA:

EL COSTO DE PRODUCCIÓN PROMEDIO DE MATERIA SECA ES DE \$ 479 /Kg. Y SE ESTIMA UN PRECIO PROMEDIO DE VENTA DE \$ 600 /Kg., DE ACUERDO CON LO ANTERIOR POR CADA KILOGRAMO VENDIDO SE OBTIENE UNA UTILIDAD DE \$ 122,5 /Kg., ESTO EQUIVALE A AFIRMAR QUE SI SE VENDEN 190.000 KILOS SE OBTIENE UNA UTILIDAD DE \$ 21.781.035.

SENSIBILIDAD:

EL PROYECTO MUESTRA SER ATRACTIVO A PESAR DE QUE BAJE EL PRECIO DE VENTA, BAJE LA PRODUCCIÓN, O AUMENTEN LOS COSTOS. EL PROYECTO MUESTRA SER MAS ATRACTIVO PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES DONDE TODA LA MANO DE OBRA ES FAMILIAR, PUES SI INCREMENTA LA UTILIDAD AL PASAR DE UN COSTO A UN INGRESO

Fuente de Información en Mano Obra, Insumos, Inversiones Fijas, Rendimientos: **Luis Fernando Miranda (agroindustrias LUMIN)** y **Ing. Agrónoma Gladys Cardona**
Precios Insumos: Almacén del Café - Comité Departamental de Cafeteros de Caldas - Agroindustrias LUMIN Armenia- Quindío

8,2 ANALISIS FINANCIERO DEL PROYECTO

SUPUESTOS GENERALES

SIN FINAN.

DETALLE	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Inflacion	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%
Incr. Cantidad Ventas	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
Incr. Precio Ventas	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%
Ventas de Contado	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Ventas a Credito	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Peri. Cartera (Dias)	30	30	30	30	30
Costo Anual Credito	30,00%	-----	-----	-----	-----
% Inversion Financiada	46,51%	-----	-----	-----	-----
Tasa Impositiva	38,50%	38,50%	38,50%	38,50%	38,50%

OPCIONES PROYECTO

CON FINAN.	1
SIN FINAN.	0

CUAL DESEA ? 0 SIN FINAN.

MATERIAL VEGETAL REQUERIDO POR KILO PRODUCTO

CONCEPTO	MATERIAL VEGETAL	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO KILO MATERIAL	COSTO REQUERIMIENTO
HOJAS DE CÚRCUMA	90,000	KILO	500	45,000,000
RIZOMA DE CÚRCUMA	1,050,000	KILO	600	630,000,000

POLITICAS DE INVENTARIO

CONCEPTO	DIAS
Inventario final de Materia Prima	30
Inventario final de producto en proceso	20
Inventario final de producto terminado	10

|::

PRESUPUESTO DE INVERSION

SIN FINAN.

DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ACTIVO CORRIENTE						
Efectivo	2,000,000	0	0	0	0	0
ACTIVO FIJO						
Terreno	0					
Edificios	0					
Maquinaria y Equipo (maquila)	500,000,000					
Equipo de Cómputo	2,000,000					
Muebles y Enseres	1,000,000					
Vehiculos	6,000,000					
OTROS ACTIVOS						
Activos Diferidos	0					
Gastos Preoperativos	4,000,000					
Total Inversion	515,000,000	0	0	0	0	0

PRESUPUESTO DE DEPRECIACION

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
EDIFICIO (20 años)					
Depreciacion Anual	0	0	0	0	0
Depreciacion Acumulada	0	0	0	0	0
MAQ. Y EQUIPO (10 años)					
Depreciacion Anual	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000
Depreciacion Acumulada	50,000,000	100,000,000	150,000,000	200,000,000	250,000,000
Equipo de Cómputo (5 años)					
Depreciacion Anual	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000
Depreciacion Acumulada	400,000	800,000	1,200,000	1,600,000	2,000,000
M. Y ENSERES (10 años)					
Depreciacion Anual	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Depreciacion Acumulada	100,000	200,000	300,000	400,000	500,000
VEHICULOS (5 años)					
Depreciacion Anual	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000
Depreciacion Acumulada	1,200,000	2,400,000	3,600,000	4,800,000	6,000,000
Total Dep. Anual	51,700,000	51,700,000	51,700,000	51,700,000	51,700,000
Total Dep. Acumulada	51,700,000	103,400,000	155,100,000	206,800,000	258,500,000

|::

PRESUPUESTO DE VALORIZACION DE ACTIVOS FIJOS

SIN FINAN.

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Terreno	0	0	0	0	0
Edificios	0	0	0	0	0
Maquinaria y Equipo	450,000,000	400,000,000	350,000,000	300,000,000	250,000,000
equipo de Cómputo	1,600,000	1,200,000	800,000	400,000	0
Muebles y Enseres	900,000	800,000	700,000	600,000	500,000
Vehiculos	4,800,000	3,600,000	2,400,000	1,200,000	0
Total Activos Fijos	457,300,000	405,600,000	353,900,000	302,200,000	250,500,000

PRESUPUESTO DE VENTAS

ACEITE DE CÚRCUMA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Cantidad (Kilos)	1,602	1,634	1,667	1,700	1,734
Precio	80,000	83,200	86,528	89,989	93,589
Total Ventas	128,160,000	135,952,128	144,218,017	152,986,473	162,288,050

HARINA DE CÚRCUMA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Cantidad (Kilos)	288,430	294,199	300,083	306,084	312,206
Precio	2,500	2,600	2,704	2,812	2,925
Total Ventas	721,075,000	764,916,360	811,423,275	860,757,810	913,091,885

CUADRO DE VENTAS CONSOLIDADAS

Total Ventas	849,235,000	900,868,488	955,641,292	1,013,744,283	1,075,379,935
--------------	-------------	-------------	-------------	---------------	---------------

PRESUPUESTO DE PRODUCCION

ACEITE DE CÚRCUMA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Kilos a vender	1,602	1,634	1,667	1,700	1,734
Inv.inicial prod. Proceso	0	89	91	93	94
Inv.inicial prod. Terminado	0	45	45	46	47
Inv.final prod. Proceso	89	91	93	94	96
Inv.final prod. Terminado	45	45	46	47	48
Kilos a producir	1,736	1,637	1,669	1,703	1,737

HARINA DE CÚRCUMA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Kilos a vender	288,430	294,199	300,083	306,084	312,206
Inv.inicial prod. Proceso	0	16,024	16,344	16,671	17,005
Inv.inicial prod. Terminado	0	8,012	8,172	8,336	8,502
Inv.final prod. Proceso	16,024	16,344	16,671	17,005	17,345
Inv.final prod. Terminado	8,012	8,172	8,336	8,502	8,672
Kilos a producir	288,430	286,187	291,910	297,749	303,704

PRESUPUESTO DE MATERIA PRIMA

ACEITE DE CÚRCUMA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Kilos a producir	1,736	1,637	1,669	1,703	1,737
Materia prima requerida	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
Inventario inicial	0	7,500	7,500	7,500	7,500
Inventario final	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
kilos a comprar	97,500	90,000	90,000	90,000	90,000
Costo de un Kilo	500	530	562	596	631
COSTO DE COMPRAS MP	48,750,000	47,700,000	50,562,000	53,595,720	56,811,463

HARINA DE CÚRCUMA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Kilos a producir	288,430	286,187	291,910	297,749	303,704
Materia prima requerida	1,050,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000
Inventario inicial	0	87,500	87,500	87,500	87,500
Inventario final	87,500	87,500	87,500	87,500	87,500
kilos a comprar	1,137,500	1,050,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000
Costo de un Kilo	500	530	562	596	631
COSTO DE COMPRAS MP	568,750,000	556,500,000	589,890,000	625,283,400	662,800,404

PRESUPUESTO DE COSTO DE LA MERCANCIA VENDIDA

=====	=====	=====	=====	=====	=====
ACEITE CÚRCUMA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
=====	=====	=====	=====	=====	=====

COSTOS DE MATERIA PRIMA

Inventario inicial	0	3,975,000	4,213,500	4,466,310	4,734,289
Costo de compras	48,750,000	47,700,000	50,562,000	53,595,720	56,811,463
Inventario final	3,750,000	3,975,000	4,213,500	4,466,310	4,734,289
COSTO TOTAL DE MATERIAL	45,000,000	47,700,000	50,562,000	53,595,720	56,811,463

Costo Variable	25,929	29,144	30,287	31,474	32,709
----------------	--------	--------	--------	--------	--------

(+) Inv. Inicial Prod. Proceso	0	2,593,801	2,749,429	2,914,395	3,089,258
(+) Inv. Inicial Prod. Terminado	0	1,296,900	1,374,715	1,457,197	1,544,629
(-) Inv. Final Prod. Proceso	2,307,692	2,645,677	2,804,418	2,972,683	3,151,044
(-) Inv. Final Prod. Terminado	1,153,846	1,322,838	1,402,209	1,486,341	1,575,522

COSTO DE VENTAS	41,538,462	47,622,186	50,479,517	53,508,288	56,718,785
-----------------	------------	------------	------------	------------	------------

=====	=====	=====	=====	=====	=====
HARINA DE CÚRCUMA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
=====	=====	=====	=====	=====	=====

COSTOS DE MATERIA PRIMA

Inventario inicial	0	46,375,000	49,157,500	52,106,950	55,233,367
Costo de compras	568,750,000	556,500,000	589,890,000	625,283,400	662,800,404
Inventario final	43,750,000	46,375,000	49,157,500	52,106,950	55,233,367
COSTO TOTAL DE MATERIAL	525,000,000	556,500,000	589,890,000	625,283,400	662,800,404

Costo Variable	1,820	1,945	2,021	2,100	2,182
----------------	-------	-------	-------	-------	-------

(+) Inv. Inicial Prod. Proceso	0	31,159,015	33,028,555	35,010,269	37,110,885
(+) Inv. Inicial Prod. Terminado	0	15,579,507	16,514,278	17,505,134	18,555,442
(-) Inv. Final Prod. Proceso	29,166,667	31,782,195	33,689,127	35,710,474	37,853,103
(-) Inv. Final Prod. Terminado	14,583,333	15,891,097	16,844,563	17,855,237	18,926,551

COSTO DE VENTAS	481,250,000	555,565,230	588,899,143	624,233,092	661,687,077
-----------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

PRESUPUESTO DE COSTOS DE OPERACIÓN FIJOS

|::

PRESUPUESTO DE GASTOS DE ADMINISTRACION

SIN FINAN.

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Gastos salarios	32,640,000	34,598,400	36,674,304	38,874,762	41,207,248
Gastos suministros	1,000,000	1,060,000	1,123,600	1,191,016	1,262,477
Gastos servicios públicos	2,000,000	2,120,000	2,247,200	2,382,032	2,524,954
Otros					
GASTOS MONETARIOS	35,640,000	37,778,400	40,045,104	42,447,810	44,994,679
Gasto Depreciacion	51,700,000	51,700,000	51,700,000	51,700,000	51,700,000
Gto. Amort. Diferidos	0	0	0	0	0
Gto. Amort. Preoperat.	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000
Total Gastos Admon.	52,500,000	52,500,000	52,500,000	52,500,000	52,500,000

ESTADO DE RESULTADOS POR PRODUCTO

ACEITE DE CÚRCUMA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas	128,160,000	135,952,128	144,218,017	152,986,473	162,288,050
(-) Costo de Ventas	41,538,462	47,622,186	50,479,517	53,508,288	56,718,785
Margen de Contribución	86,621,538	88,329,942	93,738,500	99,478,185	105,569,265

HARINA DE CÚRCUMA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas	721,075,000	764,916,360	811,423,275	860,757,810	913,091,885
(-) Costo de Ventas	481,250,000	555,565,230	588,899,143	624,233,092	661,687,077
Margen de Contribución	239,825,000	209,351,130	222,524,131	236,524,718	251,404,807

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas	849,235,000	900,868,488	955,641,292	1,013,744,283	1,075,379,935
(-) Cto. Mcia. Vendida	522,788,462	603,187,416	639,378,660	677,741,380	718,405,863
(-) Gasto Comisiones	0	0	0	0	0
MARGEN CONTRIBUCION	326,446,538	297,681,072	316,262,632	336,002,903	356,974,072
(-) Gastos de Ventas	0	0	0	0	0
(-) Gastos Administrac.	52,500,000	52,500,000	52,500,000	52,500,000	52,500,000
Utilidad Operativa	273,946,538	245,181,072	263,762,632	283,502,903	304,474,072
(+) Otros Ingresos					
+ Otros Egresos (P.V.A.)	0	0	0	0	0
Utilidad antes de intereses e impuestos	273,946,538	245,181,072	263,762,632	283,502,903	304,474,072
- Gastos Financieros	0	0	0	0	0
Utilidad Antes Imp.	273,946,538	245,181,072	263,762,632	283,502,903	304,474,072
- Impuestos	105,469,417	94,394,713	101,548,613	109,148,617	117,222,518
Utilidad Neta	168,477,121	150,786,360	162,214,018	174,354,285	187,251,554

|::

PRESUPUESTO DE INGRESOS

SIN FINAN.

DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Aportes Socios	515,000,000	0	0	0	0	0
Credito	0					
Ventas en Efectivo	0	849,235,000	900,868,488	955,641,292	1,013,744,283	1,075,379,935
Ventas a crédito						
Cobros de Ventas	0	0	0	0	0	0
Venta Terreno						0
Venta Edificios						0
Venta Maq. y Equipo						100,000,000
Venta Equipo de Cómputo						
Venta M. y Enseres						200,000
Venta Vehiculos						1,200,000
Total Ingresos	515,000,000	849,235,000	900,868,488	955,641,292	1,013,744,283	1,176,779,935

PRESUPUESTO DE EGRESOS

DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Terreno	0					
Edificios	0					
Maquinaria y Equipo	500,000,000					
Equipo de Cómputo	2,000,000					
Muebles y Enseres	1,000,000					
Vehiculos	6,000,000					
Gastos Preoperativos	4,000,000					
(C.M.V.) Costo Variable		617,500,000	604,200,000	640,452,000	678,879,120	719,611,867
Gastos de Administración		35,640,000	37,778,400	40,045,104	42,447,810	44,994,679
Gastos de Venta		0	0	0	0	0
Intereses		0	0	0	0	0
Amortizacion Credito		0	0	0	0	0
Impuestos			105,469,417	94,394,713	101,548,613	109,148,617
Total Egresos	513,000,000	653,140,000	747,447,817	774,891,817	822,875,543	873,755,164

PRESUPUESTO DE FLUJO DE CAJA

DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Saldo Inicial de Caja	0	2,000,000	198,095,000	351,515,671	532,265,146	723,133,885
+ Ingresos	515,000,000	849,235,000	900,868,488	955,641,292	1,013,744,283	1,176,779,935
- Egresos	513,000,000	653,140,000	747,447,817	774,891,817	822,875,543	873,755,164
Saldo Final de Caja	2,000,000	198,095,000	351,515,671	532,265,146	723,133,885	1,026,158,657

|::

BALANCE GENERAL PRESUPUESTADO

SIN FINAN.

DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Efectivo	2,000,000	198,095,000	351,515,671	532,265,146	723,133,885	1,026,158,657
Ctas por Cobrar		0	0	0	0	0
Inventario Materia Prima		47,500,000	50,350,000	53,371,000	56,573,260	59,967,656
Inventario Prod. Proceso						
Inventario Prod. Terminado						
Total Activo Corriente	2,000,000	245,595,000	401,865,671	585,636,146	779,707,145	1,026,158,657
Terreno	0	0	0	0	0	0
Edificios	0	0	0	0	0	0
Maquinaria y Equipo	500,000,000	450,000,000	400,000,000	350,000,000	300,000,000	0
Equipo de Cómputo	2,000,000	1,600,000	1,200,000	800,000	400,000	0
Muebles y Enseres	1,000,000	900,000	800,000	700,000	600,000	0
Vehiculos	6,000,000	4,800,000	3,600,000	2,400,000	1,200,000	0
Total Activo Fijo	509,000,000	457,300,000	405,600,000	353,900,000	302,200,000	0
Activos Diferidos	0	0	0	0	0	0
Gastos Preoperativos	4,000,000	3,200,000	2,400,000	1,600,000	800,000	0
Total Otros Activos	4,000,000	3,200,000	2,400,000	1,600,000	800,000	0
TOTAL ACTIVOS	515,000,000	706,095,000	809,865,671	941,136,146	1,082,707,145	1,026,158,657
Oblig. Finan. Cto. Plazo	0	0	0	0	0	0
Impuestos por Pagar	0	105,469,417	94,394,713	101,548,613	109,148,617	117,222,518
Total Pasivo Corriente	0	105,469,417	94,394,713	101,548,613	109,148,617	117,222,518
Oblig. Finan. Largo Plazo		0	0	0	0	0
Total Pasivo Largo Plazo	0	0	0	0	0	0
TOTAL PASIVO	0	105,469,417	94,394,713	101,548,613	109,148,617	117,222,518
Capital	515,000,000	515,000,000	515,000,000	515,000,000	515,000,000	515,000,000
Utilidades Retenidas	0	168,477,121	319,263,481	481,477,499	655,831,784	843,083,339
TOTAL PATRIMONIO	515,000,000	683,477,121	834,263,481	996,477,499	1,170,831,784	1,358,083,339
TOTAL PAS. + PATRIM.	515,000,000	788,946,538	928,658,194	1,098,026,112	1,279,980,402	1,475,305,856

|::

PROGRAMA DE INVERSIONES (EMPRESA)

SIN FINAN.

DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Terreno	0					0
Edificios	0					0
Maquinaria y Equipo	-500,000,000					100,000,000
Muebles y Enseres	-1,000,000					200,000
Vehiculos	-6,000,000					1,200,000
Total Activo Fijo	-507,000,000	0	0	0	0	101,400,000
Inversion Diferida	-4,000,000					0
Capital de Trabajo	-2,000,000	0	0	0	0	2,000,000
Flujo de Inversion	-513,000,000	0	0	0	0	103,400,000

PROGRAMA DE OPERACIONES (EMPRESA)

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Utilidad Neta	168,477,121	150,786,360	162,214,018	174,354,285	187,251,554
+ Depreciacion	51,700,000	51,700,000	51,700,000	51,700,000	51,700,000
+ Amortiz. Diferidos	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000
Flujo Operacional	220,977,121	203,286,360	214,714,018	226,854,285	239,751,554

FLUJO DE CAJA NETO (EMPRESA)

DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Flujo de Inversion	-513,000,000	0	0	0	0	103,400,000
+ Flujo Operacional	0	220,977,121	203,286,360	214,714,018	226,854,285	239,751,554
Flujo de Caja Neto	-513,000,000	220,977,121	203,286,360	214,714,018	226,854,285	343,151,554

TASA INTERNA DE RETORNO 34,42%

VALOR PRESENTE NETO 67,146,860

Tasa Interes Oportun. 26,82%

|::

PROGRAMA DE INVERSIONES (INVERSIONISTA)

SIN FINAN.

DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Terreno	0					0
Edificios	0					0
Maquinaria y Equipo	-500,000,000					100,000,000
Muebles y Enseres	-1,000,000					200,000
Vehiculos	-6,000,000					1,200,000
Total Activo Fijo	-507,000,000	0	0	0	0	101,400,000
Inversion Diferida	-4,000,000					0
Capital de Trabajo	-2,000,000	0	0	0	0	2,000,000
+ Financiacion	0					
Flujo de Inversion	-513,000,000	0	0	0	0	103,400,000

PROGRAMA DE OPERACIONES (INVERSIONISTA)

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Utilidad Neta	168,477,121	150,786,360	162,214,018	174,354,285	187,251,554
+ Depreciacion	51,700,000	51,700,000	51,700,000	51,700,000	51,700,000
+ Amortiz. Diferidos	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000
Flujo Operacional	220,977,121	203,286,360	214,714,018	226,854,285	239,751,554

FLUJO DE CAJA NETO (INVERSIONISTA)

DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Flujo de Inversion	-513,000,000	0	0	0	0	103,400,000
+ Flujo Operacional	0	220,977,121	203,286,360	214,714,018	226,854,285	239,751,554
Flujo de Caja Neto	-513,000,000	220,977,121	203,286,360	214,714,018	226,854,285	343,151,554

TASA INTERNA DE RETORNO 34,42%

VALOR PRESENTE NETO 67,146,860

Tasa Interes Oportun. 26,82%

9. CONCLUSIONES

- De acuerdo al estudio de mercado se considera viable cultivar aproximadamente 30 hectáreas con el fin de producir 288 toneladas/año de harina de cúrcuma, la cual tendría un precio de venta de US\$ 1/kg. para suplir el 10% del mercado de Norte América. (Estados Unidos, Canadá y México), y aceite esencial 1602 kg/año con un precio de venta de \$80.000/kg. aproximadamente.
- En el análisis técnico el rendimiento obtenido al finalizar el proceso fue de 8750 kilogramos de harina de cúrcuma, y la cantidad de producto aceite esencial fue de 53,4 kg. Tomando como base de cálculo una hectárea de cultivo.
- El sistema organizacional esta diseñado para satisfacer la producción y la comercialización de los productos, además de las ventajas que genera la formación de este tipo de empresa ya que es fácil de formar, se tendría pericia administrativa, acceso a capital, existen pocas regulaciones gubernamentales y se podría garantizar mayor continuidad empresarial para el éxito del negocio.
- En el manejo del cultivo se generan en algunas etapas del proceso impacto ambiental negativo, el cual se puede mitigar mediante la implementación de las buenas prácticas agrícolas y en el proceso de transformación se puede observar que no se genera impacto ambiental negativo y significativo que pueda afectar el desarrollo del proyecto.
- De los análisis financieros se concluye que adquiriendo la materia prima a los productores primarios y contratando la elaboración de la harina y el aceite, el proyecto presenta una TIR y un VPN que justifican acometer el proyecto. Se entiende que si bien los dos procesos corresponden a un proceso asimilable a la maquila, se espera que en años posteriores se puedan asumir directamente la producción del aceite y la harina formando la cadena desde la siembra de la cúrcuma.

10. RECOMENDACIONES

- Analizar en cada uno de los componentes de impacto ambiental en el cultivo y procesamiento de la cúrcuma su pertinencia o de lo contrario estos deberán ser ajustados a la realidad y a las características propias de su producción y transformación.
- Implementar una guía ambiental general para el subsector de plantas medicinales y aromáticas, con el propósito de determinar algún tipo de impacto ambiental que se pueda estar generando para poder actuar a tiempo y evitar deterioros ambientales mayores. Este deberá incluir fichas de identificación de impactos y manejo ambiental organizados de acuerdo con los recursos naturales afectados.
- En el cultivo se recomienda implementar las buenas prácticas avícolas (BPA) y en el proceso de transformación, las buenas prácticas de manufactura (BPM) y el sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos (HACCP) para garantizarle al consumidor la inocuidad y calidad del producto.
- En la transformación de ambos productos se recomienda estandarizar los procesos, para garantizar mayor eficiencia y calidad del producto.
- Es recomendable que los pequeños productores trabajen de manera organizada y constante para en el futuro conformen un centro de acopio que les pueda brindar mayores niveles de ingreso en la venta de las materias primas.

BIBLIOGRAFÍA

AGROINDUSTRIAL LUMIN. Luis Fernando Miranda T. Armenia, Quindío, 2004.

DÍAZ, J. A. Caracterización del mercado colombiano de plantas medicinales y aromáticas. Informe técnico. Instituto Alexander Von Humboldt – Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Bogotá D.C., Colombia. 111p.

DOMÍNGUEZ, Xorge. Métodos de investigación Fitoquímica. Editorial Limusa. México. 1973. p. 281

GARCÍA R. JUAN E., LÓPEZ L. FABIO, HENAO V. REINALDO. Diseño de una línea de flujo para la obtención de harina de cúrcuma. Tesis ingeniería agrícola. Universidad del Valle, Universidad Nacional de Colombia. Palmira, 1986. 136 p.

JONES Kumen H., WENER Michael L., TERRELL Katherene P., TERRELL Robert L. Introducción a la contabilidad financiera. Perspectiva del usuario. 2 edición. Editorial Pearson educación de Colombia Ltda. Bogotá D.C.; Colombia, 2001. 556 p.

STASHENKO Elena E. Laboratorio de Cromatografía, Escuela de Química. Universidad Industrial de Santander, 2004.

TREASE Y EVANS. Farmacognosia. 13 edición. Mc. Graw Hill. México. 1991. p. 901.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MANIZALES, Aceites esenciales para Caldas. Manizales, mayo de 2004.

<http://www.execpc.com>

<http://www.ecreativa.com>

<http://www.fao.org/docrep/x0453e/x0453e00.htm>

<http://www.floramedicina.com>

<http://www.herbotecnia.com.ar/poscosecha-esencias.html>

<http://www.lumin.galeon.com>

<http://www.minipon.com>

<http://www.proexport.com.co/intelexport/aplicacion.html>