

**EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA Y  
ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE ACEITE DE  
INCHI**

*(Caryodendron Orinocense Karsten)*

**SINDY PAOLA GARNICA GÓMEZ**

**OSCAR FABIÁN RAMÍREZ JARAMILLO**

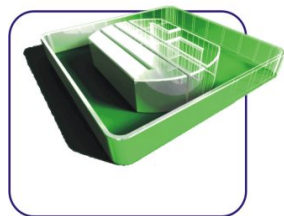
**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUÍMICAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**BUCARAMANGA**

**2009**



**EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA Y  
ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE ACEITE  
DE INCHI**

*(Caryodendron Orinocense Karsten)*

**SINDY PAOLA GARNICA GÓMEZ  
OSCAR FABIÁN RAMÍREZ JARAMILLO**

**Trabajo de Grado para optar al Título de  
Ingeniero Químico**

**Director**

**LEONARDO ACEVEDO DUARTE**

**Ph.D. Ingeniero Químico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUÍMICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA  
BUCARAMANGA**

**2009**

*A Dios porque definitivamente nunca me ha abandonado.*

*A mi mamita y mi nonita por su gran apoyo, definitivamente las dos razones de mi vida. Este logro no es sólo mío sino de ustedes.*

*A Lúí, quien siempre ha estado cuando más lo necesito.*

**SINDY PAOLA GARNICA GÓMEZ**

Construí un sueño;  
Al lado de DIOS, mi gran salvador y guía, que en muchas ocasiones me rescató  
del fin para que siguiera soñando.

Construí un sueño sin pensarlo, pero con la convicción de que lo alcanzaría.

Pero no lo hice solo, y es por eso que dedico este triunfo a Él y a MIS PADRES,  
Oscar y Fabiola, que desde el cielo me acompañaron en las jornadas de estudio,  
junto con todos aquellos seres que compartieron conmigo y que ahora están en  
el infinito;

También dedico mi victoria a MIS HERMANAS, pero sobre todo MADRES,  
Sandra y Diana, a quienes no les ha importado cambiar un poco de su felicidad  
por cumplir la misión encargada por mis padres, cuidarme; a quienes les debo  
tanto que necesitaré TRES vidas para pagarles;

A una madre que no se cansa de luchar, que ha sufrido como nadie en el  
mundo, y por eso con la mayor alegría le entrego este título, mi ABUELA,  
Melva;

A una mujer que con su belleza hace que me sienta importante, que con sus  
palabras me da el alivio esperado, me ha hecho crecer y me enseñó que el amor  
también se construye, Katherine;

A mis amigos con quienes desde el colegio he librado batallas, y con los que  
también me he gozado la vida;

Y a todos aquellos que han pasado y estado en mi maravillosa VIDA.

**OSCAR FABIÁN RAMÍREZ JARAMILLO**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Gracias Dr. Leonardo Acevedo Duarte por su tiempo y su valiosa colaboración en la culminación exitosa de este proyecto.

Muchas gracias a los profesores de la escuela de Ingeniería Química de la UIS, Todos han sido parte fundamental e irremplazable en nuestra formación. Gracias también a los colaboradores de la escuela por su ayuda en estos años.

Agradecimientos al Gerente de Industrias INAL Ltda., Angel Acuña, por su valioso aporte de conocimiento en este proyecto, y por enseñarnos a escuchar.

Amigos; muchísimas gracias por habernos enseñado tanto, por los ratos felices, porque siempre han estado ahí.

## TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1. GENERALIDADES.....	3
1.1. CARYODENDRON ORINOCENSE KARSTEN (INCHI).....	3
1.2. NOMBRES COMUNES DEL INCHI .....	3
1.3. ASPECTOS GENERALES .....	3
1.4. HÁBITAT DEL INCHI.....	4
1.5. EL FRUTO DE INCHI .....	4
1.5.1 Cosecha y beneficio .....	4
1.5.2 Almacenamiento .....	5
1.5.3. Secado .....	5
1.6. EL ACEITE DE INCHI.....	5
1.7. TORTA.....	6
2. ESTUDIO DE MERCADO.....	7
2.1. ANÁLISIS DEL MERCADO .....	7
2.2. MERCADO OBJETIVO Y POTENCIAL.....	7
2.3. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA.....	8
2.4. CONCEPTO DEL PRODUCTO.....	8
2.4.1. Descripción Básica.....	8
2.4.2. Especificaciones .....	8
TABLA 1. ESPECIFICACIONES DE DIFERENTES ACEITES. ....	9
2.5. ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN .....	9
2.6. PRECIO DEL PRODUCTO Y SUBPRODUCTO (ACEITE Y HARINA DE INCHI).....	10
2.7. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD POR INSTALAR .....	10
2.7.1. Estudio de oferta y demanda de aceite de Inchi .....	11

2.7.2.	Estudio de oferta y demanda de materia prima (semilla de Inchi) ....	11
2.8.	MATRIZ DE MERCADO .....	11
2.8.1.	Análisis de la matriz de mercado .....	13
3.	ESTUDIO TÉCNICO .....	14
3.1.	SELECCIÓN DEL PROCESO .....	14
3.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SELECCIONADO: EXTRACCIÓN MECÁNICA .....	15
3.2.1.	Recepción de frutos de Inchi .....	15
3.2.2.	Sección de acondicionamiento de la semilla .....	16
3.2.3.	Sección de extracción de aceite .....	16
3.2.4.	Sección de adecuación de aceite .....	16
3.2.5.	Sección de tratamiento de la torta residual .....	17
3.3.	ETAPAS DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE INCHI.....	18
3.4.	COSTO DE MATERIA PRIMA (SEMILLA DE INCHI).....	20
3.5.	LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....	20
3.5.1.	Macrolocalización.....	21
3.5.2.	Microlocalización.....	21
3.6.	IMPACTO AMBIENTAL .....	21
3.7.	IMPACTO SOCIAL .....	21
4.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO .....	22
4.1.	FORMA DE CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA .....	22
4.2.	CLASIFICACIÓN CIIU .....	22
4.3.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE INCHIX LTDA. ....	22
4.4.	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES Y CARGOS .....	22
4.5.	ADMINISTRACIÓN DE SALARIOS .....	23
4.6.	COSTO DE MUEBLES Y ENSERES .....	23
5.	ESTUDIO FINANCIERO .....	26

5.1. INVERSIONES .....	26
5.2. MATRIZ DE FLUJO DE FONDOS .....	26
5.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO .....	30
5.3.1. Escenario basado en la matriz de flujo de fondos.....	30
5.3.2. Escenario pesimista 1 .....	30
5.3.3. Escenario pesimista 2 .....	31
5.3.4. Escenario optimista.....	32
6. CONCLUSIONES .....	33
7. BIBLIOGRAFÍA .....	34

## LISTA DE FIGURAS

Pág.

<b>Figura 1.</b> Fotografías de Inchi .....	3
<b>Figura 2.</b> Descripción general de extracción mecánica.....	15
<b>Figura 3.</b> Estructura organizacional.....	25
<b>Figura 4.</b> Flujo de fondos.....	30
<b>Figura 5.</b> Flujo de fondos pesimista 1.....	31
<b>Figura 6.</b> Flujo de fondos pesimista 2 .....	31
<b>Figura 7.</b> Flujo de fondos optimista.....	32

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Especificaciones de aceite de diferentes aceites .....	9
<b>Tabla 2.</b> Proyección precio de aceite de Inchi.....	10
<b>Tabla 3.</b> Matriz de mercados.....	12
<b>Tabla 4.</b> Balance de masa de extracción de aceite de Inchi.....	19
<b>Tabla 5.</b> Proyección precio de semilla de Inchi.....	20
<b>Tabla 6.</b> Matriz flujo de fondos.....	27

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo 1.</b> Aspectos generales del Inchi.....	40
<b>Anexo 2.</b> Datos relevantes del estudio de mercado.....	52
<b>Anexo 3.</b> Proceso de extracción de aceite de Inchi.....	67
<b>Anexo 4.</b> Constitución de empresa.....	87
<b>Anexo 5.</b> Matriz flujo de fondos.....	116

## GLOSARIO

**Qdpn:** Cantidad demandada de producto (aceite de Inchi) en toneladas aceite por año.

**Qopn:** Cantidad ofertada de producto (aceite de Inchi) en toneladas de aceite por año.

**Qv:** Cantidad vendible de producto (aceite de Inchi) en toneladas de aceite por año.

**Qomp:** Cantidad ofertada de materia prima (semilla de Inchi) en toneladas de semilla por año.

**Qdmp:** Cantidad demanda de materia prima (semilla de Inchi) en toneladas de semilla por año.

**Q'dmp:** Cantidad disponible de materia prima (semilla de Inchi) en toneladas de semilla por año.

**Qpmp:** Cantidad producible de materia prima (semilla de Inchi) en toneladas de aceite por año.

**Qpv:** Cantidad producible y vendible de producto (aceite de Inchi) en toneladas de aceite por año.

**Factor tecnológico:** Se refiere a la producción de aceite que se obtiene con una cantidad determinada de semilla y se da en toneladas de semilla por toneladas de aceite.

**Pp:** Precio del producto en pesos por tonelada de aceite.

**In:** Ingresos de la empresa en pesos por año.

**CUmp:** Costo unitario de materia prima en pesos por tonelada de aceite.

**CUse:** Costo unitario de servicios en pesos por tonelada de aceite.

**TOCU:** Total de costos unitarios en pesos por tonelada de aceite.

**Cma:** Costo de mantenimiento en pesos por año.

**Cmo:** Costo de mano de obra en pesos por año.

**OCF:** Otros costos fijos en pesos por año.

**TCF:** Total de costos fijos en pesos por año.

**TCV:** Total de costos variables en pesos por año.

**TOCO:** Total de costos en pesos por año.

**URAI:** Utilidades reales antes de impuestos en pesos por año.

**DEP:** Depreciación en pesos por año.

**DEPA:** Depreciación acumulada en pesos por año.

**VII<sub>f</sub>:** Valor en libros de la inversión fija en pesos por año.

**VII<sub>w</sub>:** Valor en libros de la inversión de trabajo en pesos por año.

**VLPA:** Valor en libros de patrimonio en pesos por año.

**ULAI:** Utilidades legales antes de impuestos en pesos por año.

**IU:** Impuesto a las utilidades en pesos por año.

**IPA:** Impuesto al patrimonio en pesos por año.

**URDI:** Utilidades reales después de impuestos en pesos por año.

**P/F:** Relación de valor presente y valor futuro.

**VPURDI:** Valor presente de las utilidades reales después de impuestos en pesos por año.

**SVPURDI:** Suma del valor presente de las utilidades reales después de impuestos en pesos por año.

**V<sub>sto</sub>:** Valor de salvamento en pesos por año.

**VPV<sub>sto</sub>:** Valor presente del valor de salvamento.

**VPN:** Valor de salvamento en pesos por año.

## RESUMEN

**TÍTULO:** EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE ACEITE DE INCHI (CARYODENDRON ORINOCENSE KARSTEN).\*

**AUTORES:** SINDY PAOLA GARNICA GÓMEZ; OSCAR FABIAN RAMIREZ JARAMILLO\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Caryodendron Orinocense Karsten (Inchi), extracción, estudio de mercado, estudio técnico, estudio administrativo, estudio financiero, matriz de mercado, matriz de flujo de fondos, oferta, demanda, valor presente neto, tasa interna de retorno, tasa de recuperación de la inversión.

### DESCRIPCIÓN:

La preocupación de la humanidad por mejorar la calidad de vida, lleva a la búsqueda de nuevas fuentes alimenticias capaces de aportar sustancias saludables al cuerpo humano. Como opción se plantea la extracción de aceite a partir de una planta oleaginosa desconocida para muchos, pero de una gran aplicabilidad en la industria alimentaria, llamada Caryodendron Orinocense Karsten (Inchi). Para lograr el estudio de la factibilidad técnica y económica de la planta de extracción de aceite de Inchi es fundamental conocer aspectos generales de la oleaginosa, mercado disponible y procesos existentes de extracción de aceites.

Esta investigación está enfocada en la descripción cualitativa y cuantitativa de la factibilidad técnica y económica de extracción de aceite de Inchi, utilizando estudios de mercado, técnico, administrativo y financiero. El estudio de mercado proporciona la posibilidad de la planta para incursionar en la industria de grasas y aceites de Colombia; el estudio técnico suministra la tecnología requerida para llevar a cabo el proceso de la planta extractora; el estudio administrativo aporta las condiciones y personal requerido para obtener un buen funcionamiento en la empresa. Finalmente el estudio financiero determina la viabilidad económica y sensibilidad de la planta ante posibles variaciones del mercado.

---

\*Trabajo de investigación

\*\*Facultad de ingenierías fisicoquímicas. Escuela de ingeniería Química. Director: Ph.D. Leonardo Acevedo Duarte, Universidad Industrial de Santander.

## ABSTRACT

**TITLE:** EVALUATION OF FEASIBILITY TECHNICAL AND ECONOMIC OF PRODUCTION OF INCHI OIL (CARYODENDRON ORINOCENSE KARSTEN).\*

**AUTHORS:** SINDY PAOLA GARNICA GÓMEZ; OSCAR FABIAN RAMIREZ JARAMILLO\*\*

**KEY WORDS:** Caryodendron Orinocense Karsten (Inchi), extraction, study of market, study technical, study administrative, study financial, matrix of market, matrix of funds flow, supply, demand, value present net, rate internal of return and recover of inversion rate.

### DESCRIPCIÓN:

The preoccupying of humanity by improves the life of quality, lead to search of news fountain nourishing capable of to contribute substances healthful to humane body. To propose the extraction of oil the plant called Caryodendron Orinocense Karsten (Inchi). For to achieve the study of feasibility technical and economic of extraction plant of Inchi is fundamental to know aspects generals of the plant, market available and existence of process of extraction.

This research work is focused on the quality and quantitative description of the feasibility technical and economic extraction of Inchi oil, using studies of market, technical, administrative and financial. The study of market provides the possibility of the plant for raid in Colombia oils and greases industry. The study technical supply the technology need for the process of the plant of extraction. The study administrative contributes the conditions and personal need for the enterprise. Ending the study financial decide the feasibility economic of the enterprise.

---

\*Research work.

\*\*Physical-chemical Engineering faculty. Chemical Engineering department. Advisor: Ph.D. Leonardo Acevedo Duarte, Universidad Industrial de Santander.

## INTRODUCCIÓN

Es cierto que la principal fuente para suplir la demanda de aceites comestibles en Colombia es la palma africana, sin embargo la constante preocupación que ha adoptado la humanidad de tomar conciencia ecológica en cuanto al consumo energético derivado del petróleo, conlleva a que el agro-negocio de esta oleaginosa se mueva en dirección a abarcar la demanda de producción de los biocombustibles, específicamente biodiesel.

El Inchi posee en el aceite, contenido en sus semillas, un excelente conglomerado nutricional, ofreciendo las características que harían de éste, un producto con alto impacto en la cadena de oleaginosas y en el comercio; además de ofrecer la posibilidad de implementar el sistema de policultivos para aprovechar de una mejor forma el terreno de cultivo, y más ambiciosamente consolidar una cadena productiva innovadora.

Con bases en las anteriores ventajas, se considera pertinente la elaboración un estudio de factibilidad de producción y comercialización de aceite de Inchi para su implementación como sustituto o “compañero” de los aceites que por tradición han participado en el comercio de aceites comestibles del país. Cabe resaltar que la introducción de este nuevo producto en el mercado permitirá crear fuentes de empleo en las ciudades y los campos y abrir un renglón en la economía del mismo.

Este proyecto cubrirá lo concerniente a la evaluación de factibilidad técnica y económica de producción de aceite comestible a partir del Inchi, haciendo uso de una metodología clásica que involucra cuatro estudios principales; estudio de mercados, estudio técnico, estudio administrativo y estudio financiero, con los cuales se determinará la viabilidad de extraer y comercializar el aceite derivado de la euforbiácea “**Caryodendron Orinocense Karsten**”<sup>1</sup>, con el fin

---

<sup>1</sup> JIMÉNEZ, Luis Carlos; BERNAL, Henry Yesid. El Inchi. Caryodendron Orinocense Karsten. Bogotá: Secretaria Ejecutiva del Convenio Andrés Bello; 1989. p. 66.

de crear un conocimiento básico que pueda aportar a la consolidación de una cadena productiva que gire alrededor de la misma.

El estudio de mercados, incluye la descripción del producto, proyecciones de precio, plaza y promoción, evaluación de oferta y demanda (productos e insumos limitantes), capacidad a instalar, aspectos de mercado para la localización y proyección de costos unitarios de insumos mano de obra y otros.

El estudio técnico abarca las generalidades, el planteamiento y selección de alternativas tecnológicas, descripción del proceso (diagrama de flujo, variables operacionales, equipos y operaciones fundamentales), especificaciones de los equipos principales, servicios industriales, seguridad industrial y aspectos ambientales críticos.

El estudio administrativo involucra definición de la nómina (estudio de métodos y tiempos, organigrama), tabla de perfiles, funciones y salarios (manual de operación y de funciones), selección de la modalidad legal de la empresa, misión, visión, objetivos y objeto social y otros aspectos legales (regalías salariales, prestacionales, aranceles, sanitarios, permisos, licencias, tributarios y ambientales).

El estudio financiero consta de estimación de la inversión (fija, de trabajo, valor de los equipos fundamentales, valor de los componentes de la inversión), elaboración de la matriz de flujo de fondos con tablas de soporte (costo de materias primas, factores tecnológicos, costos de servicios, costo de mano de obra), selección de las fuentes de los recursos.

Con este proyecto de igual manera se pretende colocar un punto de partida para incentivar a la investigación y estudio económico de especies promisorias encontradas en el país donde exista la posibilidad de crear empresa.

## 1. GENERALIDADES

En este capítulo se presenta una descripción general de la planta oleaginosa “Inchi”.

### 1.1. CARYODENDRON ORINOCENSE KARSTEN (INCHI)

Es un árbol vistoso que puede medir “60 pies de copa frondosa, cónica; tronco alto, corteza lisa, amarillenta, madera dura, amarillenta y jugo acuoso, su hábitat es la selva húmeda”<sup>2</sup>

Figura 1. Fotografías del Inchi: árbol y nuez.



### 1.2. NOMBRES COMUNES DEL INCHI

“Los nombres comunes más utilizados en Colombia son: “Abay”, “Almendro”, “Almendro del porce”, “Cacay”, “Castaño”, “Cumaná”, “Hambi”, “Inche”, “Inchi”, “Iracana”, “Kahai”, “Kakari”, “Ninacuro Inchi”, “Tacay”, “Taque”, “Taqui”<sup>3</sup>.

### 1.3. ASPECTOS GENERALES

El Inchi es un árbol corpulento y primordialmente heliófilo; es decir, para su crecimiento normal es necesaria la luz solar. La copa de Inchi es abierta cuando el árbol crece en abundancia lumínica<sup>4</sup>; de igual forma, existe una notable diferencia entre el tamaño y la forma de los árboles de Inchi entre sí,

---

<sup>2</sup> Op. cit., 1989; p. 71.

<sup>3</sup> Op. cit., 1996. p1.

<sup>4</sup> Ibíd. p. 4.

debido a que el tamaño depende directamente de la competencia que deben hacer en su crecimiento por la luz del sol. La altura y grosor del tallo están relacionados con la edad, de tal forma que estos criterios se pueden utilizar para determinar cuándo puede producirse la primera floración<sup>5</sup>.

#### **1.4. HÁBITAT DEL INCHI**

El Inchi crece en el bosque tropical húmedo de las cuencas de los ríos Orinoco, Amazonas y Magdalena. Su hábitat se caracteriza por tener una temperatura promedio de 26°C, una precipitación pluvial promedio de 3.000 mililitros, altitud menor de 1000 metros sobre el nivel del mar y humedad relativa de 85% y los suelos donde crecen son ácidos, de textura predominantemente arenosa, buen drenaje, poca cohesión y adhesión, con un bajo contenido de carbono (2%). El Inchi se desarrolla mejor en las depresiones y llanuras bajas.

#### **1.5. EL FRUTO DE INCHI**

El fruto del árbol de Inchi está conformado por tres partes fundamentales; la cáscara, el cuesco y la semilla o nuez. El fruto es el componente con mayor importancia industrial que posee el árbol, debido a que a partir de él se obtiene el aceite. El fruto se puede clasificar por forma, tamaño, peso de nueces y contenido de aceite como se encuentra registrado en el anexo 1.

##### **1.5.1 Cosecha y beneficio**

Según Martínez<sup>6</sup>, la cosecha se lleva a cabo cuando los frutos caen al suelo. No es necesario desprenderlos mecánicamente; los frutos deben caer naturalmente y recogerse inmediatamente. Por lo tanto la recolección se debe hacer todos los días durante un periodo de cosecha. Los frutos recién cosechados conservan su cáscara, que debe ser removida; para ello, se almacenan los frutos en un lugar oscuro, cálido y húmedo, con el fin de

---

<sup>5</sup> SPURR Y BARNES, 1982. En: JIMÉNEZ; BERNAL. El Inchi. Caryodendron Orinocense Karsten. Op. cit. p. 5.

<sup>6</sup> Ibid. p.3.

acelerar la formación de hongos que digieren la pulpa de la cáscara en uno o dos días, dependiendo de la humedad y temperatura.

Cuando la cáscara se ennegrece se remueve rápidamente antes de que empiece la actividad enzimática productora de toxinas. Los frutos descascarados se ponen a secar en bandejas de alambre de malla, en sitios ventilados y soleados<sup>7</sup>.

### **1.5.2 Almacenamiento**

Los frutos que conservan el cuesco se pueden almacenar durante un año, siempre y cuando estén secos y en lugares ventilados, de humedad relativa baja (inferior a 75%) y temperatura inferior a 15°C<sup>8</sup>.

### **1.5.3. Secado**

Para suspender la actividad enzimática hay que secar y tostar ligeramente las nueces, que se pueden utilizar directamente para la elaboración de chocolates y otros dulces. Los frutos con cuesco se pueden someter a secado a temperaturas entre 50 y 60°C de 12 a 16 horas<sup>9</sup>.

## **1.6. EL ACEITE DE INCHI**

El Inchi además del uso que tiene su tronco como madera, el cuesco como combustible y la nuez en alimento, su utilización más importante es la producción de aceite a partir de la semilla, convirtiéndose en una excelente planta oleaginosa. Sus características agronómicas, adaptabilidad y procedencia agronómica, la calidad del aceite y su alto porcentaje de producción son factores que lo llevan a encontrarse en la cabeza de las oleaginosas tropicales, compitiendo muy ventajosamente con otras como la palma africana.

---

<sup>7</sup> MARTÍNEZ, 1996. Op. cit., Pp. 30-31.

<sup>8</sup> *Ibíd.* p. 31.

<sup>9</sup> *Ibíd.* p. 31.

El árbol adulto de Inchi presenta rendimientos por unidad que oscilan entre 150 y 200 kilos de semilla por año, es decir, 3 toneladas por hectárea y por año.

El alto contenido de aceite de Inchi en la semilla (57% en peso) da un rendimiento por cosecha de 3500 hasta 5000 Kilogramos de aceite por hectárea<sup>10</sup>.

### **1.7. TORTA**

El gran potencial del Inchi está dado no sólo por la calidad de su aceite sino por la torta, producto restante de la extracción de aceite de las semillas. La torta puede utilizarse en la alimentación animal, ya que contiene un alto porcentaje de proteína (43-46%) y minerales como el calcio y el fósforo<sup>11</sup>. Las características relevantes de la torta se encuentran en el anexo 1.

---

<sup>10</sup> JIMÉNEZ; BERNAL. El Inchi. Caryodendron Orinocense Karsten. Op. cit. p. 86.

<sup>11</sup> Ibíd. p.20.

## **2. ESTUDIO DE MERCADO**

Este estudio tiene por objetivo determinar el campo en el mercado que puede ocupar actualmente una planta de extracción de aceite de Inchi, de manera que posibilite la realización del proyecto como primera medida de verificación de su viabilidad, el cual incluye un análisis del mercado, especificaciones de producto, proyecciones de precio, plaza y promoción, evaluación de oferta y demanda (productos e insumos limitantes), capacidad por instalar y porcentaje de utilización promedio de la planta.

### **2.1. ANÁLISIS DEL MERCADO**

Actualmente en Colombia, la cadena de aceites comestibles está sustentada en gran medida por el aceite extraído de la Palma Africana y en una menor proporción por los de soya, el ajonjolí y el algodón, demostrando que existe una base tecnológica posicionada para la extracción y comercialización de aceite.

La infraestructura para la producción de aceites a partir de la palma africana está muy desarrollada, y a su vez, el mercado se ha ampliado debido a que el aceite está siendo transformado en biodiesel, lo que trae como consecuencia que el aceite destinado a consumo humano, disminuya y esto a su vez repercute en sobrecostos. Esta situación le proporciona al Inchi un espacio en el mercado de aceites comestibles de nuestro país.

### **2.2. MERCADO OBJETIVO Y POTENCIAL**

El aceite de Inchi, tiene como objetivo de mercado, la demanda de aceite de palma que no será abastecida, debido a la desviación de aquella oleaginosa para la producción de combustibles renovables (biocombustibles).

El mercado objetivo se determina teniendo la cantidad de aceite de palma necesaria para elaborar el combustible, la cual es la demanda de mercado disponible para el aceite de Inchi.

El mercado potencial está conformado por un mercado interno, en el cual hacen parte las principales refinadoras de aceites en Colombia, presentadas en el anexo 2.

### **2.3. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA**

La competencia de la planta extractora de aceite de Inchi, se puede analizar de dos maneras; la primera que involucra las empresas extractoras de aceite proveniente de material vegetal oleaginoso; la segunda, con la existencia de una planta que extrae aceite de la misma semilla oleaginosa (*Caryodendron Orinocense* Karsten), en cuanto a ésta última, se puede afirmar que en Colombia, no existe una empresa extractora de aceite de Inchi, por lo cual la planta tiene una ventaja importante: exclusividad.

Al observar la competencia de la empresa con las plantas extractoras de aceite en el país, se analizó el ambiente externo, donde la planta se localiza, por ello primero se ubicaron los tipos de empresas extractoras que existen en Colombia.

### **2.4. CONCEPTO DEL PRODUCTO**

El producto se basa principalmente en dos conceptos, la descripción básica y las especificaciones del aceite de Inchi después de un proceso de extracción.

#### **2.4.1. Descripción Básica**

El aceite de Inchi es una grasa en forma líquida, de acuerdo a la temperatura ambiente, que contiene ácidos grasos saturados, ácidos mono insaturados, ácidos grasos poli insaturados, y se extrae de la almendra del árbol de Inchi.

#### **2.4.2. Especificaciones**

El aceite producido por la planta es obtenido por la técnica de extracción por prensado o mecánica, y se destina a consumo masivo. En la siguiente tabla se presentan los indicadores de calidad para el aceite de Inchi.

**Tabla 1. Especificaciones de diferentes aceites.**

Índice de calidad	INCHI	PALMA AFRICANA	OLIVA
Acidez	14,2	-	1,5
Refracción	1,4700-1,4744	1,4531-1,4580	1,4677-1,4705
Saponificación (mg KOH/Kg aceite)	155,5-194,1	195-205	184-196
Yodo	125,9-141	44-58	75-94
Peso específico (20°C/agua a 20°C)	0,921-0,9220	-	0,910-0,916
Densidad a 20°C	0,9140-0,921	-	0,918

Fuente: BORDA Y PEREZ, 1977. EN: JIMÉNEZ; BERNAL. Op. cit. p. 300

La calidad de un aceite se mide por el índice de acidez, relaciona la cantidad de ácidos grasos libres presentes en él; un índice de acidez bajo significa que el aceite proviene de un fruto sano, procesado en condiciones optimas en todo su proceso

El índice de refracción se define como la relación de la velocidad de la luz en el aire y la velocidad de la luz en el aceite, es característico de cada aceite por lo que es un indicador de pureza. El índice de saponificación es el número de miligramos de hidróxido de potasio necesarios para saponificar un gramo de aceite.

El índice de yodo expresa concentraciones de ácidos grasos insaturados junto con el grado de instauración por lo que es un parámetro de calidad muy sencillo y útil. El peso específico se define como el peso del aceite por unidad de volumen, y como último indicador de calidad se encuentra la densidad, parámetro importante para el transporte del aceite.

## **2.5. ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN**

La estrategia se compone por varios factores, entre los que se encuentran la cantidad y el estado físico del producto. La distribución del producto a nivel nacional se realiza a través de un canal que consiste en que el aceite extraído en la planta se lleva a las refinadoras de aceites utilizando como medio de transporte camiones con remolque para líquidos, cuyo número y tamaño depende del volumen de venta.

Así mismo, en la planta dispone de tanques de almacenamiento para mantener el aceite en condiciones apropiadas antes de hacerlo llegar a las Industrias refinadoras; respecto a la torta, un subproducto que genera valor agregado a la empresa, se almacena en sacos y se transporta en camiones a Industrias dedicadas a la producción de concentrados para animales.

## 2.6. PRECIO DEL PRODUCTO Y SUBPRODUCTO (ACEITE Y HARINA DE INCHI)

La determinación del precio del producto y subproducto se rige por factores importantes como son el costo de operaciones, sensibilidad de la demanda a las variaciones de precios, restricciones y actuaciones de precios de la competencia, estrategias competitivas de precios, políticas de precios y la relación calidad-precio.

Tabla 2. Proyección precio de aceite de Inchi.

Año	Precio de aceite de Inchi (Pesos/Tonelada)		Precio de harina de Inchi (Pesos/Tonelada)	
	Tasa de cambio (11 feb. de 2009).	\$ 2.494,07	Tasa de cambio (19 feb. de 2009).	\$ 2.558,14
2009	4332468,56		763567,42	
2010	5021215,48		867416,64	
2011	5819454,78		985389,90	
2012	6744592,83		1119408,15	
2013	7816803,14		1271653,59	
2014	9059466,29		1444605,22	
2015	10499679,73		1641079,19	
2016	12168848,69		1864274,66	
2017	14103370,97		2117825,90	
2018	16345430,68		2405861,45	
2019	18943918,08		2733071,36	
2020	21955495,64		3104783,55	
2021	25445833,68		3527050,57	
2022	29491042,36		4006748,14	

## 2.7. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD POR INSTALAR

La capacidad por instalar de la planta extractora de aceite de Inchi, está limitada por la cantidad de materia prima disponible para ser procesada en la empresa.

### **2.7.1. Estudio de oferta y demanda de aceite de Inchi**

La cantidad ofertada de aceite de Inchi en el país, es igual a la cantidad de aceite producido por la planta extractora, debido a que ninguna otra empresa procesa esta semilla; y la demanda de aceite de Inchi es igual a la cantidad de aceite de palma que se requiere en la industria de biodiesel.

### **2.7.2. Estudio de oferta y demanda de materia prima (semilla de Inchi)**

La cantidad de materia prima ofertada y demandada está basada en el tamaño de las cosechas anuales existentes de los cultivos de Inchi. El vivero cuenta con 3000 hectáreas disponibles para el cultivo de esta exótica oleaginosa; de acuerdo a esta cifra, la oferta de la planta extractora de aceite es la cantidad de fruto que produce este número de hectáreas sembradas con el árbol. Se dispone de la totalidad de semilla generada en la plantación, siendo nula la demanda de esta oleaginosa por parte de las empresas extractoras existentes. En el anexo 2, se encuentra el cálculo de la oferta y demanda de semilla de Inchi.

## **2.8. MATRIZ DE MERCADO**

Partiendo de los estudios de oferta y demanda de materia prima y aceite de Inchi, se puede determinar la capacidad a instalar de la planta para extracción a través de la matriz de mercados. La matriz de mercados inicia el año en el cual se planea obtener la primera producción de aceite de Inchi (2012).

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

Año	Qdpn (Ton de aceite/año)	Qopn (Ton de aceite/año)	Qv (Ton de aceite/año)	Qomp (Ton de semilla/año)	Qdmp (Ton de semilla/año)	Q'dmp (Ton de semilla/año)	Qpmp (Ton de aceite/año)	Qpv (Ton de aceite/año)	% utilización
2012	384836,04	0	384836,04	18000,0	0	18000,0	9900,0	9900,0	100
2013	356787,59	0	356787,59	18000,0	0	18000,0	9900,0	9900,0	100
2014	328739,14	0	328739,14	18000,0	0	18000,0	9900,0	9900,0	100
2015	300690,70	0	300690,70	18000,0	0	18000,0	9900,0	9900,0	100
2016	272642,25	0	272642,25	18000,0	0	18000,0	9900,0	9900,0	100
2017	244593,81	0	244593,81	18000,0	0	18000,0	9900,0	9900,0	100
2018	216545,36	0	216545,36	18000,0	0	18000,0	9900,0	9900,0	100
2019	188496,91	0	188496,91	18000,0	0	18000,0	9900,0	9900,0	100
2020	162854,10	0	162854,10	18000,0	0	18000,0	9900,0	9900,0	100
2021	132400,02	0	132400,02	18000,0	0	18000,0	9900,0	9900,0	100
2022	104351,57	0	104351,57	18000,0	0	18000,0	9900,0	9900,0	100
						factor tecnológico	1,818181818	Qi (Ton de aceite/año)	9900,0
								% utilización promedio	100

Tabla 3. Matriz de Mercados

### **2.8.1. Análisis de la matriz de mercado**

Observando la matriz se encuentra que la demanda de aceite de Inchi es muy extensa y la oferta de materia prima (semilla) está determinada por los cultivos de la oleaginosa, por tanto, se concluye que la cantidad de aceite producido por la extractora está limitada por la disponibilidad de materia prima y no por la demanda del producto en el mercado que incursiona.

En cuanto al porcentaje de utilización promedio se asume que la planta extractora trabaja en su totalidad con las 3000 hectáreas de cultivo disponibles durante el tiempo de vida útil, obteniéndose una capacidad a instalar de 9900 toneladas de aceite por año.

Finalmente, el estudio de mercado aporta la certeza de la existencia de un mercado para el aceite de Inchi en la industria de aceites comestibles en Colombia, con amplias posibilidades de incursión y garantizando la disponibilidad total de la materia prima por ser la única empresa dedicada a explotar esta semilla.

### **3. ESTUDIO TÉCNICO**

El estudio técnico aplicado al proyecto, tiene como finalidad determinar la factibilidad de implementar una industria especializada en la producción de aceite y harina de Inchi como producto secundario. Para ello se determinan factores como localización, tamaño de planta, tecnología, tipo de proceso, equipos requeridos y sus especificaciones.

Como punto de partida para el estudio está el número de cosechas que tiene el árbol de Inchi en el año; de acuerdo con los registros literarios, el árbol tiene una cosecha, por lo cual el fruto debe ser procesado rápidamente, con el propósito de garantizar la calidad del aceite. La producción de aceite utilizando la totalidad de la planta de extracción es 9.900 toneladas de aceite de Inchi por año.

#### **3.1. SELECCIÓN DEL PROCESO**

La extracción de aceite se puede realizar por dos métodos, extracción con un solvente y extracción mecánica, en la primera el solvente más utilizado es el hexano, para este proceso la materia prima debe recibir una adecuada preparación para el eficaz cumplimiento de los fenómenos de ósmosis, difusión y extracción.

La extracción utilizando un solvente tiene ventajas como buen rendimiento, recuperación del solvente utilizado, poco empleo de mano de obra y fuerza motriz, pero cuenta con una serie de inconvenientes debido a la utilización de hexano por ser un producto de alto riesgo, explosivo ante cualquier irradiación o chispa, ocasiona deterioro en el medio ambiente, pues parte de este escapa a la atmósfera en la etapa de lavado, sus residuos no se pueden separar completamente del producto final lo que es nocivo para la salud animal y es utilizado en el procesamiento de cultivos ilícitos lo que exige un máximo control por parte de los entes fiscalizadores.

Por otra parte se encuentra la extracción mecánica que tiene como operación principal el prensado, donde se aprovecha la fuerza ejercida por el tornillo de la

prensa; esta pieza muele la almendra y por acción de la gravedad y la fuerza centrífuga produce la salida del aceite. Esta forma de extracción va acompañada de una limpieza, reducción de tamaño y un acondicionamiento de la semilla antes de entrar al sistema de prensado, un posterior tamizado y filtrado del aceite.

De acuerdo con la descripción general de los dos procesos para extraer aceite de una semilla, la planta extractora de aceite de Inchi utiliza la extracción mecánica debido a que el proceso por prensado es menos complejo, poco riesgoso para la salud y la torta obtenida por este procedimiento cuenta con mayor aceptación de las empresas que elaboran concentrados para animales en el país.

### 3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SELECCIONADO: EXTRACCIÓN MECÁNICA

La producción de aceite de Inchi, cuenta con secciones definidas por industrias que comparten los mismos procedimientos para el trabajo con otras semillas oleaginosas como la soya y el palmiste. El proceso está comprendido en cinco secciones principal es como se muestra en la siguiente figura.

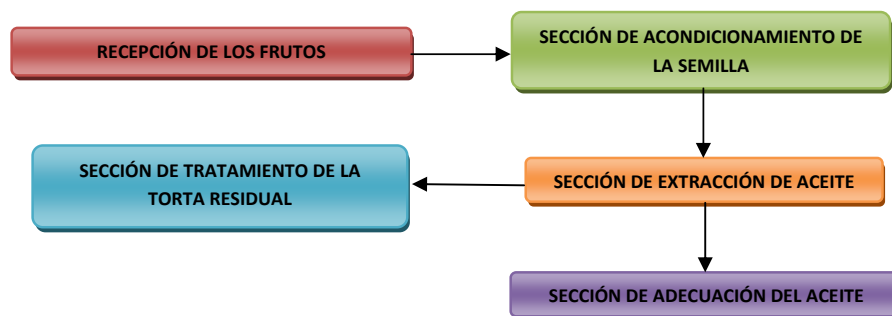


Figura 2. Descripción general del proceso de extracción mecánica.

#### 3.2.1. Recepción de frutos de Inchi

Los frutos recogidos de las cosechas se transportan a la planta por volquetas y adecuando una infraestructura la cual permita que la recepción de la materia prima se realice aprovechando la fuerza de gravedad de tal manera que los frutos se depositen en las tolvas de recepción.

### **3.2.2. Sección de acondicionamiento de la semilla**

Esta sección tiene por objetivo separar las semillas contenidas en el fruto de Inchi y acondicionarlas para enviarlas al sistema de prensado, donde se extrae el aceite. El procedimiento involucra modificaciones físicas del fruto debido a que es sometido a un pulidor, el cual se encarga de obtener la nuez contenida en él.

La nuez es secada por medio de un silo secador, que la dirige hacia los molinos rompedores cuya función es adquirir la semilla, se envía a un equipo de separación de mesas densimétricas que libera las semillas de impurezas. Las semillas se llevan a un silo de secado en el cual se controla la humedad y temperatura. Finalmente la semilla seca se deposita en cuartos de almacenamiento para ser procesadas durante el año.

Las etapas de recepción de frutos y acondicionamiento de semilla son procesos continuos y requieren equipos que cuenten con capacidad suficiente para procesar la materia prima disponible, debido a que en el año hay una sola cosecha de frutos de Inchi, y se recibe durante 5 meses tiempo de duración de cada cosecha. Las etapas restantes del proceso de extracción mecánica al igual que las primeras trabajan en proceso continuo pero con equipos de menor capacidad para procesar la semilla durante todo el año y disminuir costo de equipos.

### **3.2.3. Sección de extracción de aceite**

En esta sección las semillas se reciben por un transportador sinfín y llegan a la entrada del molino pre triturador, el cual se encarga de disminuir el tamaño de las semillas. El material molido ingresa a un sistema de prensas tipo expeller.

### **3.2.4. Sección de adecuación de aceite**

El tamiz giratorio aprovecha la diferencia de densidades, utilizando fuerza centrífuga y mallas, separa el aceite y los restos de torta impregnados, obteniendo un producto más limpio, sin embargo, el aceite que aun contiene residuos de torta y se envía a un tanque de almacenamiento.

El filtro prensa es el encargado de liberar el aceite de impurezas ínfimas, y el producto después de este proceso se envía a tanques de almacenamiento desde los cuales el aceite se distribuye a los compradores.

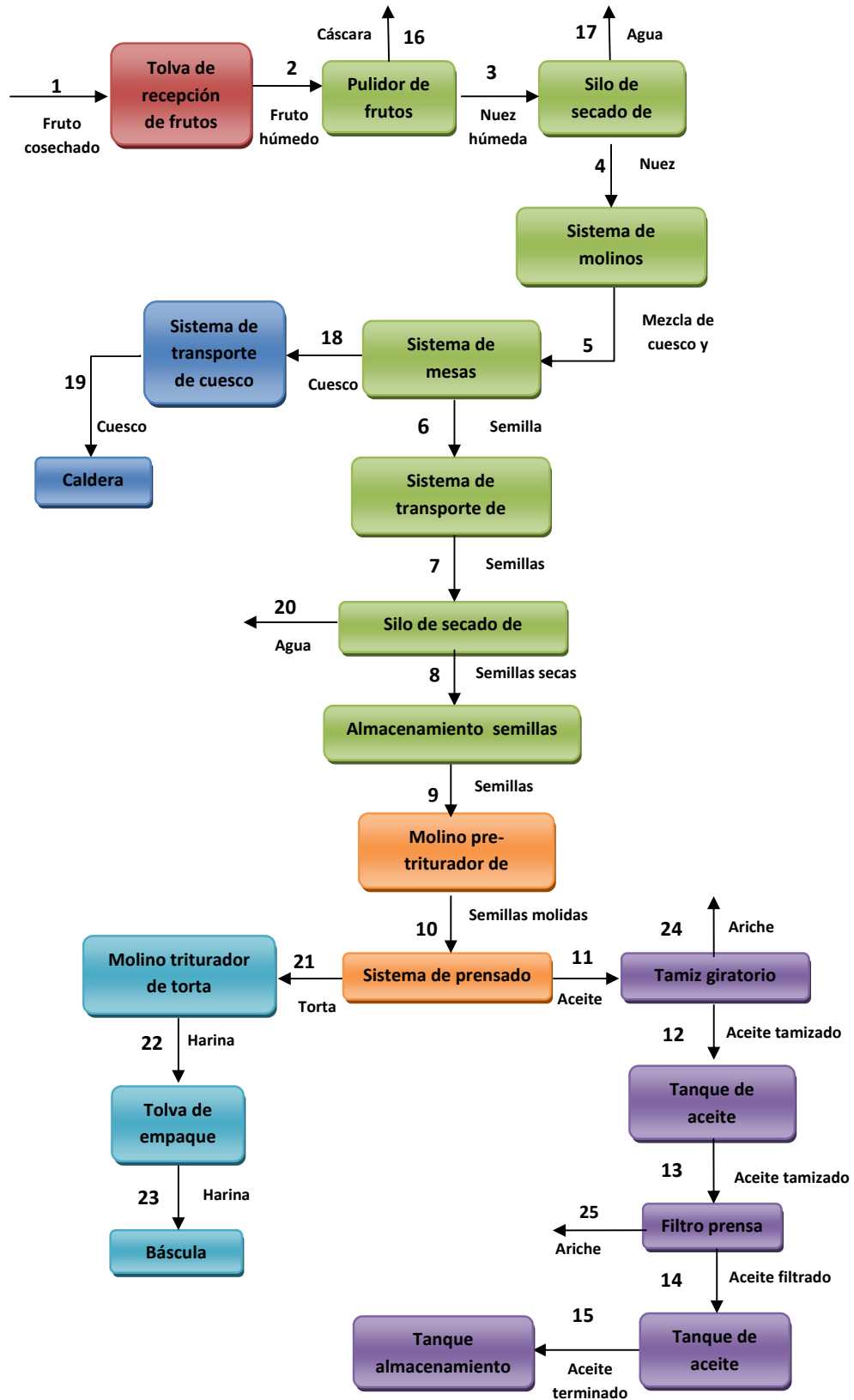
### **3.2.5. Sección de tratamiento de la torta residual**

El material prensado de semillas de Inchi se descarga en forma de trozos grandes de torta dura y compacta, con el fin de hacerlo apto para utilizarse de manera directa o mezclado, como alimento para animales; es necesario reducir su tamaño convirtiéndolo en una harina fácilmente asimilable y digerible.

La reducción de tamaño mencionada se efectúa en un molino triturador. Cabe resaltar que la torta residual se convierte en un subproducto importante en esta industria, debido a que puede aportar un ingreso económico a la cadena productiva que gira en torno al Inchi, aprovechando las características nutricionales que posee.

En la figura 3, se muestra el proceso detallado de extracción de aceite de Inchi. El flujo y la temperatura de cada corriente, son de especial importancia debido a que permiten determinar el estado físico de cada una, factor indispensable para definir los sistemas de transporte que se encuentran en el proceso, de manera que, para corrientes sólidas se emplean transportadores sinfín, elevadores de cangilones y sistemas de transporte neumático con aire; para flujos de carácter líquido con algunas suspensiones, se utilizan tuberías con sistemas de bombeo y transportadores sinfín.

### 3.3. ETAPAS DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE INCHI



Las especificaciones de las corrientes del proceso se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4. Balance de masa extracción aceite de Inchi.

Corriente	Nombre	Flujo (Kg/hora)	Composición (% en peso)	Temperatura (°C)
1	Fruto cosechado	14641,97	100% fruto	Ambiente
2	Fruto húmedo	14641,97	100% fruto	Ambiente
3	Nuez húmeda	14495,55	100% nuez	Ambiente
4	Nuez seca	14423,07	100% nuez seca	80
5	Cuesco y semilla	14423,08	100% nuez seca y rota	70-80
6	Semilla húmeda	5769,23077	95% semilla	50-60
			5% agua	
7	Semilla húmeda	5769,23	95% semilla	50-60
			5% agua	
8	Semilla seca	5538,46	99% semilla	60
			1% agua	
9	Semillas	2400	99% semilla	60
			1% agua	
10	Semillas molidas	2400	99% semilla	50-60
			1% agua	
11	Aceite	1320	98.9% semillas	40-50
			0.1% agua	
			1% ariche	
12	Aceite tamizado	1310,76	99.7% aceite	30-40
			0.3% ariche	
13	Aceite tamizado	1310,76	99.7% aceite	30-40
			0.3% ariche	
14	Aceite filtrado	1306,8	100% aceite	30-40
15	Aceite terminado	1306,8	100% aceite	30-40
16	Cáscara	146,42	100% cáscara	Ambiente
17	Agua	72,48	100% agua	80
18	Cuesco	8653,85	100% cuesco	70-80
19	Cuesco	8653,85	100% cuesco	50-60
20	Agua	230,77	100% agua	60
21	Torta	1080	100% torta	40-50

22	Harina	1080	100% harina	30-40
23	Harina	1080	100% harina	30-40
24	Ariche	9,24	100% ariche	30-40
25	Ariche	3,96	100% ariche	30-40

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

### 3.4. COSTO DE MATERIA PRIMA (SEMILLA DE INCHI)

El procedimiento para determinar el precio de la semilla de Inchi es análogo al reportado en el estudio de mercado, utilizado para calcular el precio del producto final (aceite) y subproducto (harina de Inchi).

Tabla 5. Proyección precio de semilla de Inchi

Año	Precio de semilla de Inchi (Pesos/Tonelada)	
	Tasa de cambio (19 feb de 2009).	\$ 2.558,14
2009	1959899,69	
2010	2289839,71	
2011	2675323,60	
2012	3125701,90	
2013	3651899,31	
2014	4266679,61	
2015	4984955,31	
2016	5824149,40	
2017	6804617,91	
2018	7950143,75	
2019	9288513,55	
2020	10852191,68	
2021	12679107,78	
2022	14813576,71	

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

### 3.5. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Los factores a tener en cuenta en la decisión de la localización de la planta son disponibilidad de materias primas, mercado, energía y combustibles, clima, medios de transporte, disponibilidad de agua, disponibilidad de mano de obra, impuestos y restricciones legales, características de la ubicación, protección de

inundaciones e incendios y factores relacionados con la comunidad, descritos en el anexo 3.

### **3.5.1. Macrolocalización**

Debido a la existencia de un único cultivo de la oleaginosa en el país se hace necesario localizar la extractora cerca a la cosecha, razón por la cual se establece el departamento del Meta el sitio del cultivo. Las características generales del departamento del Meta están consignadas en el anexo 3

### **3.5.2. Microlocalización**

El municipio de acacias ubicado en el departamento del Meta es la zona donde se instala la planta extractora de aceite de Inchi. Las características generales del municipio se encuentran en el anexo 3.

## **3.6. IMPACTO AMBIENTAL**

El impacto ambiental de la planta extractora de aceite de Inchi, tiene varios efectos en las corrientes hídricas, en el aire por las emisiones generadas en la caldera y en el suelo por asentamiento y modificación al entorno paisajístico. De igual forma en el proceso se son expulsados residuos como la cascarilla de la almendra de Inchi.

## **3.7. IMPACTO SOCIAL**

La creación de la planta extractora ubicada en el municipio de Acacias, para la producción de aceite de Inchi, ofrece a la comunidad beneficios sociales tales como Generación de empleo y Desarrollo Regional.

Para cerrar este capítulo, el estudio técnico reporta la facilidad de implementación que tiene el proceso de extracción seleccionado para producir aceite de Inchi, debido a la existencia de tecnologías similares y altamente desarrolladas en el país; a su vez, la ubicación de la planta se convierte en un factor preponderante debido a las características del proceso, específicamente en la preservación de la semilla.

## **4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO**

El objetivo del estudio administrativo para la planta extractora de aceite de Inchi, es definir los principales parámetros de constitución de una empresa, entre los cuales se encuentran misión, visión, los valores y la estructura general de la empresa, que incluye la nomina, descripción de los principales cargos, así como el perfil y las funciones de cada uno.

### **4.1. FORMA DE CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA**

La planta extractora de aceite de Inchi está conformada legalmente como una sociedad de responsabilidad limitada. La sociedad de la planta extractora de aceite de Inchi se realiza por medio de una escritura pública aceptada por todos los asociados y los parámetros estipulados se encuentran en el anexo 4.

### **4.2. CLASIFICACIÓN CIU**

La clasificación CIU referente a la actividad económica de la empresa “INCHIX Ltda.” es 0115 producción especializada de cereales y oleaginosas con planta de beneficio en la misma unidad de cultivo.

### **4.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE INCHIX LTDA.**

La organización de la empresa extractora de aceite de Inchi, está distribuida por secciones o grupos de trabajo los cuales se describen en el anexo 4. La planta cuenta con cinco departamentos, que son el eje principal para la operación de la empresa de forma armónica, propendiendo que todos los esfuerzos sean unificados y dando igual nivel de relevancia, sobre todo al recurso humano. La estructura organizacional es mostrada en la figura 7.

### **4.4. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES Y CARGOS**

Los perfiles, especialidades, funciones y otras características que deben poseer las personas que forman parte de INCHIX LTDA., se detallan en el

anexo 4, con el fin de no repetir esfuerzos en una tarea, jerarquizar la organización, optimizar el tiempo de trabajo y delegar las responsabilidades.

#### **4.5. ADMINISTRACIÓN DE SALARIOS**

El personal administrativo requerido, entre los que se encuentra el Gerente General, el Jefe de Contabilidad, el Jefe de Recursos Humanos, el Jefe Comercial y su personal a cargo será permanente durante la jornada laboral de ocho horas diarias, seis días a la semana. Los Jefes de Producción, mantenimiento y control de calidad, además de su jornada permanente deben estar atentos a contrarrestar algún imprevisto en la planta y asegurarse que el proceso marche correctamente.

Los cargos técnicos y operarios tendrán turnos de 8 horas, siete días a la semana. Los operarios de la planta serán 9 por turno, y dos técnicos electromecánicos por turno. El cargo de servicios generales está constituido por personal de mantenimiento, el cual trabajará en el mismo horario que el personal administrativo.

Se dispondrá de 3 analistas, uno por cada turno. Asimismo, los vigilantes trabajarán en parejas turnos de 8 horas. Para la asignación salarial de cada uno de los cargos, se tienen en cuenta los cargos administrativos y los cargos operativos como se muestra en el anexo 4.

#### **4.6. COSTO DE MUEBLES Y ENSERES**

La planta extractora de aceite de Inchi, cuenta con cargos operativos y administrativos, personas que requieren implementos para desempeñarse en su trabajo eficazmente, lo que hace necesario contar con la disposición de muebles y enseres, el costo y descripción de cada uno de ellos se muestra en el anexo 4.

El estudio administrativo presenta la constitución de la empresa con objetivos futuros ambiciosos, fortalecidos por bases éticas determinadas en los valores

corporativos, y también determina el costo de la mano de obra, responsabilidades del personal y el valor de los aditamentos requeridos para el desempeño de los trabajadores.

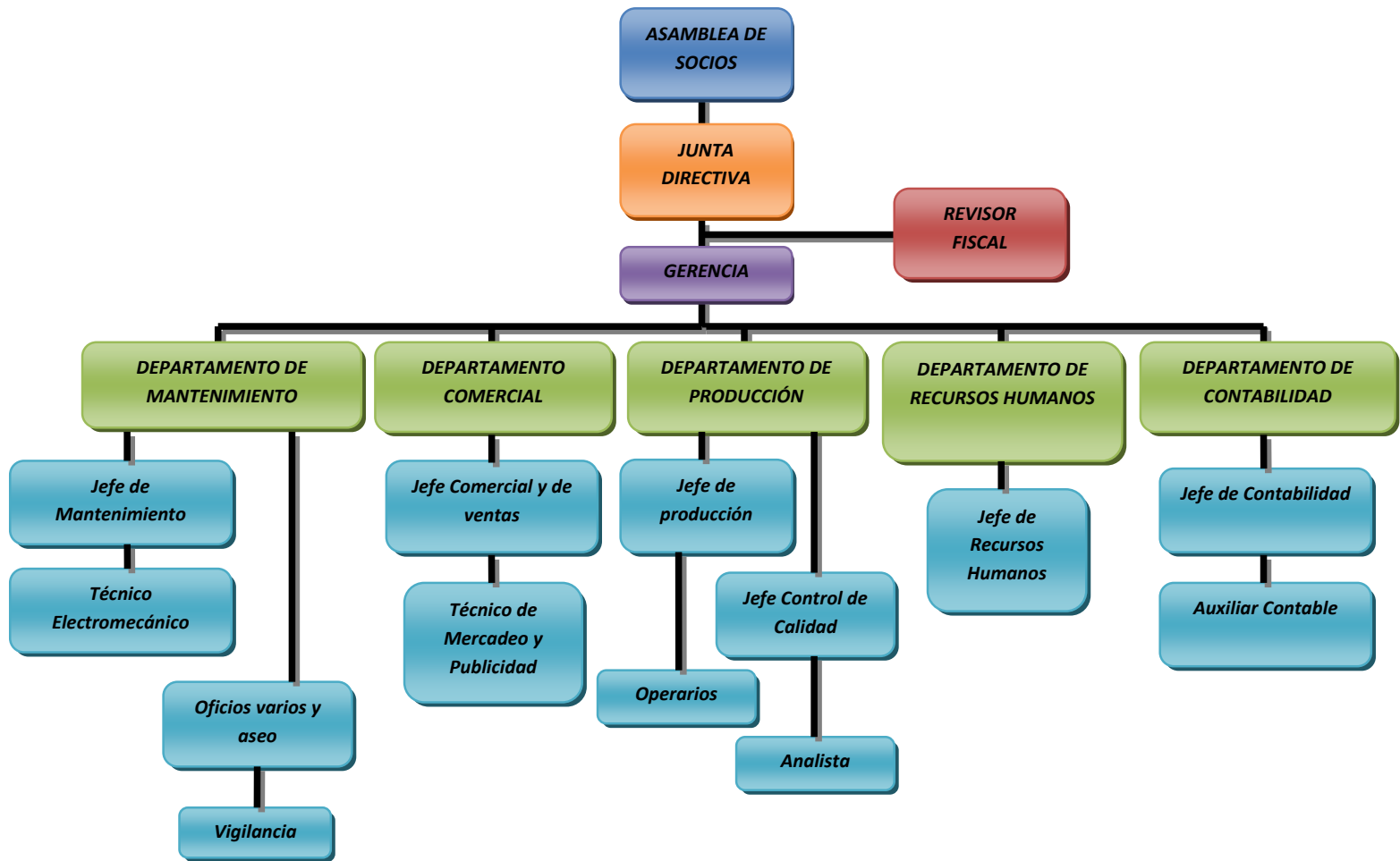


Figura 3. Estructura Organizacional

## **5. ESTUDIO FINANCIERO**

El estudio financiero tiene como finalidad determinar la viabilidad económica de la planta de extracción de aceite de Inchi, teniendo como referencias los estudios de mercado, técnico y administrativo para establecer la rentabilidad de la empresa. El método que se utiliza es la matriz de flujo de fondos, necesaria para evaluar la factibilidad del proyecto.

El estudio financiero involucra un análisis de sensibilidad del proyecto, el cual se determina por indicadores como el valor presente neto (VPN), tasa interna de retorno (TIR) y tasa de recuperación de la inversión (TRI), evaluados en diferentes ambientes económicos (optimistas y pesimistas).

### **5.1. INVERSIONES**

La estimación del capital a invertir para un proceso varía desde una estimación preliminar, basada en una información poco específica de las dimensiones del proyecto propuesto, hasta una estimación detallada basada en planos completos. Entre estos dos extremos pueden existir muchas otras clases de estimaciones cuya exactitud varía con el grado de desarrollo del proyecto. Las inversiones requeridas por la empresa "INCHIX Ltda.", se explican y detallan en el anexo 5.

### **5.2. MATRIZ DE FLUJO DE FONDOS**

La matriz de flujo de fondos es el método para calcular el valor presente neto, tasa interna de retorno y tasa de recuperación de la inversión de la planta extractora de aceite de Inchi, cuando se utiliza la capacidad máxima instalada.

**Tabla 6. Matriz de flujo de fondos**

<b>AÑO</b>	<b>Qpv</b>	<b>Pp</b>	<b>In</b>	<b>CUmp</b>	<b>CUse</b>	<b>TOCU</b>	<b>Cma</b>	<b>Cmo</b>	<b>OCF</b>
	<b>(Ton</b>	<b>(pesos/Ton</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/Ton</b>	<b>(Pesos/Ton</b>	<b>(Pesos/Ton</b>	<b>(Pesos/a</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>
<b>2012</b>	9.900,0	7.670.233,5	75.935.311.88	5.683.094,4	665.941,6	6.349.036,0	14.976.00	1.354.545.8	3.380.261.99
<b>2013</b>	9.900,0	8.868.335,9	87.796.525.23	6.639.816,9	732.535,8	7.372.352,7	16.473.60	1.462.909.4	3.919.246.03
<b>2014</b>	9.900,0	10.254.013,1	101.514.729.3	7.757.599,3	805.789,3	8.563.388,6	18.120.96	1.579.942.2	4.546.084.76
<b>2015</b>	9.900,0	11.856.691,2	117.381.242.8	9.063.555,1	886.368,3	9.949.923,4	19.933.05	1.706.337.6	5.275.290.11
<b>2016</b>	9.900,0	13.710.420,9	135.733.166.8	10.589.362,5	975.005,1	11.564.367,6	21.926.36	1.842.844.6	6.123.790.03
<b>2017</b>	9.900,0	15.854.605,2	156.960.591.2	12.372.032,6	1.072.505,6	13.444.538,2	24.118.99	1.990.272.1	7.111.332.59
<b>2018</b>	9.900,0	18.334.842,0	181.514.936.0	14.454.806,8	1.179.756,2	15.634.563,0	26.530.89	2.149.493.9	8.260.957.81
<b>2019</b>	9.900,0	21.203.899,9	209.918.609.0	16.888.206,4	1.297.731,8	18.185.938,2	29.183.98	2.321.453.4	9.599.548.74
<b>2020</b>	9.900,0	24.522.847,0	242.776.185.0	19.731.257,6	1.427.505,0	21.158.762,6	32.102.38	2.507.169.7	11.158.474.8
<b>2021</b>	9.900,0	28.362.358,4	280.787.348.2	23.052.923,2	1.570.255,5	24.623.178,7	35.312.62	2.707.743.3	12.974.343.4
<b>2022</b>	9.900,0	32.804.229,9	324.761.876.0	26.933.775,8	1.727.281,0	28.661.056,9	38.843.88	2.924.362.8	15.089.877.3

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

<b>AÑ</b>	<b>TCF</b>	<b>TCV</b>	<b>TOCO</b>	<b>URAI</b>	<b>DEP</b>	<b>DEPA</b>	<b>VII f</b>	<b>VII w</b>
	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>
<b>201</b>	4.749.783.807,	62.855.456.180,	67.605.239.987,	8.330.071.894,5	1.200.763.5	1.200.763.593,	5.062.254.372,	5.263.040.307,
<b>201</b>	5.398.629.112,	72.986.291.675,	78.384.920.787,	9.411.604.450,1	834.717.245	2.035.480.839,	4.227.537.127,	4.422.722.947,
<b>201</b>	6.144.147.959,	84.777.547.421,	90.921.695.380,	10.593.033.926,1	0	2.035.480.839,	4.227.537.127,	3.716.573.905,
<b>201</b>	7.001.560.782,	98.504.241.570,	105.505.802.352	11.875.440.461,1	0	2.035.480.839,	4.227.537.127,	3.123.171.349,
<b>201</b>	7.988.561.015,	114.487.239.717	122.475.800.733	13.257.366.152,6	0	2.035.480.839,	4.227.537.127,	2.624.513.738,
<b>201</b>	9.125.723.775,	133.100.928.043	142.226.651.818	14.733.939.398,1	0	2.035.480.839,	4.227.537.127,	2.205.473.730,
<b>201</b>	10.436.982.677	154.782.173.689	165.219.156.367	16.295.779.657,6	0	2.035.480.839,	4.227.537.127,	1.853.339.269,
<b>201</b>	11.950.186.207	180.040.788.622	191.990.974.830	17.927.634.206,8	0	2.035.480.839,	4.227.537.127,	1.557.427.957,
<b>202</b>	13.697.746.970	209.471.749.577	223.169.496.548	19.606.688.480,5	0	2.035.480.839,	4.227.537.127,	1.308.762.989,

<b>202</b>	15.717.399.391	243.769.469.184	259.486.868.575	21.300.479.684,6	0	2.035.480.839,	4.227.537.127,	1.099.800.831,
<b>202</b>	18.053.084.042	283.744.462.968	301.797.547.011	22.964.329.087,0	0	2.035.480.839,	4.227.537.127,	924.202.379,2

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

<b>AÑO</b>	<b>VLPA</b>	<b>ULAI</b>	<b>IU</b>	<b>IPA</b>	<b>URDI</b>
	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>
<b>2012</b>	10.325.294.680,4	7.129.308.301,3	2.495.257.905,5	30.975.884,0	5.803.838.105,0
<b>2013</b>	8.650.260.074,6	8.576.887.204,4	3.001.910.521,5	25.950.780,2	6.383.743.148,4
<b>2014</b>	7.944.111.032,5	10.593.033.926,1	3.707.561.874,1	23.832.333,1	6.861.639.718,9
<b>2015</b>	7.350.708.476,2	11.875.440.461,1	4.156.404.161,4	22.052.125,4	7.696.984.174,3
<b>2016</b>	6.852.050.865,8	13.257.366.152,6	4.640.078.153,4	20.556.152,6	8.596.731.846,6
<b>2017</b>	6.433.010.857,1	14.733.939.398,1	5.156.878.789,3	19.299.032,6	9.557.761.576,2
<b>2018</b>	6.080.876.396,0	16.295.779.657,6	5.703.522.880,2	18.242.629,2	10.574.014.148,3
<b>2019</b>	5.784.965.084,2	17.927.634.206,8	6.274.671.972,4	17.354.895,3	11.635.607.339,2
<b>2020</b>	5.536.300.116,2	19.606.688.480,5	6.862.340.968,2	16.608.900,3	12.727.738.611,9
<b>2021</b>	5.327.337.958,3	21.300.479.684,6	7.455.167.889,6	15.982.013,9	13.829.329.781,1
<b>2022</b>	5.151.739.506,2	22.964.329.087,0	8.037.515.180,4	15.455.218,5	14.911.358.688,0

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

<b>AÑO</b>	<b>P/F</b>	<b>VPURDI</b>	<b>SVPURDI</b>	<b>Vsto</b>	<b>VPVSto</b>	<b>VPN</b>
		<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>
<b>2012</b>	0,840	4.877.174.878,2	4.877.174.878,2	10.325.294.680,4	8.676.718.218,8	<b>5.448.811.023,3</b>
<b>2013</b>	0,706	4.507.974.824,1	9.385.149.702,2	8.650.260.074,6	6.108.509.338,7	<b>7.388.576.967,3</b>
<b>2014</b>	0,593	4.071.805.520,4	13.456.955.222,6	7.944.111.032,5	4.714.161.116,3	<b>10.066.034.265,2</b>
<b>2015</b>	0,499	3.838.245.487,8	17.295.200.710,4	7.350.708.476,2	3.665.568.617,8	<b>12.855.687.254,5</b>

<b>2016</b>	0,419	3.602.455.072,4	20.897.655.782,8	6.852.050.865,8	2.871.347.604,9	<b>15.663.921.314,0</b>
<b>2017</b>	0,352	3.365.692.416,8	24.263.348.199,6	6.433.010.857,1	2.265.335.422,6	<b>18.423.601.548,5</b>
<b>2018</b>	0,296	3.129.040.305,8	27.392.388.505,4	6.080.876.396,0	1.799.440.313,9	<b>21.086.746.745,6</b>
<b>2019</b>	0,249	2.893.432.569,8	30.285.821.075,2	5.784.965.084,2	1.438.550.296,7	<b>23.619.289.298,2</b>
<b>2020</b>	0,209	2.659.675.147,3	32.945.496.222,4	5.536.300.116,2	1.156.903.066,3	<b>25.997.317.215,1</b>
<b>2021</b>	0,176	2.428.463.158,1	35.373.959.380,5	5.327.337.958,3	935.493.199,4	<b>28.204.370.506,2</b>
<b>2022</b>	0,148	2.200.394.961,5	37.574.354.342,0	5.151.739.506,2	760.216.549,7	<b>30.229.488.818,1</b>

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

### 5.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO

A partir de la evaluación del proyecto, se efectúa el análisis de sensibilidad ante diferentes variaciones del mercado, como lo son, el precio de la semilla de Inchi y las ventas del producto principal, aplicándolo a cuatro escenarios.

#### 5.3.1. Escenario basado en la matriz de flujo de fondos

En este escenario se encuentra el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la tasa de recuperación de la inversión de la extractora utilizando la capacidad máxima de la planta. Como se observa en la siguiente figura, el valor presente neto es positivo, lo cual indica que el proyecto es rentable, sin embargo, es necesario encontrar el tiempo de recuperación de la inversión y la tasa interna de retorno para corroborar su factibilidad económica.

La inversión total de la planta extractora es recuperada en el primer año de funcionamiento y la tasa interna de retorno es 65% lo que indica que la extractora de aceite de Inchi es económicamente rentable.



Figura 4. Flujo de fondos

#### 5.3.2. Escenario pesimista 1

El precio de la semilla de Inchi aumenta el doble y el aceite de Inchi extraído se vende 11% por debajo de su precio normal. Evaluando la planta en esta situación se obtiene un valor presente neto positivo y una tasa interna de retorno de 50% lo que indica su viabilidad económica, sin embargo, el flujo de caja en el último año del rango de evaluación es negativo, dato que representa

la disminución significativa de ingresos, con lo cual se induce que la planta no puede vender su producto a un menor precio del establecido durante un periodo de tiempo extenso (10 años), porque puede generar pérdidas para la planta llevándola a ser inviable económicamente.

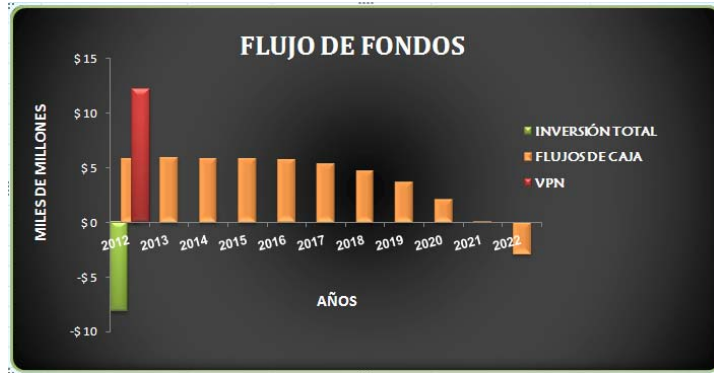


Figura 5. Flujo de fondos pesimista 1.

### 5.3.3. Escenario pesimista 2

En el primer año sólo se logró el 57% de las ventas permitidas cuando se utiliza la capacidad total de la planta. Evaluando la planta en este entorno se obtiene un valor presente neto positivo, el tiempo de recuperación de la inversión es de dos años y una tasa interna de retorno de 30.10%, datos que respaldan la factibilidad económica de la empresa, a pesar, que en este ambiente en el primer año se obtiene un flujo de caja negativo, sin embargo, es importante resaltar que las pérdidas producidas en el primer año, se recuperan en los próximos, observándose una tendencia de incremento en los ingresos de la planta.



Figura 6. Flujo de fondos pesimista 2.

### 5.3.4. Escenario optimista

El precio de la semilla de Inchi disminuye en un 4% y el aceite se vende al precio normal. La planta extractora de aceite de Inchi evaluada en este contexto tiene como resultado un valor presente neto altamente positivo, el tiempo de recuperación de la inversión en el primer año y una tasa interna de retorno de 70%, además, los flujos de caja son positivos, es decir, la empresa genera mayores ingresos que egresos, datos que respaldan la viabilidad económica de la empresa.



Figura 7. Flujo de fondos optimista.

El estudio financiero recopila los resultados obtenidos de los estudios anteriores, determinando la rentabilidad y viabilidad económica de la empresa INCHIX Ltda., a través de la matriz de flujo de fondos y los escenarios de evaluación de sensibilidad ante variaciones del mercado.

## 6. CONCLUSIONES

- De acuerdo con el estudio de mercado se deduce que el aceite de Inchi tiene gran posibilidad de incursionar en el mercado Colombiano de los aceites comestibles.
- A partir del estudio técnico, se evidenció la viabilidad técnica del proceso debido a que la extracción de aceite de Inchi utiliza tecnología similar a la empleada en la extracción aceites provenientes de semillas oleaginosas (girasol y palmiste).
- La periodicidad de la cosecha y la conservación de la semilla son factores importantes para determinar la ubicación de la planta extractora y para la selección de algunas operaciones unitarias presentes en el proceso.
- El estudio financiero, basado en la matriz de flujo de fondos, le otorgó a la planta extractora de aceite de Inchi, INCHIX Ltda., la factibilidad económica reflejada en su valor presente neto, tasa interna de retorno y tasa de recuperación de la inversión en 18.089.440.450,5, 65% y en un año respectivamente.
- El comportamiento de estabilidad financiera de la planta extractora de aceite de Inchi evaluada bajo diferentes situaciones de sensibilidad económica, manifestó su solidez ante posibles variaciones del mercado, desde un escenario pesimista donde sólo se logra el 57% de las ventas máximas hasta un escenario optimista donde el precio de la semilla disminuye 4% sin bajar el precio del producto (aceite).

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. AGROTERRA. Silos de almacenamiento en grano o polvo. [En línea] [Fecha de consulta: Enero 11 de 2009]. Disponible en Internet: <http://www.agroterra.com/p/silos-de-almacenamiento-en-grano-o-polvo-8789/8789>
2. BUSQUEDA DE LIBROS EN GOOGLE. Guía para la elaboración de aceites. [En línea] [Fecha de consulta: Octubre 18 de 2008]. Disponible en Internet: [http://books.google.com.co/books?id=jwdNCAT1VE8C&pg=PA17&lpg=PA17&dq=PROCESO+de+extracci%C3%B3n+de+aceites+de+semillas&source=web&ots=VzJqta19B5&sig=\\_CnI0NN-NC5qDLJLkjsw0r5-PfM&hl=es&sa=X&oi=book\\_result&resnum=3&ct=result](http://books.google.com.co/books?id=jwdNCAT1VE8C&pg=PA17&lpg=PA17&dq=PROCESO+de+extracci%C3%B3n+de+aceites+de+semillas&source=web&ots=VzJqta19B5&sig=_CnI0NN-NC5qDLJLkjsw0r5-PfM&hl=es&sa=X&oi=book_result&resnum=3&ct=result)
3. BROCK. Silos con tolva de 45°. [En línea] [Fecha de consulta: Enero 11 de 2009]. Disponible en Internet: <http://www.ctbinc.com/PDFfiles/2005lit/JulyPDFs/BR-1939-405BRHopperBinsSPEM.pdf>
4. CONSEJERÍA COMERCIAL DEL BANCOMEXT, S.N.C. EN ESPAÑA. Investigación de mercado Para proyectos BIO; aceites y otros derivados vegetales en la industria alimenticia. [En línea] [Fecha de consulta: Diciembre 10 de 2008]. Disponible en Internet: [http://www.economia.gob.mxpicspp2765aceitesyderivadosvegetales\\_indalimenticia.pdf](http://www.economia.gob.mxpicspp2765aceitesyderivadosvegetales_indalimenticia.pdf)
5. COPOSA. Proceso productivo. [En línea] [Fecha de consulta: Octubre 18 de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.avcsa.com/faq.asp?id=3>
6. DEPARTAMENTO DE ADUANAS NACIONALES DANE. Clasificación CIU para la industria [En línea] [Fecha de consulta: Enero 15 de 2009]. [http://www.dane.gov.co/files/correlativas/CIU\\_rev\\_3\\_1\\_parl.pdf](http://www.dane.gov.co/files/correlativas/CIU_rev_3_1_parl.pdf)

7. .... Clasificación CIIU para la industria [En línea] [Fecha de consulta: Enero 15 de 2009]. [http://www.dane.gov.co/files/correlativas/CIIU\\_rev\\_3\\_1\\_parII.pdf](http://www.dane.gov.co/files/correlativas/CIIU_rev_3_1_parII.pdf)
8. ... Extracción de aceites de semillas y de orujo de aceitunas. [En línea] [Fecha de consulta: Octubre 18 de 2008]. Disponible en Internet: [http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/alimento/Apuntes/TCAC-T4-Extraccion-aceites-semillas.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/alimento/Apuntes/TCAC-T4-Extraccion-aceites-semillas.pdf)
9. FAO. Semillas oleaginosas. [En línea] [Fecha de consulta: Enero 15 de 2009]. Disponible en Internet: <http://www.fao.org/es/esc/prices/PricesServlet.jsp?lang=es&cocode=2303,2317,2318,2319,2320,2321,2322,2323,2324,2325,2326,2327,2328,2329,2330,2331,2332>
10. GRUPO GRASCO. Productos. [En línea] [Fecha de consulta: Enero 15 de 2009]. Disponible en Internet: <http://www.grasco.com/html/p1fr.html>
11. GRUPO TEAM. Productos. [En línea] [Fecha de consulta: Enero 15 de 2009]. Disponible en Internet: <http://www.team.com.co/contenido/articulo.asp?chapter=162&article=246>
12. IBERFLUX. Silos de almacenamiento. [En línea] [Fecha de consulta: Enero 11 de 2009]. Disponible en Internet: <http://www.iberflux.com/silosdealmacenamiento.htm>
13. INFOAGRO.COM. El aceite de oliva parte 1. [En línea] [Fecha de consulta: Octubre 18 de 2008]. Disponible en Internet: [http://www.infoagro.com/olivo/aceite\\_de\\_oliva.htm](http://www.infoagro.com/olivo/aceite_de_oliva.htm)

14. .... El aceite de oliva parte 2. [En línea] [Fecha de consulta: Octubre 18 de 2008]. Disponible en Internet: [http://www.infoagro.com/olivo/aceite\\_de\\_oliva2.htm](http://www.infoagro.com/olivo/aceite_de_oliva2.htm)
  
15. .... El aceite de oliva parte 3. [En línea] [Fecha de consulta: Octubre 18 de 2008]. Disponible en Internet: [http://www.infoagro.com/olivo/aceite\\_de\\_oliva3.htm](http://www.infoagro.com/olivo/aceite_de_oliva3.htm)
  
16. INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS “ALEXANDER VON HUMBOLDT”. Sondeo del mercado mundial de Inchi (Caryodendron Orinocense) [En línea] [Fecha de consulta: Octubre 12 de 2008].  
[http://www.humboldt.org.co/biocomercio/producto/pro\\_doc\\_descargar.htm](http://www.humboldt.org.co/biocomercio/producto/pro_doc_descargar.htm)
  
17. JIMÉNEZ, Luis Carlos; BERNAL, Henry Yesid. El Inchi. Caryodendron Orinocense Karsten. Bogotá: Secretaria Ejecutiva del Convenio Andrés Bello; 1989.
  
18. MARTÍNEZ SANTACRUZ, José Bernardo. Guía para el manejo y cultivo del Inchi Caryodendron Orinocense Karsten. Bogotá: Secretaria Ejecutiva del Convenio Andrés Bello y la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia. 1996.
  
19. OBSERVATORIO DE AGROCADENAS. [En línea] [Fecha de consulta: Octubre 12 de 2008]. Disponible en Internet: [http://www.agrocadenas.gov.co/oleaginosas/oleaginosas\\_agroindustria.htm](http://www.agrocadenas.gov.co/oleaginosas/oleaginosas_agroindustria.htm)
  
20. OBSERVATORIO DE AGROCADENAS. Cadena de los aceites y grasas de Colombia. [En línea] [Fecha de consulta: Enero 15 de 2009]. Disponible en Internet:  
[http://www.dnp.gov.co/archivos/documentos/DDE\\_Desarrollo\\_Emp\\_Industria/Cosmeticos.pdf](http://www.dnp.gov.co/archivos/documentos/DDE_Desarrollo_Emp_Industria/Cosmeticos.pdf)

21. ... Precio de semilla oleaginosas y torta, datos históricos. [En línea] [Fecha de consulta: Enero 20 de 2009]. Disponible en Internet: [http://www.fao.org/index\\_ES.htm](http://www.fao.org/index_ES.htm)
  
22. ... Proceso de elaboración de aceites de semillas. [En línea] [Fecha de consulta: Octubre 18 de 2008]. Disponible en Internet: [http://www.biolasi.com/img/documentacion/elaboracion\\_aceites\\_convencionales.pdf](http://www.biolasi.com/img/documentacion/elaboracion_aceites_convencionales.pdf)
  
23. PROGRAMA SISTEMA SURATEP. Almacenamiento en silos. [En línea] [Fecha de consulta: Enero 11 de 2009]. Disponible en Internet: [http://www.suratep.com/cistema/articulos/267/seguridad\\_en\\_silos.pdf](http://www.suratep.com/cistema/articulos/267/seguridad_en_silos.pdf)
  
24. ROMERO, CARLOS Y VARGAS, MARITZA; SCIELO. Extracción del aceite de la semilla de neem (Azadirachta indica). [En línea] [Fecha de consulta: Octubre 18 de 2008]. Disponible en Internet: [http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-20762005000400007&lng=es&nrm=iso](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-20762005000400007&lng=es&nrm=iso)
  
25. SCAFCO GRAIN SYSTEM. Soluciones globales de almacenamiento [En línea] [Fecha de consulta: Enero 11 de 2009]. Disponible en Internet: <http://www.scafco.com/spanish/grain/Documents/SCAFCO%20GS%20Brochure-es.pdf>
  
26. SCREW CONVEYOR DE MÉXICO, S.A. DE C.V. Silos de almacenamiento. [En línea] [Fecha de consulta: Enero 11 de 2009]. Disponible en Internet: <http://www.screwconveyor.com/MexicoWeb/silos.htm>

27. SCREW CONVEYOR DE MÉXICO, S.A. DE C.V. Elevadores. [En línea]  
[Fecha de consulta: Enero 11 de 2009]. Disponible en Internet:  
<http://www.screwconveyor.com/MexicoWeb/elevador.htm>

28. SCREW CONVEYOR DE MÉXICO, S.A. DE C.V. Volcadores. [En línea]  
[Fecha de consulta: Enero 11 de 2009]. Disponible en Internet:  
<http://www.screwconveyor.com/MexicoWeb/volcador.htm>

# ***ANEXOS***

---

## ANEXO 1.

### ASPECTOS GENERALES DEL INCHI

#### Clasificación Botánica

En el siguiente cuadro se observa la clasificación botánica del INCHI (Caryodendron Orinocense Karsten).

Tabla 1.1. Clasificación botánica del Caryodendron Orinocense Karsten

REINO	PLANTAE
DIVISIÓN	MAGNOLIPHYTA
CLASE	MAGNOLIOPSIDA
SUBCLASE	ROSIDAE
ORDEN	EUPHORBIALES
FAMILIA	EUPHORBIACEAE
SUBFAMILIA	ACALYPHOIDEAE
TRIBU	CARYODENDREAE
GÉNERO	CARYODENDRON
ESPECIE	CARYODENDRON ORINOCENSE KARSTEN.

Fuente: CRONQUIST, 1981. EN: JIMÉNEZ; BERNAL. Op. cit. p. 72

#### Descripción Física del árbol de Inchi

##### **Raíz**

Generalmente la raíz de Inchi no profundiza dentro del suelo encontrándose que la mayoría de las raíces primarias se encuentran dentro del primer metro bajo la superficie. También, en el suelo se extienden horizontalmente, apareciendo en trechos de la superficie, y parecen superar obstáculos de terreno desviando su crecimiento hacia otros lugares<sup>12</sup>.

##### **Tronco**

La parte inferior del tronco de Inchi puede ser cilíndrica y en estribos. La condición de forma cilíndrica es causada cuando el Inchi crece en terrenos de lomas cuya humedad es baja. Ahora bien, en lugares planos con humedad alta, el tronco se modifica para formar bambas o estribos, pretendiendo con esta

---

<sup>12</sup> Op. cit. 1996. p. 5.

modificación el árbol obtener un mayor sostenimiento y por lo tanto un mejor anclaje<sup>13</sup>.

El tronco del Inchi que crece en la selva húmeda es alto, cilíndrico y recto, adecuado para madera de aserrío; no así el tronco del árbol cultivado, que generalmente se divide en dos a un metro de altura. Esta especie presenta la tendencia de bifurcarse sobre todo en las ramas, facilitando la formación de una copa semiesférica que permite captar los rayos de sol a cualquier hora del día<sup>14</sup>.

### **Corteza**

La corteza del Inchi es lisa y brillante. Su coloración inicial es verde oscura, pero la epidermis se desprende constantemente y el tejido nuevo tiene una coloración verde clara. Cabe resaltar que la epidermis del árbol, al encontrarse en una constante renovación, se considera como una habilidad del árbol para defenderse de la invasión de plantas parásitas que intentan hospedarse en él<sup>15</sup>.

Se ha observado que al despojar un árbol de una parte de su corteza, la restante empieza a producir un líquido espeso que cubre totalmente la herida, rellenándola y convirtiéndose en una nueva corteza. Otra cualidad del Inchi es la de retoñar cuando ha sido cortado total o parcialmente<sup>16</sup>.

### **Madera**

La madera del Inchi es de color crema o amarillo blanquecino, con un ligero tinte verdoso cuando está fresca y bien conservada. A su vez, es brillante, sin olor ni sabor, densa, pesada, de fibras rectas y textura fina, sin anillos de crecimiento o con anillos poco definidos y no apreciables a simple vista en los cortes transversales<sup>17</sup>.

### **Hojas**

---

<sup>13</sup> Ibíd. p. 5.

<sup>14</sup> Ibíd. p. 6.

<sup>15</sup> Ibíd. p. 7.

<sup>16</sup> Ibíd. p. 8.

<sup>17</sup> Ibíd. p. 9.

En el Inchi se distinguen dos tipos de hojas: las cotiledonarias y las definitivas. Las primeras son aquellas que ya están formadas en el medio de la semilla y el tejido nutricional; luego de producirse la germinación aumentan de tamaño y adquieren una coloración verde<sup>18</sup>.

Las hojas definitivas aparecen en forma alterna un mes después de haber germinado la planta y acompañan al árbol por un largo periodo. Las hojas del Inchi son grandes, están situadas en el extremo de las ramas y forman una cúpula de gran superficie de exposición solar<sup>19</sup>. Usualmente las hojas poseen de dos a seis glándulas, a manera de nectarios, por las cuales fluye un líquido azucarado que se condensa en los cristales de los cuales se alimentan las abejas, avispas y hormigas que raspan el nectario con sus patas delanteras para provocar la salida del néctar<sup>20</sup>.

### **Reproducción**

La función reproductora del Inchi, mediante la cual se perpetúan las características de los progenitores, se localiza en la flor. Según el sexo de su inflorescencia, el Inchi puede ser dioico o monoico<sup>21</sup>.

### **Inflorescencia**

La inflorescencia del Inchi está formada por espigas compuestas, desprendibles o estables, situadas en las puntas de las ramas, las cuales caen cuando el árbol es masculino después de finalizar la etapa de polinización. Por otro lado, permanecen las espigas de árboles femeninos, y los que presentan la condición monoica, los cuales caen después de producir frutos maduros<sup>22</sup>.

La intensidad de luz es un factor determinante en la floración del Inchi. Aclarando que, las florescencias de las plantas masculinas y femeninas duran de dos a tres meses. Estas aparecen verdes y se van formando leñosas y de

---

<sup>18</sup> Ibíd. p. 9.

<sup>19</sup> Ibíd. p. 9.

<sup>20</sup> Ibíd. p. 10.

<sup>21</sup> Ibíd. p. 11.

<sup>22</sup> Ibíd. p. 11.

color amarillo hasta que se desprenden, dejando una señal. Generalmente la floración del Inchi inicia cuando la humedad relativa es alta 80-90%<sup>23</sup>.

La temperatura baja, la humedad y radiación alta y lluvias intensas son factores exógenos que con probabilidad están relacionados con la iniciación de primordios florales<sup>24</sup>.

### **Rusticidad**

El Inchi es una planta originaria y nativa de la Orinoquía y la Amazonía, que no requiere ninguna adaptación en dichas zonas, porque es su hábitat natural y óptimo para su cultivo. Esto lo diferencia de la palma Africana que requiere de cruces y labores de adaptación a dicho medio.

### **Fruto**

El fruto de Inchi consta de las siguientes partes:

- Cáscara
- Cuesco
- Semilla o Nuez

La semilla de Inchi, es la parte fundamental para enfatizar en la industrialización de los cultivos para que sea enfatizada en la obtención de nueces grandes con un alto porcentaje de la misma en el fruto. El fruto se clasifica por forma, tamaño, peso de nueces y contenido de aceite de las mismas.

Las tablas 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5 contienen la clasificación de Inchi según las características de sus frutos sin cáscara.

**Tabla 1.2. Forma del fruto**

<b>ACUMINADO</b>	<b>REDONDEADO</b>	<b>OVOIDAL</b>
1.21 - 1.5 cm, terminado en acumen.	El resultado de dividir el largo por el ancho es de 0.9 - 1.2 cm.	1.3 - 1.4 cm.

Fuente: MARTÍNEZ, 1996, p. 16.

**Tabla 1.3. Tamaño del fruto**

<sup>23</sup> JIMÉNEZ; BERNAL. El Inchi. Caryodendron Orinocense Karsten. Op. cit. Pp. 77-78.

<sup>24</sup> Ibíd. p. 78.

PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE
La suma del largo y el ancho es inferior a 7.0 cm.	7.0 - 9.0 cm.	Mayor a 9.1 cm.

Fuente: MARTÍNEZ, 1996. Op. cit., p. 16.

**Tabla 1.4. Peso del fruto en gramos**

MUY LIVIANO	LIVIANO	MEDIANO	PESADO
Menos de 16.0.	Entre 16.1 y 25.0.	Entre 25.1 y 29.0.	Más de 29.1.

Fuente: MARTÍNEZ, 1996. Op. cit., p. 16.

**Tabla 1.5. Peso de la nuez en gramos**

MUY LIVIANA	LIVIANA	MEDIANA	PESADA
Menos de 2.3.	Entre 2.31 y 2.8.	Entre 2.81 y 3.4.	Más de 3.4.

Fuente: MARTÍNEZ, 1996, p. 16.

### **Aspectos Químicos del Inchi**

Los estudios realizados con respecto a la química del Inchi, se han basado específicamente en la composición de la semilla, el aceite y de su torta residual.

#### **Aminoácidos**

El Inchi presenta 20 aminoácidos de los cuales 10 son considerados esenciales, debido a que el organismo humano no los sintetiza a partir de alimentos comunes y su ausencia en la dieta disminuye la velocidad normal de desarrollo. Los aminoácidos esenciales encontrados en el Inchi son: tritófano, serotonina, histidina, metionina, fenilalanina, arginina, valina leucina, isoleucina, treonina y lisina, entre los no esenciales se encuentran ácido aspártico, ácido glutámico, serina, prolina, glicina, alanina, tirosina, y cisteína<sup>25</sup>.

#### **Lípidos**

El Inchi presenta un alto porcentaje de ácidos poli insaturados (75%), monoinsaturados (14%) y saturados sólo (11.6%). Es de amplio conocimiento que la calidad de los aceites para consumo humano se reconoce entre otros

<sup>25</sup> Op. cit., 1989. P. 172.

por el contenido de ácidos grasos poli insaturados, el índice de yodo, y la digestibilidad<sup>26</sup>.

### **Carbohidratos y Minerales**

Tanto la semilla como la torta de Inchi presentan azúcares reductores y almidones, los cuales son utilizados para proveer energía de una manera rápida al organismo<sup>27</sup>.

### **Especies que pueden convivir con el Inchi**

El Inchi convive con un gran número de especies conocidas y otras tantas desconocidas de la flora amazónica; gracias a esta gran variedad, el hombre puede escoger con cuales especies intercalar su cultivo. En las tablas 1.6, 1.7 y 1.8 se observan las plantas con las cuales puede convivir el cultivo de Inchi.

**Tabla 1.6. Clasificación de las Oleaginosas que conviven con el Inchi.**

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
Jessenia bataua	Seje o mil pesos (palma)
Oenocarpus sp	Varias especies de milpecillo (palmas)
Jatropha curcas	Piñón (arbusto)
Anacardium occidentale	Marañón (árbol)
Ricinus communis	Higuerilla (herbácea)
Arachis hipogea	Maní (herbácea)
Protium sp	Anime (árbol)
Elaeis melanococa	Noli/Corozo (palma)
Bactris gasipaes	Chontaduro (palma)
Caryocar villosum	Nuez ( arbusto)
Bertolletia excelsa	Nuez del Brasil (árbol)
Lecythis usitaba	Olla de mico (árbol)
Orbignya sp	Martiniana (palma)
Mauritia flexuosa	Moriche o Canagucho (palma)

Fuente: Fuente: MARTÍNEZ, 1996, p. 24.

<sup>26</sup> Ibíd. p. 173.

<sup>27</sup> Ibíd. p. 178.

**Tabla 1.7. Frutales comparten los cultivos con el Inchi**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Rollinia tarayotensis</i>	Chirimoyo
<i>Ananas comosus</i>	Piña
<i>Borojoa patinoi</i>	Borojó (arbusto)
<i>Carica papaya</i>	Papaya
<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón
<i>Bactris gasipaes</i>	Chontaduro
<i>Solanum</i> sp	Naranjillas o lulos(herbáceas varias especies)
<i>Eugenia stipitata</i>	Araza
<i>Rheedia</i> sp	Madroño
<i>Inga</i> sp	Guamo o Guabo
<i>Pourouma cecropiaefolia</i>	Uva caimarona
<i>Pouteria caimito</i>	Caimito
<i>Psidium guajaba</i>	Guayaba
<i>Teobroma</i> sp	Cacao
<i>Matisia</i> sp	Zapote
Cítricos	Limonos o Naranjas

Fuente: Fuente: MARTÍNEZ, 1996, p. 24.

**Tabla 8. Maderables que comparten los cultivos con el Inchi**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Iryanthera laevis</i>	Kaurel amarillo
<i>Virola carinata</i>	Sangre toro
<i>Inga</i> sp	Guamo rojo
<i>Ocotea</i> sp	Laurel
<i>Eschweilera amazónica</i>	Carguero
<i>Protium sagotimum</i>	Caraño
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Achapo
<i>Cariocar glbrum</i>	Barbasco, Nuez
<i>Podocarpus</i> sp	Pino colombiano

Fuente: Fuente: MARTÍNEZ, 1996, p. 25.

Otros tipos de plantas que se pueden cultivar con el Inchi son: Zapotes, Yuca, Maíz, Plátano, Ñame, Bromelias, Heliconias, Orquídeas, Cabalonga, Pita, Abaca, Caña de azúcar, Caca, Gengibre, Ámbar y Achiote.

### **Usos e Importancia del Inchi**

El Inchi es un eslabón importante en la cadena alimentaria de muchas especies. Como miembro de la comunidad vegetal interviene en el ciclo de nutrientes, en el ciclo del agua y del carbono y en la conservación del ecosistema, según Martínez se encuentran las siguientes:

**La Madera:** En los lugares donde crece el Inchi los aserradores venden tablas, tablones y cuartones para construcción y ebanistería.

**El Néctar:** Las hojas del Inchi tienen glándulas que excretan un néctar con el cual atraen abejas, abejorros, avispas y hormigas que lo protegen o lo polinizan. Este aspecto hace posible obtener un rubro adicional de ingresos, construyendo apiarios dentro del cultivo.

**El cuesco:** El cuesco se ha utilizado como combustible, con óptimos resultados puesto que arde con una llama viva y durable.

**La Nuez:** El mayor interés de la plantación de Inchi radica en la producción de nueces como fuente de aceites grasos, proteínas y minerales. Además, las nueces cocinadas se muelen y se extrae un jugo lechoso con el que se preparan cuajadas, sueros y dulce de leche. También se acostumbra el consumo de nueces tostadas, las cuales tienen un poder energético considerado como uno de los más altos conocidos en productos vegetales<sup>28</sup>.

**Tabla 1.9. Calorías presentes en diferentes nueces**

<b>NUEZ</b>	<b>CALORÍAS</b>
Maní	460
Avellana	640
Coco	526

---

<sup>28</sup> Ibíd. Pp. 17-20.

Nuez de Brasil	624
Castaña	205
Nuez de nogal	686
INCHI	691

Fuente: MARTÍNEZ, 1996, p. 18.

El aceite de Inchi presenta un alto porcentaje de ácidos grasos poli insaturados (75%) y posee un alto porcentaje de ácido linoléico que es esencial para el organismo humano, razones que le otorgan ventajas en comparación con las demás oleaginosas, como se observa en las tablas 1.10, 1.11 y 1.12.

**Tabla 1.10. Composición de aceites, proteínas y ácidos grasos del Inchi y otras oleaginosas.**

composición	INCHI	PALMA AFRICANA	GIRASOL	MANÍ	AJONJOLÍ	SOYA
Aceite (semilla)	41-59	37-48	36-43	38-50	35-50	13-21
Proteínas (semillas)	19.7	0	20.0	22-30	19-26	29-37
Proteínas (torta)	43-46	17.0	40.0	41.6	35-54	42-43
Ácido Oléico	14.2	40-53	13.5	47-72	37-50	23-34
Ácido Linoléico	72.7	2-11	72.0	13-28	37-47	52-60
Ácido Linolénico	2.5	0	0	0	0	0
Ácido Esteárico	4	1.0	1.8	2.4	4-5	2-6
Ácido Mirístico	0	2.5	0	0	0	0
Ácido Palmítico	7.8	32-47	6.6	6-12	7-9	7-14
Ácido Archídico	0	0	0	5-7	0	0

Fuente: MARTINEZ, 1979, p.18.

**Tabla 1.11. Porcentaje de los ácidos grasos saturados, mono-insaturados y poli-insaturados del Inchi en comparación con otras oleaginosas.**

Aceite	Saturados (%)	Mono insaturados (%)	Poli insaturados (%)
<b>INCHI</b>	11.6	14.0	75.0
<b>SOYA</b>	15.5	14.5	60.0
<b>COCO</b>	79.5	6.0	14.0
<b>PALMA</b>	48.0	44.0	8.0

<b>AFRICANA</b>			
<b>OLIVA</b>	15.5	75.0	9.5
<b>MANÍ</b>	14.5	53.0	26.0
<b>ALGODÓN</b>	30.0	18.5	51.5
<b>MAÍZ</b>	14.4	29.0	55.0
<b>AJONJOLÍ</b>	12.5	43.5	42.0

Fuente: MARTÍNEZ, 1979, p. 18.

**Tabla 1.12. Calidad del aceite de Inchi comparado con el aceite de Palma africana.**

CALIDAD	INCHI	PALMA AFRICANA
<b>Índice de acidez</b>	29.8-63.0	-
<b>Índice de refracción</b>	1.4700-1.4744	1.4531-1.4580
<b>Índice de saponificación</b>	155.5-194.1	195-205
<b>Índice de yodo</b>	125.9-141	44-58
<b>Peso específico</b>	0.921-0.9220	-
<b>Densidad a 20 °C</b>	0.9140-0.921	0.900 a 40 °C

Fuente BORDA y PEREZ, 1977, p. 19; ZAPATA y HERNANDEZ, 1978, p. 7. JIMÉNEZ; BERNAL. Op. cit. p. 118

**Tabla 1.13. Contenido de Aceite en Oleaginosas**

ESPECIE	CONTENIDO DE ACEITE EN LA SEMILLA (% en peso)	RENDIMIENTO (Kg ACEITE/Ha)
Palma Africana	50	3000-5000
Coco	60-65	1000-2000
Nolí	27	500-1000
Girasol	38	350-500
Maní	40-45	400-500
Soya	16-19	300-400
Sesame	45-50	270-330
Algodón	17-19	150-220
Inchi	52-55	3500-5000

Fuente ZAPATA & HERNANDEZ, 1978, p. 8.

Como producto de la extracción de aceite de las nueces se obtiene una torta residual, producto que puede ser comercializado debido a su utilización en la

alimentación animal. Las características de la torta son presentadas en la tabla 1.14 y 1.15.

**Tabla 1.14. Contenido de minerales presentes en la semilla y torta de Inchi**

ELEMENTO	SEMILLA EN 100 g	TORTA EN 100 g	NECESIDAD POR PERSONA/DÍA (miligramos)
<b>Fósforo</b>	366 mg	746 mg	800
<b>Magnesio</b>	174 mg	359.64 mg	-
<b>Hierro</b>	19.2 mg	39.6 mg	15
<b>Calcio</b>	330 mg	680 mg	800

Fuente: MARTÍNEZ, 1980, p. 22.

**Tabla 1.15. Valor nutritivo de la semilla y la torta de Inchi**

COMPONENTE	SEMILLA		TORTA	
	PORCENTAJE	CALORIAS	PORCENTAJE	CALORIAS
<b>Aceite</b>	54.3	488.7	-	-
<b>Proteínas</b>	19.7	78.8	43-46	172
<b>Azúcares reduc.</b>	9.77	3.08	1.68	6.72
<b>Almidones</b>	17.7	7.80	38.60	154.4
<b>Fibras</b>	2.80	-	6.1	-
<b>Cenizas</b>	3.05	-	6.68	-
<b>Otros</b>	1.70	-	3.70	-

Fuente MARTÍNEZ, 1980, p. 22.

### Comparación entre el árbol de Inchi y la palma africana.

**Tabla 1.16. Comparación entre el Inchi y la Palma Africana**

PALMA AFRICANA	INCHI
<b>CENTRO DE ORIGEN</b>	
Guinea, África tropical.	América tropical.
<b>CLIMA</b>	
Tropical húmedo y muy húmedo.	Tropical húmedo y muy húmedo.
<b>SUELOS</b>	

Lateríticos rojos.	Lateríticos rojos y aluviales.
<b>MORFOLOGÍA</b>	
Palma (no susceptible de poda)	Árbol (Susceptible de poda)
<b>TIPO FLORAL</b>	
Monoica	Dioica
<b>RAICES</b>	
Fibrosas (no admiten inundaciones)	Reptantes (admiten inundaciones periódicas)
<b>FRUTO</b>	
Drupa que se enrancia en un día.	Cápsula que se enrancia en 30 días
<b>SEMILLA</b>	
No comestible por el hombre	Comestible por el hombre
<b>CULTIVO</b>	
Necesita germinadores	No necesita germinadores
<b>NÚMERO DE PLANTAS POR HECTÁREA</b>	
147	100
<b>ATAQUE DE PLAGAS</b>	
Hormiga, Roedores y muchas otras.	Hormigas y Roedores.
<b>PRODUCCIÓN ACEITE POR PLANTA</b>	
21 Kg/AÑO	40-50 Kg/AÑO
<b>SUBPRODUCTO DE LA EXTRACCIÓN</b>	
Fibra combustible	Torta con 46.6% de proteína
<b>LONGEVIDAD ECONÓMICA</b>	
25 AÑOS	60 AÑOS o más.
<b>COSECHA</b>	
Cortando los racimos	Los frutos caen naturalmente en su óptimo estado de germinación.

Fuente: MARTÍNEZ, 1970, p. 47.

## ANEXO 2.

### DATOS RELEVANTES DEL ESTUDIO DE MERCADO

#### Empresas refinadoras de aceite

El mercado potencial para el aceite de Inchi está conformado por las empresas refinadoras de aceite existentes en el país, en la siguiente tabla se muestran las más destacadas.

Tabla 2.1. Empresas Refinadoras de Aceite.

Grupo	Empresas que lo conforman
<b>Alianza Team</b>	Acegrasas S.A.
	Grasas S.A.
	Fagrave S.A.
	Gravetal S.A.
	Gracetales
<b>Grasco</b>	
<b>Lloreda Grasas</b>	
<b>Gradesa</b>	
<b>Duquesa</b>	
<b>Saceites</b>	

Fuente: Cálculos observatorio Agrocadenas sobre la base de CONFECÁMARAS.

#### Ley N° 590 del 10 de julio de 2000 (análisis de la competencia)

Las empresas extractoras en nuestro país se clasifican según la ley N° 590 del 10 de julio de 2000 que dicta las disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas.

Define la micro empresa como una planta de personal inferior a 10 empleados y activos totales inferiores a 501 SMLV, pequeña empresa con personal entre 11 y 50 trabajadores y activos totales entre 501 y 5.000 SMLV, mediana empresa con planta de personal entre 51 y 200 trabajadores y activos entre 5.001 y 15.000 SMLV y la gran empresa más de 200 trabajadores y activos superiores a los 15.000 SMLV.

Según estimativos del Observatorio Agrocadenas con base en la información de Confecámaras, existen 56 empresas dedicadas a la extracción de aceite

crudo de palma y otros aceites crudos procesados a partir de semillas oleaginosas, principalmente soya y ajonjolí.

Las empresas que se dedican a la extracción de aceite crudo de palma, se tienen que ubicar cerca de los cultivos, dada la rapidez con que se descompone el fruto. De esta manera, en el departamento del Meta, donde se encuentran las mayores áreas de cultivo de palma del país agrupa un total de 18 plantas de extracción, es decir el 32% del total de extractoras. El 60% de ellas se encuentran en los municipios de Acacias (posible ubicación de la planta extractora), y San Carlos de Guaroa.

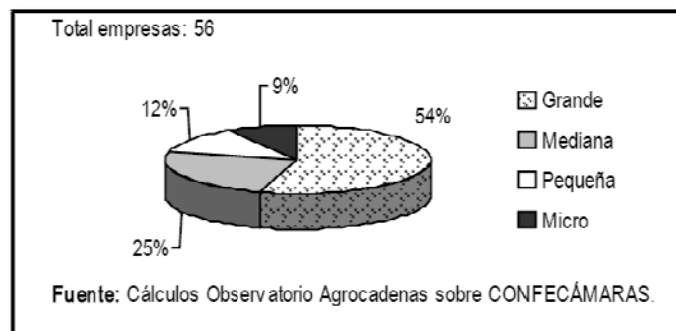


Figura 2.1. Distribución de las plantas de extracción según su tamaño.

Al considerar los activos, se encuentra que las plantas de extracción, concentran la mayor parte de estos en las grandes empresas. Así mismo, se observa una relación directa entre los activos y las ventas.

Tabla 2.2. Activos y ventas de las plantas de extracción

Tamaño	Participación Activos	Participación Ventas	No de empresas
Micro	0%	-	5
Pequeña	0.7%	1.8%	7
Mediana	0.9%	7.3%	14
Grande	92.4%	91%	30
Total	100%	100%	56

Fuente: Cálculos Observatorio Agrocadenas sobre la base de CONFECÁMARAS.

El departamento del Magdalena cuenta con un total de 9 plantas, las cuales se ubican en un 55% en el municipio de Ciénaga. Cesar, el segundo departamento en áreas de cultivo, cuenta con 9 plantas de beneficio, que se ubican en 8 municipios, evidenciando una menor concentración geográfica que los departamentos ya mencionados.

En Nariño se encuentran 7 plantas ubicadas en la cabecera municipal de Candelilla, la cual pertenece al municipio de Tumaco. Dada la cercanía con el puerto, la mayor parte de su producción se destina al mercado externo. En Santander, tercer departamento en áreas dedicadas al cultivo de palma, se ubican 8 plantas de beneficio, de las cuales se encuentran 17 en el municipio de Puerto Wilches. Casanare cuenta con 2 plantas en el municipio de Villanueva. Finalmente, Caquetá, Cundinamarca, Antioquia, Bolívar y Norte de Santander, cuentan con una sola planta, en los municipios de Belén de los Andaquíes, Paratebuena, Mutatá, María la Baja y El Zulia, respectivamente.

Para definir una estrategia clara de competencia en la planta de extracción de aceite de Inchi es necesario conocer las grandes empresas extractoras que existen en nuestro país, las cuales se muestran en el cuadro siguiente.

**Tabla 2.3. Empresas extractoras de aceite**

<b>Plantación-Planta beneficio</b>
Palmas de Tumaco S.A
Extractora Sur del Casanare
Oleaginosas de las Brisas
Palmas del cesar
Padelma Ltda.
Extractora de Aceite el Roble S.A.
Indupalma S.A.
Palmas Oleaginosas Bucarelia S.A.
Guaicaramo S.A.
Extractora Monterrey "Proagro" & Cía.
Gradesa S.A.
Planta extractora Bajira

Oleoflores Ltda.
Palmeras del Llano Ltda.
Oleaginosas Santana Ltda.
El palmar del Llano
Palmeros Colombianos S.A.

Fuente: FEDEPALMA & empresas

### **Calculo del precio de aceite y harina de Inchi (Caryodendron Orinocense Karsten)**

La determinación del precio del aceite de Inchi inicia con la búsqueda de los precios del aceite de Girasol, estos datos se encuentran tabulados en forma mensual, por ello se realiza el procedimiento descrito a continuación.

- Los datos tabulados mensualmente, se utilizan para obtener un precio promedio de aceite de Girasol de manera anual.
- Con los precios promedio anuales y realizando cálculos matemáticos obtenemos el porcentaje de aumento en cada uno de los años.
- Teniendo el porcentaje de aumento de cada año, se calcula el porcentaje promedio.
- Debido los precios de aceite de Girasol consultados están reportados hasta el año 2008, junto con el porcentaje promedio calculamos el precio del aceite en el año 2009, el cual es el precio al que vendemos el aceite de Inchi.

Al finalizar el procedimiento se obtiene el precio del aceite de Inchi para el 2009, el cual es de 1.737 dólares/tonelada, es decir 4.332.468,56 pesos/tonelada, Por último se realiza una proyección del precio del aceite durante el tiempo de vida de la empresa que se estudia, utilizando como aumento anual el porcentaje promedio calculado. El mismo procedimiento se realiza en el cálculo de precio para harina de Inchi. Los pasos para obtención de precios se resumen en las siguientes tablas.

Tabla 2.4. Precio aceite Girasol año 2004.

Año 2004	
Mes	Valor Aceite (Dólares/Tonelada)
Enero	689
Febrero	731
Marzo	712
Abril	696
Mayo	684
Junio	632
Julio	624
Agosto	632
Septiembre	657
Octubre	701
Noviembre	727
Diciembre	724
<b>Promedio</b>	<b>684,08</b>

Fuentes: FAO, Oil World.

Tabla 2.5. Precio aceite Girasol año 2005.

Año 2005	
Mes	Valor Aceite (Dólares/Tonelada)
Enero	699
Febrero	695
Marzo	714
Abril	695
Mayo	700
Junio	706
Julio	708
Agosto	682
Septiembre	683
Octubre	646
Noviembre	598
Diciembre	602
<b>Promedio</b>	<b>677,33</b>

Fuentes: FAO, Oil World.

Tabla 2.6. Precio aceite Girasol año 2006

Año 2006	
Mes	Valor Aceite (Dólares/Tonelada)
Enero	591
Febrero	595
Marzo	606
Abril	659
Mayo	679
Junio	666
Julio	647
Agosto	666
Septiembre	669
Octubre	666
Noviembre	722
Diciembre	730
<b>Promedio</b>	<b>658</b>

Fuentes: FAO, Oil World.

Tabla 2.7. Precio aceite Girasol año 2007

Año 2007	
Mes	Valor Aceite (Dólares/Tonelada)
Enero	719
Febrero	709
Marzo	713
Abril	755
Mayo	831
Junio	916
Julio	999
Agosto	1114
Septiembre	1279
Octubre	1358
Noviembre	1401
Diciembre	1469
<b>Promedio</b>	<b>1021,91</b>

Fuentes: FAO, Oil World.

**Tabla. 2.8. Precio aceite Girasol año 2008.**

Año 2008	
Mes	Valor Aceite (Dólares/Tonelada)
Enero	1709
Febrero	1839
Marzo	1863
Abril	1838
Mayo	1962
Junio	2045
Julio	1692
Agosto	1319
Septiembre	1175
Octubre	950
Noviembre	835
Diciembre	759
<b>Promedio</b>	<b>1498,83</b>

Fuentes: FAO, Oil World.

**Tabla 2.9. Porcentaje de aumento o disminución del precio promedio en cada año**

Años de variación	Porcentaje de aumento o disminución (%)
<b>2004 a 2005</b>	-0,986
<b>2005 a 2006</b>	-2,854
<b>2006 a 2007</b>	35,611
<b>2007 a 2008</b>	31,819
<b>Promedio</b>	<b>15,897</b>

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

**Tabla 2.10. Proyección precio de aceite de Inchi conociendo un porcentaje de aumento promedio.**

Año	Precio del aceite de Inchi (Dólares/Tonelada)	Precio de aceite de Inchi (Pesos/Tonelada)	
		Tasa de cambio (11 feb. de 2009).	\$ 2.494,07
2009	1737,11	4332468,56	
2010	2013,26	5021215,48	
2011	2333,32	5819454,78	
2012	2704,25	6744592,83	
2013	3134,16	7816803,14	
2014	3632,40	9059466,29	
2015	4209,86	10499679,73	

2016	4879,11	12168848,69	
2017	5654,76	14103370,97	
2018	6553,72	16345430,68	
2019	7595,58	18943918,08	
2020	8803,08	21955495,64	
2021	10202,53	25445833,68	
2022	11824,46	29491042,36	

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

En las tablas siguientes se presenta los pasos y datos necesarios para calcular el precio del subproducto del proceso (harina de Inchi), importante en la elaboración de concentrados para animales.

**Tabla 2.11. Precio harina Girasol año 2004**

Año	2004
Mes	Valor Harina (Dólares/Tonelada)
Enero	152
Febrero	137
Marzo	154
Abril	165
Mayo	156
Junio	134
Julio	127
Agosto	121
Septiembre	123
Octubre	111
Noviembre	112
Diciembre	125
<b>Promedio</b>	<b>134,75</b>

Fuentes: FAO, Oil World.

**Tabla 2.12. Precio harina Girasol año 2005**

Año	2005
Mes	Valor Harina (Dólares/Tonelada)
Enero	122
Febrero	121
Marzo	123
Abril	118
Mayo	115
Junio	115
Julio	121
Agosto	127
Septiembre	134
Octubre	133
Noviembre	124
Diciembre	119
<b>Promedio</b>	<b>122,67</b>

Fuentes: FAO, Oil World.

**Tabla 2.13. Precio harina Girasol año 2006**

<b>Año</b>	<b>2006</b>
<b>Mes</b>	<b>Valor Harina (Dólares/Tonelada)</b>
Enero	120
Febrero	115
Marzo	112
Abril	114
Mayo	113
Junio	114
Julio	117
Agosto	129
Septiembre	155
Octubre	153
Noviembre	150
Diciembre	145
<b>Promedio</b>	<b>128,08</b>

Fuentes: FAO, Oil World.

**Tabla 2.14. Precio harina Girasol año 2007**

<b>Año</b>	<b>2007</b>
<b>Mes</b>	<b>Valor Harina (Dólares/Tonelada)</b>
Enero	145
Febrero	161
Marzo	163
Abril	169
Mayo	179
Junio	181
Julio	189
Agosto	236
Septiembre	262
Octubre	289
Noviembre	280
Diciembre	283
<b>Promedio</b>	<b>211,42</b>

Fuentes: FAO, Oil World.

**Tabla 2.15. Precio harina Girasol año 2008**

<b>Año</b>	<b>2008</b>
<b>Mes</b>	<b>Valor Harina (Dólares/Tonelada)</b>
Enero	314
Febrero	326
Marzo	330
Abril	317
Mayo	308
Junio	325
Julio	307
Agosto	277
Septiembre	224
Octubre	152
Noviembre	130
Diciembre	143
<b>Promedio</b>	<b>262,75</b>

Fuentes: FAO, Oil World.

**Tabla 2.16. Porcentaje de aumento o disminución del precio promedio en cada año**

Años de variación	Porcentaje de aumento o disminución (%)
2004 a 2005	-8,967223253
2005 a 2006	4,41576087
2006 a 2007	39,41663382
2007 a 2008	19,53694894
<b>Promedio</b>	<b>13,60053009</b>

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

**Tabla 2.17. Proyección precio de harina de Inchi conociendo un porcentaje de aumento promedio.**

Año	Precio de harina de Inchi (Dólares/Tonelada)	Precio de harina de Inchi (Pesos/Tonelada)	
		Tasa de cambio (19 feb. de 2009).	\$ 2.558,14
2009	298,49	763567,42	
2010	339,08	867416,64	
2011	385,20	985389,90	
2012	437,59	1119408,15	
2013	497,10	1271653,59	
2014	564,71	1444605,22	
2015	641,51	1641079,19	
2016	728,76	1864274,66	
2017	827,88	2117825,90	
2018	940,47	2405861,45	
2019	1068,38	2733071,36	
2020	1213,69	3104783,55	
2021	1378,76	3527050,57	
2022	1566,27	4006748,14	

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

### **Calculo de la demanda de aceite de Inchi.**

La determinación de la demanda se hace teniendo en cuenta factores, como, la demanda de biodiesel en Colombia, la oferta efectiva de etanol, el proceso más utilizado para la producción de biodiesel (transesterificación alcalina con etanol) y el peso molecular aproximado del aceite de Inchi. Se parte de los datos históricos de la demanda y oferta de biodiesel en Colombia para observar

que efectivamente crece y que la palma de aceite tiene participación en esta industria, ofreciendo una gran oportunidad para el aceite de Inchi.

Con datos de oferta y demanda de etanol, se calcula la oferta efectiva de etanol y utilizando la densidad del mismo se calcula la cantidad de etanol producido en el país, que junto con el peso molecular, la relación aceite-etanol para la producción de biodiesel y el peso molecular aproximado del aceite, permite calcular la cantidad demandada de aceite de Inchi por año, información que se utiliza en la matriz de mercados para hallar la capacidad a instalar de la planta. El procedimiento matemático se muestra en las siguientes tablas.

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

AÑO	DEMANDA DE DIESEL (BPDC)	DEMANDA DE BIODIESEL (BPDC)	OFERTA DE BIODIESEL (L/AÑO)	DEMANDA DE BIODIESEL (L/AÑO)	DEMANDA EFECTIVA DE BIODIESEL (L/AÑO)
2000	59.559,000				
2001	61.047,975				
2002	62.574,174				
2003	64.138,529				
2004	65.741,992				
2005	67.385,542				
2006	69.070,180				
2007	70.796,935				
2008	72.566,858	3.628,343	798.511.398,000	210.554.054,898	-587.957.343,102
2009	74.381,030	3.719,051	798.511.398,000	215.817.906,270	-582.693.491,730
2010	76.240,555	7.624,056	798.511.398,000	442.426.707,854	-356.084.690,146
2011	78.146,569	7.814,657	798.511.398,000	453.487.375,550	-345.024.022,450
2012	80.100,233	16.020,047	798.511.398,000	929.649.119,877	131.137.721,877
2013	82.102,739	16.420,548	798.511.398,000	952.890.347,874	154.378.949,874
2014	84.155,308	16.831,062	798.511.398,000	976.712.606,571	178.201.208,571
2015	86.259,190	17.251,838	798.511.398,000	1.001.130.421,736	202.619.023,736
2016	88.415,670	17.683,134	798.511.398,000	1.026.158.682,279	227.647.284,279
2017	90.626,062	18.125,212	798.511.398,000	1.051.812.649,336	253.301.251,336
2018	92.891,714	18.578,343	798.511.398,000	1.078.107.965,569	279.596.567,569
2019	95.214,006	19.042,801	798.511.398,000	1.105.060.664,709	306.549.266,709
2020	97.594,357	19.518,871	798.511.398,000	1.132.687.181,326	334.175.783,326
2021	100.034,215	20.006,843	798.511.398,000	1.161.004.360,859	362.492.962,859
2022	102.535,071	20.507,014	798.511.398,000	1.190.029.469,881	391.518.071,881

Tabla 2.18. Demanda efectiva de biodiesel

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

AÑO	OFERTA DE ETANOL (L/AÑO)	DEMANDA DE ETANOL (L/Día)	DEMANDA ETANOL (L/AÑO)	OFERTA EFECTIVA DE ETANOL (L/AÑO)
2006	358795000	1370000	500050000	-141255000
2007	609732500	1370000	500050000	109682500
2008	897535000	1430000	521950000	375585000
2009	1295166000	1510000	551150000	744016000
2010	1684110000	2390000	872350000	811760000
2011	1713730000	2623808,219	957690000	756040000
2012	1752160000	2869808,219	1047480000	704680000
2013	1790590000	3115808,219	1137270000	653320000
2014	1829020000	3361808,219	1227060000	601960000
2015	1867450000	3607808,219	1316850000	550600000
2016	1905880000	3853808,219	1406640000	499240000
2017	1944310000	4099808,219	1496430000	447880000
2018	1982740000	4345808,219	1586220000	396520000
2019	2021170000	4591808,219	1676010000	345160000
2020	2068455000	4850000	1770250000	298205000
2021	2098030000	5083808,219	1855590000	242440000
2022	2136460000	5329808,219	1945380000	191080000

Tabla 2.19. Oferta efectiva de etanol

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

AÑO	OFERTA EFECTIVA DE ETANOL (L/AÑO)	m <sup>3</sup> /AÑO	Kg/AÑO	Kmol/AÑO	RELACIÓN 9-1 (Kmol de aceite/AÑO)	Kg aceite/AÑO	DEMANDA DE ACEITE (Ton/AÑO)
2006	-141255000	-141255	-114416550	-2483537,009	-275948,5565	-77141418,98	-77141,41898
2007	109682500	109682,5	88842825	1928431,192	214270,1324	59899215,51	59899,21551
2008	375585000	375585	304223850	6603513,132	733723,6814	205112455,1	205112,4551
2009	744016000	744016	602652960	13081245,06	1453471,674	406318006,3	406318,0063
2010	811760000	811760	657525600	14272316,04	1585812,893	443313994,4	443313,9944
2011	756040000	756040	612392400	13292650,31	1476961,146	412884488,4	412884,4884
2012	704680000	704680	570790800	12389641,85	1376626,872	384836042,1	384836,0421
2013	653320000	653320	529189200	11486633,38	1276292,598	356787595,8	356787,5958
2014	601960000	601960	487587600	10583624,92	1175958,324	328739149,6	328739,1496
2015	550600000	550600	445986000	9680616,453	1075624,05	300690703,3	300690,7033
2016	499240000	499240	404384400	8777607,988	975289,7764	272642257	272642,257
2017	447880000	447880	362782800	7874599,522	874955,5025	244593810,7	244593,8107
2018	396520000	396520	321181200	6971591,057	774621,2286	216545364,4	216545,3644
2019	345160000	345160	279579600	6068582,592	674286,9546	188496918,2	188496,9182
2020	298205000	298205	241546050	5243022,574	582558,0638	162854106,7	162854,1067
2021	242440000	242440	196376400	4262565,661	473618,4068	132400025,6	132400,0256
2022	191080000	191080	154774800	3359557,196	373284,1328	104351579,3	104351,5793

Tabla 2.19. Continuación

Tabla 2.19. Continuación

COMPONENTE	COMPOSICIÓN	PESOS MOLECULARES	RESULTADO
ácido oleico	0,142	280	39,76
ácido linoléico	0,727	280	203,56
ácido esteárico	0,04	284	11,36
ácido palmítico	0,07	256	17,92
ácido linolénico	0,025	278	6,95
		<b>Peso molecular aprox. aceite</b>	<b>279,55</b>

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009

### Cálculo de la oferta de aceite de Inchi

El cálculo de oferta de aceite de Inchi está determinado por la cantidad de aceite producido por otras empresas, las cuales no existen, debido a que el Inchi (*Caryodendron Orinocense* Karsten) está clasificado como una especie oleaginosa aún exótica y poco conocida en Colombia, que no posee un mercado agroindustrial.

### Estudio de oferta de materia prima

La oferta de materia prima está limitada por el número de plantaciones de árboles de Inchi que se encuentran en nuestro país, actualmente, se cuenta con un vivero de 3000 hectáreas sembradas con plántulas de Inchi desde el año 2008, las cuales ofrecerán sus primeras cosechas en cuatro años. Debido a la escasez de plantaciones de Inchi en Colombia, se toma como oferta las semillas recogidas por las cosechas de los árboles sembrados en el vivero.

La oferta de semillas se calcula teniendo en cuenta las hectáreas sembradas y el número de árboles de Inchi por hectárea, así como, el porcentaje de semilla que contiene cada fruto. Los datos y cálculos necesarios para obtener el número de árboles y las cantidades de semilla por año se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 2.20. Datos de Inchi (*Caryodendron orinocense* Karsten).

<b>% de semilla en el fruto</b>	40%
<b>% de aceite en la</b>	55%

<b>semilla</b>	
<b>producción de aceite por hectárea</b>	3500-5000Kg
<b>toneladas de semilla por hectárea</b>	6
<b>Árboles por hectárea</b>	100

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009

**Tabla 2.21. Oferta de materia prima (semilla Inchi).**

<b>Año</b>	<b>Hectáreas sembradas con árboles de Inchi</b>	<b>árboles de Inchi sembrados</b>	<b>Semilla (Toneladas/año)</b>
2012	3000,00	300000,00	18000
2013	3000,00	300000,00	18000
2014	3000,00	300000,00	18000
2015	3000,00	300000,00	18000
2016	3000,00	300000,00	18000
2017	3000,00	300000,00	18000
2018	3000,00	300000,00	18000
2019	3000,00	300000,00	18000
2020	3000,00	300000,00	18000
2021	3000,00	300000,00	18000
2022	3000,00	300000,00	18000

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009

### **Estudio de la demanda de materia prima (semilla de Inchi)**

El estudio de la demanda de semilla de Inchi está basado en que debido a que no existe en el país conocimiento suficiente a nivel industrial de los beneficios de la especie, la semilla de Inchi no es utilizada en el gremio de la industria de grasas y aceites, ni en ningún otro sector industrial, por lo cual se dispone de la totalidad de materia prima otorgada por la plantación disponible.

### ANEXO 3.

#### PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE INCHI

##### Especificaciones de las corrientes de proceso

El balance de masa del proceso de extracción de aceite de Inchi, así como las especificaciones y características de cada corriente, se muestra en la siguiente tabla teniendo como punto de referencia la disponibilidad de materia prima y condiciones de proceso.

Tabla 3.1. Balance de masa extracción aceite de Inchi.

Corriente	Nombre	Flujo (Kg/hora)	Composición (% en peso)	Temperatura (°C)
1	Fruto cosechado	14641,97	100% fruto	Ambiente
2	Fruto húmedo	14641,97	100% fruto	Ambiente
3	Nuez húmeda	14495,55	100% nuez	Ambiente
4	Nuez seca	14423,07	100% nuez seca	80
5	Cuesco y semilla	14423,08	100% nuez seca y rota	70-80
6	Semilla húmeda	5769,23077	95% semilla	50-60
			5% agua	
7	Semilla húmeda	5769,23	95% semilla	50-60
			5% agua	
8	Semilla seca	5538,46	99% semilla	60
			1% agua	
9	Semillas	2400	99% semilla	60
			1% agua	
10	Semillas molidas	2400	99% semilla	50-60
			1% agua	
11	Aceite	1320	98.9% semillas	40-50
			0.1% agua	
			1% ariche	
12	Aceite tamizado	1310,76	99.7% aceite	30-40
			0.3% ariche	
13	Aceite tamizado	1310,76	99.7% aceite	30-40
			0.3% ariche	
14	Aceite filtrado	1306,8	100% aceite	30-40

15	Aceite terminado	1306,8	100% aceite	30-40
16	Cáscara	146,42	100% cáscara	Ambiente
17	Agua	72,48	100% agua	80
18	Cuesco	8653,85	100% cuesco	70-80
19	Cuesco	8653,85	100% cuesco	50-60
20	Agua	230,77	100% agua	60
21	Torta	1080	100% torta	40-50
22	Harina	1080	100% harina	30-40
23	Harina	1080	100% harina	30-40
24	Ariche	9,24	100% ariche	30-40
25	Ariche	3,96	100% ariche	30-40

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

### **Descripción de equipos en el proceso de extracción de aceite**

Las características de los equipos que se utilizan en el proceso de extracción de aceite de Inchi, como su capacidad, dimensión, potencia cantidad, material y especificaciones generales de cada uno, se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 3.2. Capacidad, potencia y dimensiones de los equipos

Equipo		Capacidad			Potencia (hp)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Ancho (m)	Altura (m)
		Ton/h	m <sup>3</sup>	Gal/min					
Tolva de recepción de frutos	T1	20	10			2.5		2.5	3
Transportador sinfín	SF1	10			2.4	3	400		
Pulidor de frutos de Inchi	DV	10			6	8	600		
Elevador de cangilones	E1	10	0.003		6	22			10
Silo de secado de nuez	S1		60		2	3		3	7
Transportador sinfín	SF2	10			3.6	5	400		
Elevador de cangilones	E2	10	0.003		6				8
Tolva de recepción de nuez	T2	10	6			1.2		1.2	4
Molino rompedor	MR/3	3.5			12				
Transportador sinfín	SF3	10			8	10	400		
Mesa densimétrica	MD/2	10			6	3			1
Transportador neumático	TN1	6			20		20.32		
Ciclón de cascarilla	C1		6		1.2		2000		3.4
Transportador sinfín	SF5	6			8		400		
Transportador neumático	TN2	4			20		15.24		
Ciclón de cascarilla	C2	4			1		2000		3.4
Silo secador de semilla	S2		30		2	2		2	7.5
Transportador sinfín	SF6	4			2.4	4	300		
Elevador de cangilones	E3	4	0.003		6				4
Transportador sinfín	SF7	4			6	12	300		

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

<b>Almacenamiento de semillas</b>	CAS1		27			3		3	3
<b>Molino pretriturador de semilla</b>	MP1	5			20				
<b>Tolva de alimentación de semilla</b>	TL1/3	4/5	9/3			1.2		1.2	2
<b>Prensa expeller</b>	P1/5	4/0.8			70				
<b>Transportador sinfín</b>	SF8	2			6	12	300		
<b>Molino triturador de torta</b>	MT	4			15		400	500	
<b>Elevador de cangilones</b>	E4	2			2	6			
<b>Tolva de empaque de torta</b>	TL2	2							
<b>Transportador sinfín inox</b>	SF9	3			6	12	300		
<b>Tamiz giratorio</b>	TM1	3			2		152.4		
<b>Tanque de aceite tamizado</b>	TK1		3			1.4		1.4	2
<b>Agitador</b>					2.4				
<b>Bomba efluente tanque de aceite tamizado, tubería</b>	B1			25	3		5.08		
<b>Filtro prensa</b>	FP	3							
<b>Tanque de almacenamiento aceite filtrado</b>	TK2		35			1.2		1.2	2.5
<b>Bomba efluente filtro prensa, tubería</b>	B2			25	3		5.08		
<b>Tanque de almacenamiento</b>	TK3	50	60						
<b>Bomba de despacho, Tubería</b>	B3			25	3		5.08		
<b>Caldera</b>	CQ								
<b>Bascula ensacadora</b>	BE								

Tabla 3.2. Continuación

**Tabla 3.3. Cantidad, material y especificaciones de los equipos.**

Equipo		Cantidad	Especificaciones adicionales	Material
Tolva de recepción de frutos	T1	1		Acero al carbón
Transportador sinfín	SF1	1	Helicoidal	Acero al carbón
Pulidor de frutos de Inchi	DV	1		Acero al carbón
Elevador de cangilones	E1	1	Cangilones en material plástico	Acero al carbón
Silo de secado de nuez	S1	1	De tipo vertical, de sección cuadrada	Acero al carbón
Transportador sinfín	SF2	1	Helicoidal	Acero al carbón
Elevador de cangilones	E2	1	Cangilones en material plástico	Acero al carbón
Tolva de recepción de nuez	T2	1		Acero al carbón
Molino rompedor	MR/3	3		Acero al carbón
Transportador sinfín	SF3	1	Helicoidal	Acero al carbón
Mesa densimétrica	MD/2	2		Acero al carbón
Transportador neumático	TN1	1	Debe contar con esclusas para la descarga de la almendra	Acero al carbón
Ciclón de cascarilla	C1	1		Acero al carbón
Transportador sinfín	SF5	1	Helicoidal	Acero al carbón
Transportador neumático	TN2	1		
Ciclón de cascarilla	C2	1	Cangilones en material plástico	Acero al carbón
Silo secador de semilla	S2	1	De tipo vertical, de sección cuadrada	Acero al carbón

<b>Transportador sinfín</b>	SF6	1	Helicoidal	Acero al carbón
<b>Elevador de cangilones</b>	E3	1	Cangilones en material plástico	
<b>Transportador sinfín</b>	SF7	1	Helicoidal	Acero al carbón
<b>Almacenamiento semillas</b>	CAS1	1	Cuarto con sistema de aireación atmosférica	Cemento
<b>Molino pretriturador de almendra</b>	MP1	1		Acero al carbón
<b>Tolva de alimentación de semilla</b>	TL1/3	3		Acero al carbón
<b>Prensa expeller</b>	P1/3	3	Con agitador	Acero al carbón
<b>Transportador sinfín</b>	SF8	1	Helicoidal	Acero al carbón
<b>Molino triturador de torta</b>	MT	1	Con doble malla en acero inoxidable	Acero al carbón
<b>Elevador de cangilones</b>	E4	1	Cangilones en material plástico	Acero al carbón
<b>Tolva de empaque de torta</b>	TL2	1	Con serpentín de calefacción alimentado con vapor.	Acero al carbón
<b>Transportador sinfín</b>	SF9	1	Helicoidal	Acero inoxidable
<b>Tamiz giratorio</b>	TM1	1	Filtros en mallas de acero inoxidable	Acero al carbón
<b>Tanque de aceite tamizado</b>	TK1	1	Con serpentín de calefacción alimentado con vapor.	Acero al carbón
<b>Agitador</b>		1		Acero inoxidable
<b>Bomba efluente tanque de aceite tamizado, tubería</b>	B1	1	Centrifuga	Acero al carbón
<b>Filtro prensa</b>	FP	1		
<b>Tanque de almacenamiento aceite filtrado</b>	TK2	1	Con serpentín de calefacción alimentado	Acero al carbón

			con vapor.	
<b>Bomba efluente filtro prensa, tubería</b>	B2	1	Centrifuga	Acero inoxidable
<b>Tanque de almacenamiento</b>	TK3	1	Con serpentín de calefacción alimentado con vapor.	Acero al carbón
<b>Bomba de despacho, TUBERÍA</b>	B3	1	Centrifuga	Acero inoxidable
<b>Caldera</b>	CQ	1	Tipo pirotubular alimentada con cuesco	Acero al carbón
<b>Bascula ensacadora</b>	BE	1		Acero al carbón

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

### Costo de equipos

Los equipos utilizados en el proceso de extracción de aceite de Inchi, tienen gran similitud a los requeridos para la extracción de otras semillas oleaginosas como el girasol y palmiste, lo que atribuye una ventaja referente a disponibilidad de maquinaria en el mercado industrial. El costo de los equipos se encuentra en la siguiente tabla.

**Tabla 3.4. Costo de equipos**

EQUIPO		CANTIDAD	COSTO UNITARIO (PESOS)	COSTO TOTAL (PESOS)
<b>Tolva de recepción de frutos</b>	T1	1	26,000,000.0	26,000,000.0
<b>Transportador sinfín</b>	SF1	1	9,500,000.0	9,500,000.0
<b>Pulidor de frutos de Inchi</b>	DV	1	45,000,000.0	45,000,000.0
<b>Elevador de cangilones</b>	E1	1	28,500,000.0	28,500,000.0
<b>Silo de secado de nuez</b>	S1	1	99,000,000.0	99,000,000.0
<b>Transportador sinfín</b>	SF2	1	14,500,000.0	14,500,000.0
<b>Elevador de cangilones</b>	E2	1	26,500,000.0	26,500,000.0
<b>Tolva de recepción de nuez</b>	T2	1	16,500,000.0	16,500,000.0
<b>Molino rompedor</b>	MR/3	3	16,500,000.0	49,500,000.0
<b>Transportador sinfín</b>	SF3	1	25,500,000.0	25,500,000.0
<b>Mesa densimétrica</b>	MD/2	2	18,500,000.0	37,000,000.0

Transportador neumático	TN1	1	20,160,000.0	20,160,000.0
Ciclón de cascarilla	C1	1	14,500,000.0	14,500,000.0
Transportador sinfín	SF5	1	20,500,000.0	20,500,000.0
Transportador neumático	TN2	1	18,180,000.0	18,180,000.0
Ciclón de cascarilla	C2	1	14,500,000.0	14,500,000.0
Silo secador de semilla	S2	1	70,000,000.0	70,000,000.0
Transportador sinfín	SF6	1	9,700,000.0	9,700,000.0
Elevador de cangilones	E3	1	22,500,000.0	22,500,000.0
Almacenamiento semillas	CAS1	1	4,354,700.0	4,354,700.0
Molino pre-triturador de semilla	MP1	1	78,000,000.0	78,000,000.0
Transportador sinfín	SF7	1	25,400,000.0	25,400,000.0
Tolva de alimentación de semilla	TL1/3	3	3,500,000.0	10,500,000.0
Prensa expeller	P1/3	3	92,000,000.0	276,000,000.0
Transportador sinfín	SF8	1	25,400,000.0	25,400,000.0
Molino triturador de torta	MT	1	27,500,000.0	27,500,000.0
Elevador de cangilones	E4	1	14,800,000.0	14,800,000.0
Tolva de empaque de torta	TL2	1	8,500,000.0	8,500,000.0
Transportador sinfín inoxidable	SF9	1	39,500,000.0	39,500,000.0
Tamiz giratorio	TM1	1	34,000,000.0	34,000,000.0
Tanque de aceite tamizado	TK1	1	8,200,000.0	8,200,000.0
Bomba efluente tanque de aceite tamizado, tubería	B1	1	3,500,000.0	3,500,000.0
Filtro prensa	FP	1	140,000,000.0	140,000,000.0
Tanque de almacenamiento aceite filtrado	TK2	1	8,200,000.0	8,200,000.0
Bomba efluente filtro prensa, tubería	B2	1	3,500,000.0	3,500,000.0
Tanque de almacenamiento	TK3	1	65,000,000.0	65,000,000.0
Bomba de despacho, TUBERÍA	B3	1	4,000,000.0	4,000,000.0
Caldera	CQ	1	230,000,000.0	230,000,000.0
Bascula ensacadora	BE	1	1,200,000.0	1,200,000.0
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>1,575,094,700</b>

Fuente: ACUÑA, Ángel. Gerente de Industrias INAL Ltda.

### **Costo de Materia Prima (semilla de Inchi)**

El cálculo del costo de materia prima está basado en la semilla de girasol, debido a que posee características físicas similares al Inchi, los precios de la semilla de girasol son suministrados por la FAO y siguiendo el mismo procedimiento utilizado en el estudio de mercado para encontrar el precio del aceite, se deduce el costo de la semilla de Inchi.

**Tabla 3.5. Precio semilla Girasol año 2004.**

<b>Año 2004</b>	
<b>Mes</b>	<b>Valor Semilla (Dólares/Tonelada)</b>
Enero	341
Febrero	349
Marzo	343
Abril	359
Mayo	366
Junio	286
Julio	277
Agosto	256
Septiembre	265
Octubre	257
Noviembre	275
Diciembre	282
<b>Promedio</b>	<b>304,67</b>

Fuente: FAO

**Tabla 3.6. Precio semilla Girasol año 2005.**

<b>Año2005</b>	
<b>Mes</b>	<b>Valor Semilla (Dólares/Tonelada)</b>
Enero	262
Febrero	249
Marzo	266
Abril	256
Mayo	260
Junio	248
Julio	248
Agosto	261
Septiembre	273
Octubre	272
Noviembre	266
Diciembre	260
<b>Promedio</b>	<b>260,08</b>

Fuente: FAO

**Tabla 3.7. Precio semilla Girasol año 2006**

Año 2006	
Mes	Valor Semilla (Dólares/Tonelada)
Enero	263
Febrero	267
Marzo	277
Abril	286
Mayo	315
Junio	314
Julio	322
Agosto	330
Septiembre	331
Octubre	337
Noviembre	351
Diciembre	366
<b>Promedio</b>	<b>313,25</b>

Fuente: FAO

**Tabla 3.8. Precio semilla Girasol año 2007**

Año 2007	
Mes	Valor Semilla (Dólares/Tonelada)
Enero	356
Febrero	349
Marzo	341
Abril	344
Mayo	358
Junio	371
Julio	405
Agosto	439
Septiembre	485
Octubre	521
Noviembre	562
Diciembre	597
<b>Promedio</b>	<b>427,33</b>

Fuente: FAO

**Tabla 3.9. Precio semilla Girasol año 2004**

Año 2008	
Mes	Valor Semilla (Dólares/Tonelada)
Enero	772
Febrero	826
Marzo	922
Abril	928
Mayo	749
Junio	767
Julio	763
Agosto	589
Septiembre	511
Octubre	389
Noviembre	337
Diciembre	316
<b>Promedio</b>	<b>655,75</b>

Fuente: FAO

Tabla 3.10. Porcentaje de aumento o disminución del precio promedio en cada año

Años de variación	Porcentaje de aumento o disminución (%)
2004 a 2005	-14,63347921
2005 a 2006	20,44216597
2006 a 2007	26,69656786
2007 a 2008	34,83288855
Promedio	16,83453579

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

Tabla 3.11. Proyección precio de semilla de Inchi conociendo un porcentaje de aumento promedio.

Año	Precio de semilla de Inchi (Dólares/Tonelada)	Precio de semilla de Inchi (Pesos/Tonelada)	
		Tasa de cambio (19 feb de 2009).	\$ 2.558,14
2009	766,14	1959899,69	
2010	895,12	2289839,71	
2011	1045,81	2675323,60	
2012	1221,87	3125701,90	
2013	1427,56	3651899,31	
2014	1667,88	4266679,61	
2015	1948,66	4984955,31	
2016	2276,71	5824149,40	
2017	2659,99	6804617,91	
2018	3107,78	7950143,75	
2019	3630,96	9288513,55	
2020	4242,22	10852191,68	
2021	4956,38	12679107,78	
2022	5790,76	14813576,71	

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

### **Tamaño de la Planta**

El tamaño de la planta extractora de aceite de Inchi, se encuentra determinada por la capacidad a instalar, encontrada en el primer estudio por medio de la matriz de mercados. El tamaño de planta al igual que la capacidad, está limitado por la disponibilidad de materia prima (semilla de Inchi).

De acuerdo con la capacidad a instalar se definen las dimensiones y características de los equipos involucrados en el proceso de extracción de aceite y de acuerdo a su tamaño físico, finalmente determinan las dimensiones de la planta.

La planta está diseñada para procesar 18000 toneladas de semilla de Inchi por año utilizando la totalidad de su capacidad instalada; el proceso de extracción se realiza de manera continua, las dos primeras secciones procesan la totalidad del fruto de Inchi obtenido de las cosechas, cuyo tiempo de duración es de cinco meses, por ello el fruto es recogido y procesado durante este tiempo con el fin de evitar su deterioro, razón por la cual los equipos contenidos en la recepción de fruto y acondicionamiento de semillas tienen dimensiones mayores que los encontrados en las secciones de extracción, limpieza de aceite y molienda de torta, estos últimos se utilizan durante todo el año en la elaboración del producto final, trabajando por mes 26 días y cada día 24 horas.

### **Aspectos importantes en la localización de la planta**

***Materias primas:*** Si se consumen grandes volúmenes de materias primas, es posible reducir los gastos de transporte y almacenaje de las mismas eligiendo una ubicación cercana a las fuentes. Debe tenerse en cuenta: la distancia de las fuentes, los fletes o gastos de transporte, la seguridad en las entregas, pureza de las materias primas y requerimientos de almacenaje.

***Mercados:*** La proximidad de los principales mercados de consumo, es una consideración de importancia, ya que los usuarios prefieren comprar en lugares no muy alejados. Además debe tenerse en cuenta el mercado de los subproductos del proceso.

***Disponibilidad de potencia y combustibles:*** La mayoría de las plantas necesita grandes cantidades de potencia y de vapor. Si se necesita mucho combustible, ubicar la planta cerca de yacimientos resulta esencial. El costo de

la energía en el lugar puede ayudar a decidir si conviene comprarla o generarla.

**Clima:** La humedad excesiva, el frío extremo o el tiempo muy caluroso pueden tener consecuencias muy serias sobre la operación económica de la planta. Al igual sucede con el cultivo de algún producto, que requiera condiciones especiales para su crecimiento y producción agrícola. De ahí la importancia de tener muy en cuenta este factor.

**Medios de transporte:** El mejor método de transporte depende del tipo de material y la cantidad a transportar. Es conveniente tener en cuenta las ventajas de contar en las cercanías con estaciones de ferrocarril y posibilidades de transporte por canales, ríos, lagos u océanos. Si fuera posible, la planta debería permitir las tres modalidades y como mínimo debiera disponer de dos de ellas. Resulta necesario que existan medios de transporte adecuados entre la planta y la sede central de la compañía, así como transporte local para los empleados de la empresa.

**Disponibilidad de agua:** Este servicio industrial es usado para secar, lavar, producir vapor. Por eso la planta debe ubicarse en un lugar donde se disponga de una fuente confiable de agua tal como un río o un lago. Si no se puede una solución satisfactoria es el uso de pozos profundos o artesanales cuando las cantidades a usar no son muy grandes. Debe considerarse la temperatura del agua, si tiene fangos o arenas, dureza, aspectos bacteriológicos y el costo del suministro y tratamiento de purificación.

**Disponibilidad de mano de obra:** Deben considerarse factores como salarios, restricciones acerca del número de horas semanales de trabajo, existencia de otras industrias, problemas raciales y el nivel intelectual y social de los trabajadores.

**Impuestos y restricciones legales:** Los impuestos sobre propiedades y rentas varían de una localidad a otra. De igual forma, las leyes u ordenanzas locales sobre radicación de industrias, códigos de edificación, normatividad sobre ruidos y olores, pueden tener una influencia en la decisión final sobre la localización de la planta.

**Características de la ubicación:** Las características del terreno en la zona propuesta para ubicar la planta deben examinarse cuidadosamente. Estudiar la topografía y estructura del suelo debido a su efecto sobre el costo de la construcción. El valor del terreno también es importante, el costo local de la construcción y las condiciones de vida. Como puede ocurrir que en el futuro haya necesidad de ampliar instalaciones, debe construirse la planta en un lugar donde se tenga la posibilidad de una futura expansión.

**Protección contra inundaciones e incendios:** Al ocurrir un incendio, es necesario contar con la colaboración de un cuerpo de bomberos. Muchas plantas industriales se ubican en las riberas de los ríos o en las proximidades de grandes espejos de agua. Antes de tomar una decisión, debe examinarse el historial local con respecto a fenómenos tales como inundaciones, frecuencia de lluvias y temporales.

**Centros Urbanos:** La estratégica distancia con los centros urbanos, sirve tanto para la comercialización del producto como para la oferta de trabajadores pues se garantiza la fuerza de trabajo en los cultivos y los operarios de la planta extractora. Por otro lado, la fuerza pública de los pueblos y ciudades pequeñas, actuaría como seguridad para la empresa y además se cuenta con los servicios de hospitales y/o clínicas para la atención de emergencias y con la Defensa Civil y el cuerpo de Bomberos para los desastres.

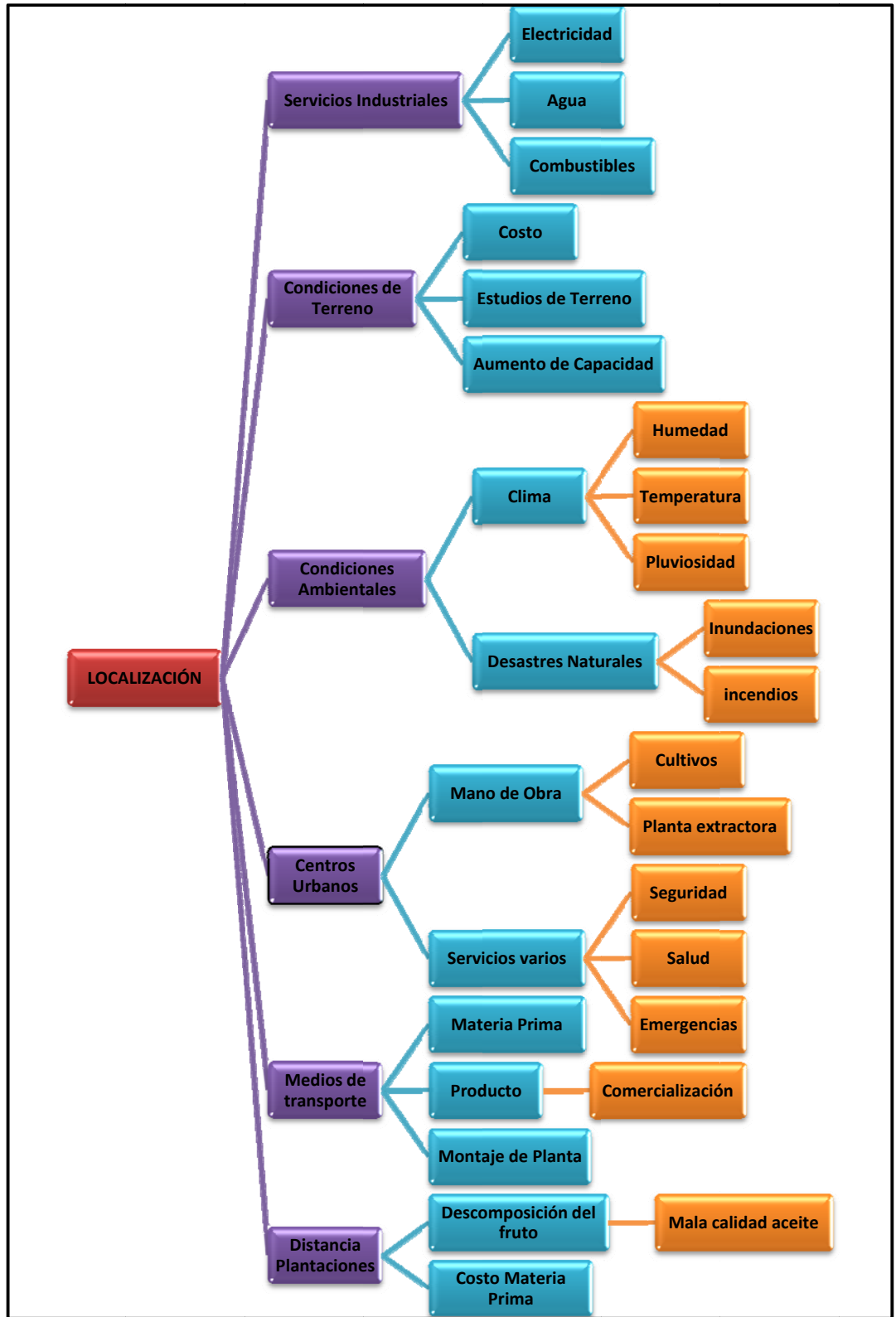


Figura 3.1. Factores importantes para definir localización de la planta.

Los parámetros descritos son fundamentales para determinar la ubicación de la planta de extracción de aceite de Inchi. Realizando un análisis de cada uno de ellos, se concluye que el municipio de Acacias ubicado en el departamento del Meta, es el lugar geográfico en Colombia, donde los factores involucrados benefician a la empresa, disminuyendo sus costos.

### **Características Generales del departamento del Meta**

El departamento del Meta es uno de los departamentos que conforman la parte central del país, uno de los más extensos de Colombia, posee un área de 85770 Km<sup>2</sup> que equivalen al 7.5% del territorio nacional y poseen una gran riqueza hídrica debido a los numerosos afluentes del río Orinoco que cruzan el departamento. Meta forma parte de las llanuras Orientales de Colombia, sin embargo, cuenta con áreas montañosas Andinas como la Serranía de la Macarena. La economía del departamento se basa en las actividades agrícolas y ganadera, comercio e industria.

### **Geografía**

El departamento del Meta situado en la parte central del país, en la región de la Orinoquía, localizado entre los 04°54'25" y los 0.1°36'52" de latitud norte, y los 71°4'38" y 74°53'57" de longitud oeste. Limita por el norte con los ríos de Upía y Meta que lo separan del departamento de Casanare y también con el departamento de Cundinamarca, donde se encuentran las principales empresas refinadoras del país como se muestra en la tabla, factor importante para la extractora de aceite de Inchi, debido a que el mercado donde participa es la industria procesadora de aceites y grasas.

Tabla 3.12.Principales empresas procesadoras de aceites y grasas en Colombia.

EMPRESA	UBICACIÓN	GRUPO
PLANTACALOTO (GRASYPLAST S.A.)	CAUCA	ALIANZA TEAM
PLANTA BARRANQUILLA (FAGRAVE S.A.)	ATLANTICO	
PLANTA BUGA (GRASAS S.A.)	VALLE DEL CAUCA	
PLANATA BOGOTÁ (ACEGRASAS S.A.)	CUNDINAMARCA	
TEAM S.A. (BOGOTÁ D.C.)	CUNDINAMARCA	
FÁBRICA DE GRASAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS, GRASCO S.A	CUNDINAMARCA	GRUPO GRASCO
PRODUCTORA DE GRASAS Y ACEITES, PROGRAL S.A.	CUNDINAMARCA	
GRASAS Y ACEITES VEGETALES, GRACETALES S.A.	ATLANTICO	
DETERGENTES S.A.; JABONERIA CENTRAL S.A.	ATLANTICO	
LLOREDA, GRASAS S.A.	VALLE DEL CAUCA	
UNILEVER ANDINA S.A.	CUNDINAMARCA	
SANTEDEREANA DE ACEITES S.A.	SANTANDER	
DUQUESA S.A.	CUNDINAMARCA	
FANANGRA S.A.	CUNDINAMARCA	
DEL LLANO S.A.	CUNDINAMARCA	
VARELA S.A.	CUNDINAMARCA	
COLGATE PALMOLIVE S.A.	CUNDINAMARCA	
FAMAR S.A.	MAGDALENA	
INDUSTRIAS DEL MAÍZ S.A.	CUNDINAMARCA	
RIVERA BUENAVENTURA & CIA LTDA	CUNDINAMARCA	

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

Meta limita por el este con el departamento del Vichada, por el sur con el departamento de Caquetá y el río Guaviare que lo separa del departamento de Guaviare y por el Oeste con el departamento del Huila. El territorio está formado por tres regiones fisiográficas, en el occidente la parte montañosa con alturas que alcanzan los 4000m sobre el nivel del mar, la segunda unidad fisiográfica es la planicie, es un sector casi plano con alturas que no

sobrepasan los 200m sobre el nivel del mar y ubicado en el centro y oriente del departamento, la última zona cubre alrededor del 60% del territorio del Meta y ocupa el sur, varía desde tierras de páramo hasta planicies.

### **Costo de servicios**

La planta de extracción de aceite de Inchi, requiere servicios como electricidad, agua y combustible para realizar el proceso de transformación de la semilla oleaginosa en aceite, por lo cual necesita el costo de cada servicio en el departamento del Meta, lugar de instalación de la planta, información indispensable para calcular la rentabilidad de la planta extractora.

### **Clima**

El departamento se encuentra bajo la zona de confluencia intertropical (ZCIT). Entre diciembre y marzo se presenta el periodo más seco, el periodo de lluvias se extiende de marzo a noviembre. La temperatura del departamento varía desde 6°C en el páramo, hasta temperaturas superiores a 24°C en la llanura.

De acuerdo con la variación de altura que hay en el departamento, el 1,44% de su superficie es páramo, 4,47% está en el piso climático frío, 5,06% en el medio, y 89,03% en el cálido. La vegetación de la llanura está conformada por pastos y pajonales con abundantes arbustos y árboles de baja altura. En las riveras de los ríos se encuentran los bosques de galería de gran variedad florística; en el occidente del departamento la vegetación es de bosque húmedo tropical, bosques andinos y páramo en las partes más altas.

### **Economía**

La economía del departamento del Meta se basa principalmente en la agricultura, la ganadería, el comercio y la industria. Los principales cultivos son el arroz, palma africana, plátano, maíz, además de los de cacao, cítricos y otros frutales. La piscicultura es otro factor económico importante en el departamento; de los ríos y estanques artificiales se obtiene una aceptable pesca de bagres, blanquillo, bocachico y cachama. Hay extracción de petróleo y gas en pequeña escala en los campos de Apiay y Castilla. La industria del

departamento se ocupa principalmente en la elaboración de bebidas, extracción y refinación de aceite de palma, trilla de arroz, así como, actividad metalmeccánica y de productos para construcción.

### **Características Generales del Municipio de Acacias**

Acacias es un municipio colombiano, ubicado en el departamento del Meta, es uno de los más importantes debido al número de habitantes e importancia económica. El municipio se ubica al sur de Villavicencio, capital del Meta, a 28 Km de ella, a su vez se encuentra a 126 Km de Bogotá, capital de Colombia. Acacias hace parte de los llanos orientales, se encuentra muy cerca de la cordillera oriental, una extensión territorial de 1169 Km<sup>2</sup> y tiene una temperatura media de 25°C. Limita al Norte con Villavicencio, oriente con San Carlos de Guaroa, sur con Guamal y Castilla la nueva y occidente con el departamento de Cundinamarca, límite importante para comercializar el aceite extraído en la planta.

El municipio cuenta con redes hidrográficas importantes que bañan sus territorios como son los ríos Acacias, Acacitas, Guayuriba, Sardinata y Orotoy. En cuanto a su organización, la zona rural posee 48 veredas y la zona urbana está compuesta por 73 barrios y urbanizaciones.

### **Economía**

Las actividades económicas del municipio de Acacias están basadas en el sector agropecuario y comercial. Entre los principales cultivos agrícolas están la palma de aceite con 9.000 ha sembradas, que generan aproximadamente 900 empleos directos. Le sigue el arroz con 4.500 hectáreas plantadas y la soya con unas 400 hectáreas. Además, en menor escala se cultivan cítricos, plátano, yuca, patilla y en la actualidad se viene impulsando el cultivo del arazá.

La ganadería bovina con unas 60.000 cabezas ocupa el primer lugar, luego está la avicultura destinada al engorde y la postura, le sigue la piscicultura y la porcicultura. Para la realización de eventos pecuarios dispone del moderno

complejo ganadero Rosendo Baquero. La dinámica de crecimiento urbanístico y poblacional de la zona urbana ha generado un gran número de establecimientos comerciales de variada especialidad, que atienden las necesidades de la población. Así mismo la tradición arrocera del municipio permite que la industria molinera sea fuerte en la jurisdicción.

### **Servicios Públicos**

La Empresa de Servicios Públicos de Acacias (ESPA) ofrece los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo a unos 8.564 usuarios. Para la recolección de basuras cuenta con dos volquetas recolectoras y un compactador, asimismo tiene una planta de tratamiento que es administrada por la misma ESPA, que recibe de 30 a 35 toneladas diarias de residuos sólidos, a los que convierte en materias primas como abono, plástico, vidrio y tela. Ubicada a 14 Km. en la Vereda Montelíbano.

### **Transporte**

Su territorio está atravesado de norte a sur por la carretera Troncal del Llano en un tramo de aproximadamente 28 km . Las carreteables rurales presentan de buen a regular estado de conservación.

### **Salud**

El municipio dispone de un hospital E.S.E desde donde se prestan los servicios de consulta externa, hospitalización, urgencias y laboratorio clínico.

### **Educación**

En el municipio hay educación desde preescolar hasta educación superior. Cuenta con 15 establecimientos urbanos, 7 privados urbanos y 35 oficiales rurales. En la zona urbana oficial hay 10.176 estudiantes, en la urbana privada 832 y en la rural oficial 2.184 estudiantes. En lo referente a educación superior, tiene sede la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) con sus facultades de Ciencias Básicas e Ingenierías, y Ciencias Sociales, Humanas y Educativas.

## ANEXO 4. CONSTITUCIÓN DE EMPRESA

### **Forma de constitución de la empresa**

La sociedad de la planta extractora de aceite de Inchi se realiza por medio de una escritura pública aceptada por todos los asociados, en la cual queda estipulado lo siguiente:

- La razón social de la empresa, así como el domicilio y perímetro territorial de operación, y la duración en tiempo cronológico de la sociedad.
- El objeto de la sociedad en la cual se determina la actividad principal de la empresa y las acciones por medio de las cuales dará respuesta al objeto mismo.
- Los nombres, identificaciones, capital aportado y dirección de los socios, y el valor total del capital de la empresa.
- Los órganos de dirección de la sociedad y las responsabilidades, funciones, y respectivo nombramiento y/o delegación de deberes de los mismos.
- Las disposiciones de los empleados y la línea de subordinación que deben seguir. También la existencia de un revisor fiscal quien llevará los libros de contabilidad y cuyo cargo no es compatible con otra ocupación dentro de la sociedad.
- Las fechas de las asambleas, reuniones y encuentros en donde se decidan cuestiones de importancia para la sociedad sobre todo en las reuniones de la asamblea general de socios.
- Los términos de finalización de la sociedad y el retiro y expulsión de algún miembro de la sociedad. El nombre e identificación del representante legal de la sociedad precisando sus responsabilidades.

Posterior a éste documento se hace el registro notarial del mismo y después se presenta ante la Cámara de Comercio, con jurisdicción en el lugar en donde la

sociedad establezca el domicilio principal, para inscribirla en el Registro Mercantil.

### **Razón Social**

La empresa será reconocida como Planta de Extracción de Aceite de Inchi “INCHIX Ltda.” Será identificada con el siguiente logo



### **Misión de la empresa INCHIX Ltda.**

INCHIX Ltda., es una organización con talento humano excelente, la cual procesa la semilla de Inchi generando productos de calidad certificada para brindar beneficio a los empleados que tiene a su cargo, a sus propietarios y a la población en general al ser el primer eslabón en la cadena de producción de aceite comestible de Inchi.

De igual manera respeta el medio ambiente, al poseer procesos eficientes y sin gasto excesivo de recursos naturales, se preocupa por la seguridad y salud ocupacional así como por el continuo desarrollo de sus talentos humanos y por generar un impacto socioeconómico positivo en las comunidades aledañas, con el sector municipal, departamental y nacional.

### **Visión de la empresa INCHIX Ltda.**

INCHIX Ltda., para el año 2020 será una organización sólida, líder en el mercado de producción de aceite de Inchi (*Caryodendron Orinocense* Karsten) a nivel nacional, así como en el conocimiento del procesamiento de las semillas con el propósito de abrir el mercado internacional. Además de ofrecer a los

clientes productos de alta calidad, con una gran eficiencia en sus entregas y buscando constantemente el mejoramiento de sus procesos en pro de un beneficio tanto de sus clientes como de todas las personas vinculadas a ella.

### **Valores de la empresa INCHIX Ltda.**

#### **● Comunicación**

Las decisiones, sobre cualquier aspecto de la empresa, tendrán en cuenta al personal implicado para acertar la respuesta que se dé valorando la opinión individual y respetando la alternativa consensada y las vías de mando.

#### **● Trabajo en equipo**

El apoyo en las labores diarias entre funcionarios fomenta procesos exitoso, ambientes de trabajo sanos y en armonía, donde la conciencia colectiva gire en torno al bienestar de la empresa.

#### **● Integridad**

El personal que labora en INCHIX LTDA., posee una calidad humana excelente, que se plantea como carta de presentación de la empresa para la comunidad, con personas preocupadas por los demás, por el ambiente y por ser los mejores en su cargo.

#### **● Responsabilidad**

El cumplimiento de los acuerdos y las producciones, incluyendo la calidad de los procesos, son los compromisos que adquiere INCHIX LTDA., para con sus clientes y con todas las personas relacionadas con la empresa.

#### **● Respeto**

Las diferencias que se presenten sobre algún tema específico son escuchadas, toleradas y tenidas en cuenta por la empresa para fortalecer los procesos.

#### **● Competitividad**

Los productos, y en general los servicios ofrecidos por nuestra empresa presentan un alto nivel de calidad satisfaciendo todas las necesidades de los

clientes. A su vez, la valoración por la naturaleza repercute en el hecho de que la empresa sea amigable con el medioambiente y no se malgasten recursos.

### ● **Proactividad**

El recurso humano de INCHIX LTDA., debe presentar acciones de iniciativa propia, que sean valiosas para la empresa.



### **Estructura Organizacional de la Empresa INCHIX Ltda.**

#### **Departamento de Mantenimiento**

Dentro de este departamento se encuentran inmersos los cargos de jefe de Mantenimiento, técnico electromecánico, oficios varios y aseo, agregado la vigilancia, los cuales son un equipo importante para la institución puesto que tiene como función principal disponer de los equipos y el ambiente de trabajo en óptimas condiciones para llevar a cabo el funcionamiento y las labores en la empresa.

#### **Departamento Comercial**

Esta dependencia se encarga de ofertar, negociar y realizar las actividades comerciales de la empresa, con las cuales se recibe el capital de ganancia

operativo para continuar y avanzar con el funcionamiento y crecimiento de la empresa. De igual forma, maneja la imagen de la empresa determinado por la adecuada publicidad, y también para poseer la visión constante del movimiento del mercado para enfrentar las dificultades y ser más competitivos.

### **Departamento de Producción**

El departamento de producción es el corazón de la empresa pues las acciones que éste realice son las definitivas para desarrollar la actividad industrial y comercial, y es la que da respuesta al objeto o razón de ser de la empresa. De igual forma, tiene la responsabilidad verificar la calidad del producto siendo este aspecto un pilar importante en una industria, puesto que de esta labor depende el soporte comercial.

Asimismo es fundamental el trabajo en equipo en este departamento, pues la producción, el control y calidad deben estar compaginados, uno depende del otro, es por ello que se requiere un trabajo activo y constante.

### **Departamento de Recursos Humanos**

Cabe resaltar que este es el principal departamento de una empresa, pues sin los recursos humanos no se podrían llevar a cabo las operaciones y actividades al interior de las industrias, es por ello que se requiere estar al tanto de los empleados y las condiciones en las cuales se encuentran desempeñando las tareas adquiridas, pues un error o una falla podría afectar todo el ambiente laboral, es por ello que las personas como principal recurso deben ser el primordial interés de una compañía.

### **Departamento de Contabilidad**

Se encarga de verificar y controlar los recursos económicos, teniendo claro que la revisión, registro y supervisión de las cuentas y flujos económicos de la empresa son factores que garantizan la operatividad de la empresa. De igual manera se encarga de realizar los pagos al personal de la planta y de que sean completos y oportunos

## **Descripción de Funciones y Cargos**

La descripción de cada uno de los cargos que están involucrados en el proceso de extracción de aceite de Inchi, se encuentra en los siguientes formatos.

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Gerente General
<b>JEFE INMEDIATO:</b> Junta Directiva.
<b>PERFIL</b>  Requiere experiencia administrativa mínima de 5 años y manejo de personal. Profesional en Ingeniería Industrial con especialización en Gestión Empresarial o afines y que domine el idioma Inglés.  Persona responsable y ética, con cualidades de liderazgo y compromiso con la empresa.  Excelente presentación personal y manejo de relaciones interpersonales.
<b>ESFUERZO FÍSICO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Debe ser una persona proactiva con fortaleza mental para trabajar bajo presión.</li><li>• No demanda manipulación de materiales pesados.</li></ul>
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dirección, coordinación, y control de los procesos que se realizan en la empresa.</li><li>• Supervisión del buen desempeño del personal a su cargo.</li><li>• Presentación de informes según requerimientos de la Junta de socios.</li><li>• Motivar a los empleados para se comprometan cada vez mas con su trabajo y adquieran sentido de pertenencia con la empresa.</li><li>• Conocer y vigilar el funcionamiento de la empresa en general.</li><li>• Solicitar, revisar y evaluar informes del personal de la empresa.</li><li>• Diseñar estrategias que permitan ampliar la participación en el mercado.</li></ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Revisor Fiscal
<b>JEFE INMEDIATO:</b> Junta Directiva.
<p><b>PERFIL</b></p> <p>Requiere experiencia en auditoría mínima de 5 años. Profesional en contaduría pública con capacitaciones en propiedad planta y equipo y que domine el idioma Inglés.</p> <p>Persona responsable y ética, con cualidades de liderazgo y compromiso con la empresa.</p> <p>Excelente presentación personal y manejo de relaciones interpersonales.</p>
<p><b>ESFUERZO FÍSICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe ser una persona proactiva con fortaleza mental para trabajar bajo presión.</li> <li>• No demanda manipulación de materiales pesados.</li> </ul>
<p><b>FUNCIONES Y REponsabilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerciorarse de que las operaciones que se celebren o cumplan por cuenta de la sociedad se ajustan a las prescripciones de los estatutos, a las decisiones de la asamblea general y de la junta directiva.</li> <li>• Dar oportuna cuenta, por escrito, a la asamblea o junta de socios, a la junta directiva o al gerente, según los casos, de las irregularidades que ocurran en el funcionamiento de la sociedad y en el desarrollo de sus negocios.</li> <li>• Colaborar con las entidades gubernamentales que ejerzan la inspección y vigilancia de las compañías y rendirles los informes a que haya lugar o le sean solicitados.</li> <li>• Velar por que se lleven regularmente la contabilidad de la sociedad y las actas de las reuniones de la asamblea, de la junta de socios y de la junta directiva, y porque se conserven debidamente la correspondencia de la sociedad y los comprobantes de las cuentas, impartiendo las instrucciones necesarias para tales fines.</li> <li>• Inspeccionar asiduamente los bienes de la sociedad y procurar que se tomen oportunamente las medidas de conservación o seguridad de los mismos y de los que ella tenga en custodia a cualquier otro título.</li> <li>• Impartir las instrucciones, practicar las inspecciones y solicitar los informes que sean necesarios para establecer un control permanente sobre los valores sociales.</li> <li>• Autorizar con su firma cualquier balance que se haga, con su dictamen o informe correspondiente.</li> <li>• Convocar a la asamblea o a la junta de socios a reuniones extraordinarias cuando lo juzgue necesario.</li> <li>• Cumplir las demás atribuciones que le señalen las leyes o los estatutos y las que, siendo compatibles con las anteriores, le encomiende la asamblea o junta de socios.</li> </ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Secretaria
<b>JEFE INMEDIATO:</b> Gerente General
<p><b>PERFIL</b></p> <p>Requiere de experiencia mínima de 2 años en el manejo de sistemas contables, relaciones interpersonales y atención al cliente. Titulada en Secretariado contable.</p> <p>Excelente presentación personal y buenas habilidades de comunicación oral y escrita.</p>
<p><b>ESFUERZO FÍSICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe ser una persona proactiva con fortaleza mental para trabajar bajo presión.</li> <li>• No demanda manipulación de materiales pesados.</li> <li>• Visión y escritura adecuadas para el trabajo con documentación impresa y digital.</li> </ul>
<p><b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistir al Gerente en sus actividades y responsabilidades.</li> <li>• Atención de llamadas telefónicas y visitantes a la empresa.</li> <li>• Organización de la correspondencia.</li> <li>• Actualización del archivo y manejo de los soportes contables.</li> <li>• Brindar información pertinente a través de los distintos medios de comunicación que posea la empresa.</li> <li>• Elaborar comprobantes de contabilidad para el registro de notas débito y crédito interno, bancario y proveedores.</li> <li>• Presentar informes al gerente según requerimientos.</li> <li>• Mantener confidencialidad en el manejo de la información.</li> </ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<b>NOMBRE DEL CARGO</b> Jefe de Mantenimiento
<b>JEFE INMEDIATO</b>  Gerente General
<b>PERFIL</b>  Requiere de experiencia en mantenimiento de equipos industriales mínima de 2 años y manejo de personal. Profesional en Ingeniería Mecánica o Ingeniería Eléctrica.  Persona con cualidades de liderazgo, alegre, con excelentes relaciones interpersonales que motivan a los empleados a contribuir con ideas innovadoras que lleven a la optimización de los equipos.
<b>ESFUERZO FÍSICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No demanda manipulación de materiales pesados.</li> <li>• Debe ser una persona proactiva con fortaleza mental para trabajar bajo presión.</li> </ul>
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección, coordinación, y control del procedimiento de mantenimiento de los equipos.</li> <li>• Asegurarse del buen funcionamiento de los equipos.</li> <li>• Supervisar el buen desempeño del personal a su cargo.</li> <li>• Conocer las especificaciones de las diferentes maquinas relacionadas con el proceso.</li> <li>• Solicitar, revisar y evaluar informes de cada uno de los equipos.</li> <li>• Diseñar estrategias que permitan optimizar el funcionamiento de los equipos.</li> </ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<p><b>NOMBRE DEL CARGO</b> Jefe Comercial y ventas</p>
<p><b>JEFE INMEDIATO</b>  Gerente General</p>
<p><b>PERFIL</b></p> <p>Requiere de experiencia mínima de 2 años en el área de mercadeo. Profesional en Ingeniería Industrial con dominio del idioma Inglés.</p> <p>Persona idónea, ética, responsable y con sentido de pertenencia por la empresa que esté dispuesta a seleccionar las mejores alternativas que beneficien la empresa.</p> <p>Excelente presentación personal.</p>
<p><b>ESFUERZO FÍSICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este cargo exige esfuerzo mental visual frecuente.</li> <li>• No demanda manipulación de materiales pesados.</li> <li>• Debe ser una persona proactiva con fortaleza mental para trabajar bajo presión.</li> </ul>
<p><b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta de la imagen de la empresa comercialmente, mantenimiento de los contactos con clientes y proveedores.</li> <li>• Supervisión del buen desempeño del personal a su cargo.</li> <li>• Administración de los documentos, dineros de la sección de compras y ventas de la planta.</li> <li>• Presentación de informes según requerimientos del Jefe de Planta.</li> <li>• Manejar lo referente a la parte administrativa en cuanto a ventas, compras, clientes, proveedores entre otros y coordinarlos con el gerente general.</li> <li>• Negociar con proveedores y clientes manteniendo la participación en el mercado.</li> <li>• Recibir dineros por ventas y reportar las consignaciones respectivas.</li> <li>• Diseñar estrategias que permitan ampliar la participación en el mercado.</li> </ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<b>NOMBRE DEL CARGO</b> Jefe de Producción
<b>JEFE INMEDIATO</b> Gerente General
<b>PERFIL</b> <p>Requiere de experiencia en planta mínima de 2 años y manejo de personal. Profesional en Ingeniería Química o Ingeniería de Procesos.</p> <p>Persona con cualidades de liderazgo, alegre, con excelentes relaciones interpersonales que motivan a los empleados a contribuir con ideas innovadoras que lleven a la optimización del proceso y a su vez al progreso de la empresa.</p>
<b>ESFUERZO FÍSICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No demanda manipulación de materiales pesados.</li> <li>• Debe ser una persona proactiva con fortaleza mental para trabajar bajo presión.</li> </ul>
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección, coordinación, y control del proceso de producción.</li> <li>• Mantener el proceso dentro de los márgenes especificados.</li> <li>• Supervisar el buen desempeño del personal a su cargo.</li> <li>• Conocer las especificaciones de las diferentes maquinas relacionadas con el proceso.</li> <li>• Solicitar, revisar y evaluar informes de cada uno de los equipos.</li> <li>• Diseñar estrategias que permitan optimizar el proceso.</li> </ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<b>NOMBRE DEL CARGO</b> Jefe de Recursos Humanos
<b>JEFE INMEDIATO</b> Gerente General
<b>PERFIL</b> Requiere de experiencia mínima de 2 años en manejo y selección de personal. Profesional en Ingeniería Industrial con especialización en gerencia de recursos humanos.  Persona con cualidades de liderazgo, alegre, con excelentes relaciones interpersonales que motivan a los empleados a contribuir con ideas innovadoras que lleven al progreso de la empresa.  Excelente presentación personal.
<b>ESFUERZO FÍSICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No demanda manipulación de materiales pesados.</li> <li>• Debe ser una persona proactiva con fortaleza mental para trabajar bajo presión.</li> </ul>
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión del buen desempeño del personal a su cargo.</li> <li>• Selección del personal que cumpla con el perfil exigido por la empresa.</li> <li>• Presentación de informes según requerimientos del Jefe de Planta.</li> <li>• Conocer y supervisar el comportamiento de los empleados para mantener el mejor ambiente propicio para el trabajo en la planta.</li> <li>• Conocer y mejorar los perfiles necesarios para la selección del personal.</li> <li>• Solicitar, revisar y evaluar informes del personal de la empresa.</li> </ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<b>NOMBRE DEL CARGO</b> Jefe de Contabilidad
<b>JEFE INMEDIATO</b> Gerente General
<b>PERFIL</b> Requiere de experiencia mínima de 2 años con aplicación de conocimientos sobre el manejo de normas contables y tributarias. Profesional en Contaduría pública. Persona ética, íntegra y responsable, dispuesta a cumplir con las normas legales. Excelente presentación personal.
<b>ESFUERZO FÍSICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este cargo exige esfuerzo mental visual frecuente.</li> <li>• No demanda manipulación de materiales pesados.</li> </ul>
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es responsable de la auditoría financiera y el manejo de información confidencial.</li> <li>• Elaborar y presentar información confidencial y oportuna a las entidades oficiales cuando éstas lo requieran.</li> <li>• Elaborar el plan único de cuentas.</li> <li>• Presentar la evaluación financiera.</li> <li>• Suministrar mensualmente a la gerencia un informe contable.</li> <li>• Recomendar soluciones para las diferentes alternativas financieras.</li> <li>• Estar atento a los cambios en normas legales y tributarias que se presenten.</li> </ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<b>NOMBRE DEL CARGO</b> Jefe de Control de Calidad
<b>JEFE INMEDIATO</b> Gerente General
<b>PERFIL</b> <p>Requiere de experiencia en planta mínima de 2 años y manejo de personal. Profesional en Ingeniería Química o Ingeniería de Procesos.</p> <p>Persona con cualidades de liderazgo, alegre, con excelentes relaciones interpersonales que motivan a los empleados a contribuir con ideas innovadoras que lleven a la optimización del proceso y a su vez al progreso de la empresa.</p>
<b>ESFUERZO FÍSICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No demanda manipulación de materiales pesados.</li> <li>• Debe ser una persona proactiva con fortaleza mental para trabajar bajo presión.</li> </ul>
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección, coordinación, y control del proceso de producción.</li> <li>• Mantener el proceso dentro de los márgenes especificados.</li> <li>• Supervisar el buen desempeño del personal a su cargo.</li> <li>• Conocer las especificaciones de las diferentes maquinas relacionadas con el proceso.</li> <li>• Solicitar, revisar y evaluar informes de cada uno de los equipos.</li> <li>• Diseñar estrategias que permitan optimizar el proceso.</li> </ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<p><b>NOMBRE DEL CARGO</b> Técnico de mercadeo y publicidad</p>
<p><b>JEFE INMEDIATO</b> Jefe Comercial y ventas</p>
<p><b>PERFIL</b></p> <p>Requiere de experiencia mínima de 2 años en el área de mercadeo. Tecnólogo en mercadeo y ventas.</p> <p>Persona ética, responsable, convincente y muy buenas habilidades orales y escritas.</p> <p>Excelente presentación personal.</p>
<p><b>ESFUERZO FÍSICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No demanda manipulación de materiales pesados.</li> <li>• Debe ser una persona proactiva con fortaleza mental para trabajar bajo presión.</li> </ul>
<p><b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta de la imagen de la empresa comercialmente, mantenimiento de los contactos con clientes y proveedores.</li> <li>• Presentación de informes según requerimientos del Jefe Comercial.</li> <li>• Manejar lo referente a la parte de ventas, compras, clientes, proveedores entre otros y coordinarlos con el Jefe Comercial.</li> <li>• Mantener la participación en el mercado mediante la búsqueda de nuevos clientes.</li> <li>• Diseñar estrategias que permitan ampliar la participación en el mercado.</li> </ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Analista
<b>JEFE INMEDIATO:</b> Jefe de control de calidad
<p><b>PERFIL</b></p> <p>Requiere de experiencia mínima de 1 año en análisis de laboratorio. Profesional en Química o Ingeniería Química.</p>
<p><b>ESFUERZO FÍSICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este cargo exige esfuerzo mental y visual frecuente.</li> <li>• No demanda manipulación de materiales pesados.</li> <li>• Debe ser una persona proactiva con fortaleza mental para trabajar bajo presión.</li> </ul>
<p><b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión de análisis de control de calidad.</li> <li>• Presentación de informes según requerimientos del Jefe de Producción.</li> <li>• Supervisar que el proceso se mantenga dentro de los márgenes especificados.</li> <li>• Conocer las normas de calidad requeridas en cada una de las etapas del proceso.</li> </ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Técnico Electromecánico
<b>JEFE INMEDIATO:</b> Jefe de Mantenimiento
<p><b>PERFIL</b></p> <p>Requiere de experiencia mínima de 1 año en mantenimiento eléctrico y mecánico de equipos. Técnico Electromecánico.</p>
<p><b>ESFUERZO FÍSICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este cargo exige esfuerzo visual frecuente.</li> <li>• Demanda manipulación de materiales pesados.</li> <li>• Debe ser una persona proactiva con fortaleza mental para trabajar bajo presión.</li> </ul>
<p><b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de piezas eléctricas y mecánicas involucradas en los equipos del proceso.</li> <li>• Supervisión del correcto funcionamiento eléctrico y mecánico de los equipos.</li> <li>• Presentación de informes según requerimientos del Jefe de Mantenimiento.</li> </ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Operario
<b>JEFE INMEDIATO:</b> Jefe de Producción
<b>PERFIL</b>  Requiere de experiencia mínima de 1 año en el manejo de maquinaria industrial.
<b>ESFUERZO FÍSICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este cargo exige esfuerzo físico frecuente.</li> <li>• Demanda manipulación de materiales pesados.</li> <li>• Debe ser una persona proactiva.</li> </ul>
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigilancia del buen desempeño de la maquinaria a su cargo.</li> <li>• Manipulación y mantenimiento basado en el conocimiento de la maquinaria.</li> <li>• Reporte de daños o desperfectos en el funcionamiento de la maquinaria.</li> </ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Oficios varios y aseo
<b>JEFE INMEDIATO:</b> Jefe de Mantenimiento
<b>PERFIL</b>  Persona respetuosa, responsable, pulcra, con sentido de organización y limpieza. Requiere referencias de desempeño en cargos similares.  Requiere buena presentación personal.
<b>ESFUERZO FÍSICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este cargo exige esfuerzo físico frecuente.</li> <li>• No demanda manipulación de materiales pesados.</li> <li>• Debe ser una persona proactiva.</li> </ul>
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el área de oficinas y sanitarios en estado de limpieza y orden.</li> <li>• Atención de los visitantes y personal según sea solicitado por el personal administrativo.</li> <li>• Organización locativa de las áreas administrativas.</li> <li>• Preparación o compra de bebidas y alimentos según requerimientos de los superiores.</li> </ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Vigilante
<b>JEFE INMEDIATO:</b> Jefe de Mantenimiento
<b>PERFIL</b>  Requiere curso y experiencia mínima de 1 año en vigilancia y seguridad.
<b>ESFUERZO FÍSICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No demanda manipulación de materiales pesados.</li> <li>• Debe ser una persona proactiva.</li> </ul>
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigilancia de las instalaciones de la planta.</li> <li>• Reporte de movimientos anormales detectados en las instalaciones.</li> <li>• Presentar informes solicitados por el Coordinador de personal.</li> </ul>

<b>INCHIX Ltda.</b>
<b>FORMATO DE HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL</b>
<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Auxiliar Contable
<b>JEFE INMEDIATO:</b> Jefe de Contabilidad
<b>PERFIL</b>  Trabajo en equipo, buena capacidad de análisis y planeación, concentración. Requiere tecnología en auxiliar contable.
<b>ESFUERZO FÍSICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No demanda manipulación de materiales pesados.</li> <li>• Debe ser una persona proactiva.</li> </ul>
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender las consultas requeridas por los diferentes usuarios de la información.</li> <li>• Presentación de los indicadores de gestión sobre análisis de cuentas a su jefe inmediato.</li> <li>• Comparar los saldos de los libros contables con los saldos de los extractos bancarios.</li> </ul>

Tabla 4.1. Nómina de cargos operativos.

CÁLCULO NOMINA MENSUAL DE CARGOS OPERATIVOS											
CARGO	JEFE PRODUCCIÓN	JEFE CONTROL CALIDAD	JEFE MANTENIMIENTO	TÉCNICO ELECTROMECÁNICO		ANALISTA	OPERARIO		SERVICIOS GENERALES		
					2 POR TURNO			9 POR TURNO			
SUELDO	2000000	2000000	2000000	1200000	2400000	1200000	496900	4472100	496900		
SUBSIDIO DE TRANSPORTE	0	0	0	0	0	0	59300	533700	59300		
SUELDO MAS TRANSPORTE	2000000	2000000	2000000	1200000	2400000	1200000	556200	5005800	556200		
SUELDO MAS TRANSPORTE* (con recargo nocturno)	3500000	3500000	3500000	2100000	4200000	2100000	928875	8359875	0		
FACTOR SALARIAL	Valor	TURNOS									
HORAS EXTRA Y RECARGO NOCTURNO	1,75	6am-2pm	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1,75	2pm-10pm	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1,75	10pm-6am	3500000	3500000	3500000	2100000	4200000	2100000	869575	7826175	0
SEGURIDAD SOCIAL	0,205	6am-2pm	410000	410000	410000	246000	492000	246000	101864,5	916780,5	101864,5
	0,205	2pm-10pm	410000	410000	410000	246000	492000	246000	101864,5	916780,5	101864,5
	0,205	10pm-6am	717500	717500	717500	430500	861000	430500	178262,875	1604365,875	0
ARP	0,00522	6am-2pm	10440	10440	10440	6264	12528	6264	2903,364	26130,276	2903,364
	0,00522	2pm-10pm	10440	10440	10440	6264	12528	6264	2903,364	26130,276	2903,364
										<b>TOTAL NOMINA MENSUAL EN MILLONES DE PESOS</b>	

	0,00 522	10pm- 6am	18270	18270	18270	10962	21924	10962	4848,7 275	43638,5 475	0
<b>PRIMA</b>	0,08 33	6am- 2pm	166600	16660 0	166600	99960	199920	99960	46331, 46	416983, 14	46331,4 6
	0,08 33	2pm- 10pm	166600	16660 0	166600	99960	199920	99960	46331, 46	416983, 14	46331,4 6
	0,08 33	10pm- 6am	291550	29155 0	291550	17493 0	349860	17493 0	77375, 2875	696377, 5875	0
<b>CESANTIAS</b>	0,08 33	6am- 2pm	166600	16660 0	166600	99960	199920	99960	46331, 46	416983, 14	46331,4 6
	0,08 33	2pm- 10pm	166600	16660 0	166600	99960	199920	99960	46331, 46	416983, 14	46331,4 6
	0,08 33	10pm- 6am	291550	29155 0	291550	17493 0	349860	17493 0	77375, 2875	696377, 5875	0
<b>INTERES CESANTIAS</b>	0,01	6am- 2pm	20000	20000	20000	12000	24000	12000	5562	50058	5562
	0,01	2pm- 10pm	20000	20000	20000	12000	24000	12000	5562	50058	5562
	0,01	10pm- 6am	35000	35000	35000	21000	42000	21000	9288,7 5	83598,7 5	0
<b>VACACIONES</b>	0,04 17	6am- 2pm	83400	83400	83400	50040	100080	50040	23193, 54	208741, 86	23193,5 4
	0,04 17	2pm- 10pm	83400	83400	83400	50040	100080	50040	23193, 54	208741, 86	23193,5 4
	0,04 17	10pm- 6am	145950	14595 0	145950	87570	175140	87570	38734, 0875	348606, 7875	0
<b>PARAFISCALES</b>	0,09	6am- 2pm	180000	18000 0	180000	10800 0	216000	10800 0	44721	402489	44721
	0,09	2pm- 10pm	180000	18000 0	180000	10800 0	216000	10800 0	44721	402489	44721
	0,09	10pm- 6am	315000	31500 0	315000	18900 0	378000	18900 0	83598, 75	752388, 75	0
<b>DOTACIÓN</b>	0,07	6am- 2pm	140000	14000 0	140000	84000	168000	84000	34783	313047	34783
	0,07	2pm-	140000	14000	140000	84000	168000	84000	34783	313047	34783

		10pm		0								
	0,07	10pm-6am	245000	245000	245000	147000	294000	147000	65021,25	585191,25	0	
<b>TOTAL POR TURNO</b>		6am-2pm	3177040	3177040	3177040	1906224	3812448	1906224	861890,324	7757012,916	861890,324	
		2pm-10pm	3177040	3177040	3177040	1906224	3812448	1906224	861890,324	7757012,916	861890,324	
		10pm-6am	5559820	5559820	5559820	3335892	6671784	3335892	1463380,015	13170420,14	0	
<b>TOTAL POR EMPLEADO</b>			11913900	11913900	11913900	7148340	14296680	7148340	3187160,663	28684445,97	1723780,648	87594946,62
<b>CÁLCULO NOMINA MENSUAL DE CARGOS OPERATIVOS</b>												
<b>CARGO</b>			<b>JEFE PRODUCCIÓN</b>	<b>JEFE CONTROL CALIDAD</b>	<b>JEFE MANTENIMIENTO</b>	<b>TÉCNICO ELECTROMCANICO</b>		<b>ANALISTA</b>	<b>OPERARIO</b>		<b>SERVICIOS GENERALES</b>	<b>TOTAL NOMINA MENSUAL EN MILLONES DE PESOS</b>
							<b>2 POR TURNO</b>			<b>9 POR TURNO</b>		
<b>SUELDO</b>			2000000	2000000	2000000	1200000	2400000	1200000	496900	4472100	496,9	
<b>SUBSIDIO DE TRANSPORTE</b>			0	0	0	0	0	0	59300	533700	59,3	
<b>SUELDO MAS TRANSPORTE</b>			2000000	2000000	2000000	1200000	2400000	1200000	556200	5005800	556,2	
<b>SUELDO MAS TRANSPORTE* (con recargo nocturno)</b>			3500000	3500000	3500000	2100000	4200000	2100000	928875	8359875	0	
<b>FACTOR SALARIAL</b>	Valor	<b>TORNOS</b>										
<b>HORAS EXTRA Y RECARGO NOCTURNO</b>	1,75	6am-2pm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1,75	2pm-10pm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1,75	10pm-6am	3500000	3500000	3500000	2100000	4200000	2100000	869575	7826175	0	

<b>SEGURIDAD SOCIAL</b>	0,20 5	6am- 2pm	410000	41000 0	410000	24600 0	492000	24600 0	101864 ,5	916780, 5	101,9
	0,20 5	2pm- 10pm	410000	41000 0	410000	24600 0	492000	24600 0	101864 ,5	916780, 5	101,9
	0,20 5	10pm- 6am	717500	71750 0	717500	43050 0	861000	43050 0	178262 ,875	1604365 ,875	0
<b>ARP</b>	0,00 522	6am- 2pm	10440	10440	10440	6264	12528	6264	2903,3 64	26130,2 76	2,9
	0,00 522	2pm- 10pm	10440	10440	10440	6264	12528	6264	2903,3 64	26130,2 76	2,9
	0,00 522	10pm- 6am	18270	18270	18270	10962	21924	10962	4848,7 275	43638,5 475	0
<b>PRIMA</b>	0,08 33	6am- 2pm	166600	16660 0	166600	99960	199920	99960	46331, 46	416983, 14	46,3
	0,08 33	2pm- 10pm	166600	16660 0	166600	99960	199920	99960	46331, 46	416983, 14	46,3
	0,08 33	10pm- 6am	291550	29155 0	291550	17493 0	349860	17493 0	77375, 2875	696377, 5875	0
<b>CESANTIAS</b>	0,08 33	6am- 2pm	166600	16660 0	166600	99960	199920	99960	46331, 46	416983, 14	46,3
	0,08 33	2pm- 10pm	166600	16660 0	166600	99960	199920	99960	46331, 46	416983, 14	46,3
	0,08 33	10pm- 6am	291550	29155 0	291550	17493 0	349860	17493 0	77375, 2875	696377, 5875	0
<b>INTERES CESANTIAS</b>	0,01	6am- 2pm	20000	20000	20000	12000	24000	12000	5562	50058	5,6
	0,01	2pm- 10pm	20000	20000	20000	12000	24000	12000	5562	50058	5,6
	0,01	10pm- 6am	35000	35000	35000	21000	42000	21000	9288,7 5	83598,7 5	0
<b>VACACIONES</b>	0,04 17	6am- 2pm	83400	83400	83400	50040	100080	50040	23193, 54	208741, 86	23,2
	0,04 17	2pm- 10pm	83400	83400	83400	50040	100080	50040	23193, 54	208741, 86	23,2
	0,04	10pm- 6am	145950	14595	145950	87570	175140	87570	38734,	348606,	0

	17	6am		0					0875	7875		
<b>PARAFISCALES</b>	0,09	6am-2pm	180000	180000	180000	108000	216000	108000	44721	402489	44,7	
	0,09	2pm-10pm	180000	180000	180000	108000	216000	108000	44721	402489	44,7	
	0,09	10pm-6am	315000	315000	315000	189000	378000	189000	83598,75	752388,75	0	
<b>DOTACIÓN</b>	0,07	6am-2pm	140000	140000	140000	84000	168000	84000	34783	313047	34,8	
	0,07	2pm-10pm	140000	140000	140000	84000	168000	84000	34783	313047	34,8	
	0,07	10pm-6am	245000	245000	245000	147000	294000	147000	65021,25	585191,25	0	
<b>TOTAL POR TURNO</b>		6am-2pm	3177040	3177040	3177040	1906224	3812448	1906224	861890,324	7757012,916	861,9	
		2pm-10pm	3177040	3177040	3177040	1906224	3812448	1906224	861890,324	7757012,916	861,9	
		10pm-6am	5559820	5559820	5559820	3335892	6671784	3335892	1463380,015	13170420,14	0	
<b>TOTAL POR EMPLEADO</b>			11913.9	11913.9	11913.9	7148.3	14296.7	7148.3	3187.2	28684.4	1723,8	87594,9

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

Tabla 4.2. Nómina de cargos administrativos.

CÁLCULO NOMINA MENSUAL DE CARGOS ADMINISTRATIVOS													
CARGO			GERENTE	JEFE RECURSO HUMANO	JEFE COMERCIAL	JEFE CONTABILIDAD	TÉCNICO MERCADERO	AUXILIAR VENTAS	AUXILIAR CONTABLE	SECRETARIA		SERVICIOS GENERALES	TOTAL NOMINA MENSUAL EN MILLONES DE PESOS
										4 POR TURNO			
SUELDO			3500000	2000000	1800000	1800000	1200000	1000000	1000000	700000	2800000	496900	
SUBSIDIO DE TRANSPORTE			0	0	0	0	0	59300	59300	59300	237200	59300	
SUELDO MAS TRANSPORTE			3500000	2000000	1800000	1800000	1200000	1059300	1059300	759300	3037200	556200	
FACTOR SALARIAL	Valor	TURNO											
SEGURIDAD SOCIAL	0,205	(8am-12am)-(2pm-6pm)	717500	410000	369000	369000	246000	205000	205000	143500	574000	101864,5	
ARP	0,00522	(8am-12am)-(2pm-6pm)	18270	10440	9396	9396	6264	5529,546	5529,546	3963,546	15854,184	2903,364	

<b>PRIMA</b>	0,08 33	(8a m- 12a m)- (2p m- 6pm )	29155 0	16660 0	149940	149940	99960	88239,6 9	88239,6 9	63249,6 9	252998,7 6	46331,4 6
<b>CESANTIAS</b>	0,08 33	(8a m- 12a m)- (2p m- 6pm )	29155 0	16660 0	149940	149940	99960	88239,6 9	88239,6 9	63249,6 9	252998,7 6	46331,4 6
<b>INTERES CESANTIAS</b>	0,01	(8a m- 12a m)- (2p m- 6pm )	35000	20000	18000	18000	12000	10593	10593	7593	30372	5562
<b>VACACIONE S</b>	0,04 17	(8a m- 12a m)- (2p m- 6pm )	14595 0	83400	75060	75060	50040	44172,8 1	44172,8 1	31662,8 1	126651,2 4	23193,5 4
<b>PARAFISCAL ES</b>	0,09	(8a m- 12a	31500 0	18000 0	162000	162000	108000	90000	90000	63000	252000	44721

		m)- (2p m- 6pm )											
<b>DOTACIÓN</b>	0,07	(8a m- 12a m)- (2p m- 6pm )	24500 0	14000 0	126000	126000	84000	70000	70000	49000	196000	34783	
<b>TOTAL POR TURNO</b>		(8a m- 12a m)- (2p m- 6pm )	55598 20	31770 40	285933 6	2859336	190622 4	166107 4,736	166107 4,736	118451 8,736	4738074, 944	861890, 324	
<b>TOTAL POR EMPLEADO</b>			55598 20	31770 40	285933 6	2859336	190622 4	166107 4,736	166107 4,736	118451 8,736	4738074, 944	861890, 324	252838 70,74

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

Total nomina mensual(millones de pesos)	112878817,4
Total nomina anual (millones de pesos)	<b>1354545808</b>

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

## Costo de muebles y Enseres

Tabla. 4.3. Costo de muebles y enseres.

ÁREA ADMINISTRATIVA			
ELEMENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Escritorio de Gerencia	1	600000	600000
Silla ergonómica Gerencia	1	250000	250000
Escritorio sencillo	9	350000	3150000
Silla ergonómica	9	100000	900000
Computador	10	1200000	12000000
Impresora	4	120000	480000
Calculadora	10	15000	150000
Archivador	4	200000	800000
Teléfono	10	40000	400000
poltronas	20	25000	500000
Kit sala de juntas	1	1300000	1300000
Extintor y botiquín	2	80000	160000
Kit de sección de aseo	1	350000	350000
<b>SUBTOTAL</b>			<b>21400000</b>
ÁREA OPERATIVA			
ELEMENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Escritorio sencillo	4	350000	1400000
Silla ergonómica	4	100000	400000
Computador	4	1200000	4800000
Impresora	2	120000	240000
Calculadora	4	15000	60000
Archivador	2	15000	30000
Teléfono	4	200000	800000
poltronas	8	40000	320000
Extintor y botiquín	2	80000	160000
Kit de sección de aseo	1	350000	350000
Laboratorio	1	20000000	20000000
<b>SUBTOTAL</b>			<b>8560000</b>
<b>TOTAL</b>			<b>49960000</b>

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

## **Evaluación de desempeño**

En la evaluación se destacan aspectos importantes de la labor desarrollada por cada empleado, las cuales implican la calificación como trabajador, a continuación se enumeran algunos:

- La actuación acorde a principios de honestidad, respeto, tolerancia y buen trato son muestra de buena disposición para convivir en un ambiente agradable, por ello se tendrán muy en cuenta durante la jornada laboral.
- El compromiso con el desarrollo de la empresa se manifiesta cuando se nota la preocupación por ejercer eficientemente cada una de las funciones, si se observa un pobre ánimo en el proceso de evaluación de resultados se entenderá que no existe voluntad para aportar al crecimiento de la empresa.
- Se establecerán metas periódicas por cargo de acuerdo a la planeación de la empresa, esta programación será la hoja de ruta de las actividades que se deban realizar para alcanzar los objetivos propuestos al comienzo del proyecto.
- Los indicadores de cumplimiento fijados para cada periodo deberán estar basados en las funciones generales establecidas para cada cargo, las cuales se encuentran en la hoja de especificaciones respectiva.
- Al final de cada periodo se evaluará cada uno de los cargos por el jefe inmediato, el cual dará informe de los resultados de la prueba a la junta de socios para tomar una decisión basándose en los indicadores de cumplimiento, que corresponderá a un incentivo o llamada de atención según sea positiva o negativa su calificación.
- Como elementos de reconocimiento se pueden dar bonos, regalos, subsidios para educación, menciones, y a nivel grupal celebración de

cumpleaños, fechas especiales (Día de la Secretaria, Día de la mujer, Amor y Amistad, entre otras), encuentros deportivos y demás actividades que propendan por el bienestar de los empleados.

- Cuando se encuentren indicadores de desempeño deficiente en uno o varios de los empleados se deberán aplicar medidas correctivas, las cuales seguirán un conducto regular así: llamado de atención verbal, Memorando Interno, Suspensión temporal del cargo, Período de Prueba y Destitución.

## ANEXO 5.

### MATRIZ FLUJO DE FONDOS

#### Inversión Fija (If)

La inversión de capital fijo está compuesta de los costos directos y costos indirectos involucrados en el proceso de extracción de aceite de Inchi. Entre los costos directos se encuentran la adquisición de equipos, instalación, control e instrumentación de los mismos, cañerías y tuberías, instalaciones eléctricas, obras civiles, adecuación de terreno, instalaciones de servicios y costo del terreno; en cuanto a los costos indirectos se encuentran la ingeniería y supervisión, gastos de construcción, honorarios de contratista y eventualidades.

Gran parte de costos directos e indirectos para la planta extractora de aceite de Inchi, están basados en factores heurísticos encontrados en la literatura, que permiten el cálculo de cada parámetro necesario en la evaluación financiera, las fracciones se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 5.1. Factores para determinar otros costos.

RUBRO	FRACCIÓN DEL COSTO TOTAL DE EQUIPOS		
	PLANTA QUE PROCESA SÓLIDOS	PLANTA QUE PROCESA FLUIDOS	PLANTA QUE PROCESA SÓLIDOS Y FLUIDOS
<b>COSTO DIRECTO</b>			
Equipo adquirido y entregado	1	1	1
Instalación del equipo	0.45	0.47	0.39
Instrumentación y controles*	0.09	0.18	0.13
Cañerías y tuberías*	0.16	0.66	0.31
Instalaciones eléctricas*	0.1	0.11	0.1
Obras civiles**	0.25	0.18	0.29
Adecuación de terreno	0.13	0.1	0.1
Instalaciones de servicios*	0.4	0.7	0.55

<b>Terreno</b>	0.06	0.06	0.06
<b>Costo directo de la planta</b>	<b>2.64</b>	<b>3.46</b>	<b>2.93</b>
<b>COSTO INDIRECTO</b>			
<b>Ingeniería y supervisión</b>	0.33	0.33	0.32
<b>Gastos de construcción</b>	0.39	0.41	0.34
<b>Honorarios del contratista</b>	0.17	0.21	0.18
<b>Eventualidades</b>	0.34	0.42	0.46
<b>Costo directo e indirecto de la planta</b>	<b>3.36</b>	<b>4.2</b>	<b>3.59</b>
<b>Inversión de capital fijo</b>	<b>3.87</b>	<b>4.83</b>	<b>4.13</b>
<b>Capital de trabajo</b>	0.68	0.86	0.74
<b>INVERSIÓN TOTAL DE CAPITAL</b>	<b>4.55</b>	<b>5.69</b>	<b>4.87</b>

\*Ya instalado(s)

\*\*Incluyendo servicios

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

El valor de obras civiles depende de forma proporcional a la zona de instalación de la planta de extracción de aceite de Inchi, razón por la que estos datos son determinados de forma apartada a las fracciones presentadas.

Tabla 5.2. Costo de obras civiles.

DESCRIPCIÓN	COSTO
Aislamiento térmico para tuberías y equipos	<b>6300000</b>
Estructura de soporte de equipos, plataforma, escalera y baranda	<b>22000000</b>
Estructura metálica y cubierta	<b>47000000</b>
Obra civil de edificio de oficinas y operaciones	<b>138000000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>213300000</b>

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

El área total del lugar donde se construye la planta es de 3000 metros cuadrados con 60 metros de frente y 50 de fondo. Es de anotar, que en el municipio de Acacias, los terrenos tienen su valor dependiendo de la distancia con las carreteras, uso que se le esté dando al terreno antes de ser adquirido y recurso hídrico que se encuentre en el mismo.

**Tabla 5.3. Costo del terreno en Acacias (Meta).**

ÁREA M <sup>2</sup>	VALOR M <sup>2</sup> (PESOS)	TOTAL (PESOS)
8500	5400	45900000

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

De acuerdo con los factores de la tabla XXX, se determina el costo de cada rubro para el proceso de extracción de aceite de Inchi en la planta.

**Tabla 5.4. Costos directos e indirectos de la planta extractora de aceite de Inchi.**

<b>COSTOS DIRECTOS DE LA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE DE INCHI</b>	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>	<b>1575094700</b>
<b>INSTALACIÓN</b>	614286933
<b>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL</b>	204762311
<b>EQUIPOS Y ADITAMENTOS ELÉCTRICOS</b>	157509470
<b>CAÑERÍAS Y TUBERÍAS</b>	488279357
<b>Obras civiles</b>	213300000
<b>Instalaciones de Servicio</b>	866302085
<b>Terreno</b>	45900000
<b>Muebles y Enseres</b>	49960000
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>4215394856</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS DE LA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE DE INCHI</b>	
<b>Ingeniería y Supervisión</b>	504030304
<b>Gastos de construcción</b>	535532198
<b>Honorarios del contratista</b>	283517046
<b>Eventualidades</b>	724543562
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>2047623110</b>

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

Partiendo de los costos directos e indirectos calculados, se encuentra la inversión fija para la planta de extracción de aceite de Inchi (INCHIX Ltda.), parámetro importante para encontrar las demás inversiones.

**Tabla 5.5. Inversión fija de INCHIX Ltda.**

Rubro	Costo
<b>Costos Directos</b>	<b>4215394856</b>
<b>Costos Indirectos</b>	<b>2047623110</b>

<b>Total Inversión Fija</b>	<b>6263017966</b>
-----------------------------	-------------------

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

### **Inversión diferida. (Id)**

La inversión diferida se caracteriza por su inmaterialidad y son derechos adquiridos y servicios necesarios para el estudio e implementación del Proyecto, no están sujetos a desgaste físico. Usualmente está conformada por Trabajos de investigación y estudios, gastos de organización y supervisión, gastos de puesta en marcha de la planta, gastos de administración, intereses, gastos de asistencia técnica y capacitación de personal, imprevistos, gastos en patentes y licencias, etc. Dentro de esta inversión se encuentran los gastos operativos, organización y constitución de la empresa.

**Tabla 5.6. Inversión diferida de INCHIX Ltda.**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO</b>
<b>Asesorías</b>	1500000
<b>Estudios</b>	4500000
<b>Registro de Industria y Comercio</b>	60000
<b>Registro mercantil Cámara de Comercio</b>	9200000
<b>Registro Invima</b>	2700000
<b>Publicidad y mercadeo de lanzamiento</b>	5000000
<b>Papeles, notaria, etc.</b>	300000
<b>Licencia ambiental</b>	90000
<b>Minuta de constitución</b>	4720000
<b>SUBTOTAL</b>	<b>29070000</b>
<b>Imprevistos 5%</b>	<b>1453500</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN DIFERIDA</b>	<b>30523500</b>

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

### **Inversión en Capital de Trabajo (Iw)**

Es la cuantía con que empieza las operaciones la planta extractora; así, se tienen recursos para solventar gastos a corto plazo como salarios y pago de servicios, el cual depende de la duración del proceso para generar el producto final, del valor de las inversiones y de los manejos crediticios y

comercialización. Teniendo en cuenta los factores de la tabla XXX. La inversión en capital de trabajo es **1842064107,65**.

### **Costos Fijos (CF)**

Los costos fijos permanecen constantes dentro de un periodo determinado sin importar si cambia el volumen. Tienden a permanecer igual en total dentro de ciertos márgenes de capacidad, sin que importe el volumen de producción lograda de artículos o servicios, están en función del tiempo, la cantidad de un costo fijo no cambia básicamente sin un cambio significativo y permanente en la potencia de la empresa, ya sea para producir artículos o para prestar servicios. Estos costos son necesarios para mantener la estructura de la empresa. Entre los costos fijos se encuentran los costos de mantenimiento y costos de mano de obra.

**Tabla 5.7. Costos de mantenimiento**

Costo	Precio (Pesos/año)
Mantenimiento	<b>14976000</b>
Mano de Obra	<b>1354545808</b>

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

### **Costos Variables (CV)**

Un costo variable es aquel que se modifica de acuerdo a variaciones del volumen de producción (o nivel de actividad), se trate tanto de bienes como de servicios. Salvo en casos de cambios estructurales, en las unidades económicas -o unidades productivas- los costos variables tienden a tener un comportamiento lineal, lo que le confiere la característica de poseer un valor promedio por unidad que tiende a ser constante. Entre los costos variables se encuentran los costos unitarios de materia prima y servicios.

### **Costos unitarios de materia prima (CUmp)**

El costo unitario de materia prima requeridos en INCHIX Ltda., se encuentran en la siguiente tabla.

**Tabla 5.8. Costo unitario de materia prima.**

<b>Cálculo del costo unitario de materia prima</b>			
<b>Año</b>	<b>\$/Ton Semilla</b>	<b>Factor tecnológico (Ton semilla/Ton aceite)</b>	<b>\$/Ton Aceite</b>
2012	3125701,904	1,818181818	5683094,37
2013	3651899,309	1,818181818	6639816,926
2014	4266679,606	1,818181818	7757599,283
2015	4984955,311	1,818181818	9063555,111
2016	5824149,397	1,818181818	10589362,54
2017	6804617,912	1,818181818	12372032,57
2018	7950143,75	1,818181818	14454806,82
2019	9288513,546	1,818181818	16888206,45
2020	10852191,68	1,818181818	19731257,61
2021	12679107,78	1,818181818	23052923,23
2022	14813576,71	1,818181818	26933775,84

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

### **Costos unitarios de servicios (CUse)**

El costo unitario de servicios requeridos en INCHIX Ltda., se encuentran en la siguiente tabla.

**Tabla 5.9. Costo unitario de servicios.**

<b>Servicio</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Ton Aceite/hora</b>	<b>KW/Ton Aceite</b>	<b>Kg Aceite/m<sup>3</sup></b>	<b>Cuse (\$/Ton Aceite)</b>
<b>Agua</b>	\$/hora	522,3	1,3068			399,68
<b>Luz</b>	\$/KW	355,3223		139,767		49662,3276
<b>Diesel</b>	\$/m <sup>3</sup>	1662874,8			2700	615879,6
<b>Total Costo Unitario de Servicios</b>						<b>665941,607</b>

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

## Matriz de flujo de fondos

Tabla 5.10. Condiciones de la matriz de flujo de fondos.

<b>Condiciones para elaborar la matriz de flujo de fondos</b>	<b>Valor de Sto 50% de Inv física</b>	<b>Inv trabajo</b>	<b>25%</b>
		<b>Inv Fija</b>	<b>85%</b>
		<b>Inv física</b>	<b>65% Inv fija</b>
		<b>Inv Total</b>	<b>Inv trabajo + Inv fija</b>
	<b>Valor de Sto 2035480839</b>	<b>Inv fija</b>	6263017966,00
		<b>Inv trabajo</b>	1842064107,65
		<b>Inv física</b>	4070961677,90
		<b>Inv Total</b>	8105082073,65
		<b>% aumento anual de costo de servicios</b>	10%
		<b>% aumento anual de costos de mantenimiento</b>	10%
<b>% aumento anual de costo de mano de obra</b>	8%		
<b>Otros costos fijos</b>	5% de total de costos		
<b>Depreciación lineal</b>	20% hasta valor		
<b>Impuesto a las utilidades</b>	35%		
<b>Tasa atractiva mínima</b>	19%		

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

Tabla 5.11. Matriz de flujo de fondos

AÑO	Qpv (Ton	Pp (pesos/Ton	In (Pesos/año)	CUmp (Pesos/Ton	CUse (Pesos/Ton	TOCU (Pesos/Ton	Cma (Pesos/año)	Cmo (Pesos/año)	OCF (Pesos/año)
2012	9900,0	7670233,5	75935311882,4	5683094,4	665941,6	6349036,0	14976000,0	1354545808,0	3380261999,4
2013	9900,0	8868335,9	87796525237,8	6639816,9	732535,8	7372352,7	16473600,0	1462909472,6	3919246039,4
2014	9900,0	10254013,1	101514729306,6	7757599,3	805789,3	8563388,6	18120960,0	1579942230,5	4546084769,0
2015	9900,0	11856691,2	117381242813,8	9063555,1	886368,3	9949923,4	19933056,0	1706337608,9	5275290117,6
2016	9900,0	13710420,9	135733166886,0	10589362,5	975005,1	11564367,6	21926361,6	1842844617,6	6123790036,7
2017	9900,0	15854605,2	156960591216,8	12372032,6	1072505,6	13444538,2	24118997,8	1990272187,0	7111332590,9
2018	9900,0	18334842,0	181514936025,4	14454806,8	1179756,2	15634563,0	26530897,5	2149493962,0	8260957818,4
2019	9900,0	21203899,9	209918609037,4	16888206,4	1297731,8	18185938,2	29183987,3	2321453478,9	9599548741,5
2020	9900,0	24522847,0	242776185029,0	19731257,6	1427505,0	21158762,6	32102386,0	2507169757,2	11158474827,4
2021	9900,0	28362358,4	280787348260,1	23052.923,2	1570255,5	24623178,7	35312624,6	2707743337,8	12974343428,8
2022	9900,0	32804229,9	324761876098,3	26933775,8	1727281,0	28661056,9	38843887,1	2924362804,8	15089877350,6

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

AÑ	TCF (Pesos/año)	TCV (Pesos/año)	TOCO (Pesos/año)	URAI (Pesos/año)	DEP (Pesos/año)	DEPA (Pesos/año)	VII <sub>f</sub> (Pesos/año)	VII <sub>w</sub> (Pesos/año)
201	4749783807,4	62855456180,5	67605239987,9	8330071894,5	1200763.593	1200763593,2	5062254372,8	5263040307,6
201	5398629112,0	72986291675,7	78384920787,7	9411604450,1	8347172458	2035480839,0	4227537127,1	4422722947,5
201	6144147959,5	84777547421,0	90921695380,5	10593033926,1	0	2035480839,0	4227537127,1	3716573905,5
201	7001560782,5	98504241570,2	105505802352,7	11875440461,1	0	2035480839,0	4227537127,1	3123171349,2
201	7988561015,9	114487239717,5	122475800733,4	13257366152,6	0	2035480839,0	4227537127,1	2624513738,8
201	9125723775,7	133100928043,1	142226651818,8	14733939398,1	0	2035480839,0	4227537127,1	2205473730,1
201	10436982677,9	154782173689,8	165219156367,7	16295779657,6	0	2035480839,0	4227537127,1	1853339269,0
201	11950186207,7	180040788622,9	191990974830,6	17927634206,8	0	2035480839,0	4227537127,1	1557427957,1
202	13697746970,7	209471749577,9	223169496548,5	19606688480,5	0	2035480839,0	4227537127,1	1308762989,2

<b>202</b>	15717399391,2	243769469184,3	259486868575,5	21300479684,6	0	2035480.839,	4227537127,1	1099800831,2
<b>202</b>	18053084042,5	283744462968,8	301797547011,3	22964329087,0	0	203548.839,0	4227537127,1	924202379,2

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

<b>AÑO</b>	<b>VLPA</b>	<b>ULAI</b>	<b>IU</b>	<b>IPA</b>	<b>URDI</b>
	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>
<b>2012</b>	10325294680,4	7129308301,3	2495257905,5	30975884,0	5803838105,0
<b>2013</b>	8650260074,6	8576887204,4	3001910521,5	25950780,2	6383743148,4
<b>2014</b>	7944111032,5	10593033926,1	3707561874,1	23832333,1	6861639718,9
<b>2015</b>	7350708476,2	11875440461,1	4156404161,4	22052125,4	7696984174,3
<b>2016</b>	6852050865,8	13257366152,6	4640078153,4	20556152,6	8596731846,6
<b>2017</b>	6433010857,1	14733939398,1	5156878789,3	19299032,6	9557761576,2
<b>2018</b>	6080876396,0	16295779657,6	5703522880,2	18242629,2	10574014148,3
<b>2019</b>	5784965084,2	17927634206,8	6274671972,4	17354895,3	11635607339,2
<b>2020</b>	5536300116,2	19606688480,5	6862340968,2	16608900,3	12727738611,9
<b>2021</b>	5327337958,3	21300479684,6	7455167889,6	15982013,9	13829329781,1
<b>2022</b>	5151739506,2	22964329087,0	8037515180,4	15455218,5	14911358688,0

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

<b>AÑO</b>	<b>P/F</b>	<b>VPURDI</b>	<b>SVPURDI</b>	<b>Vsto</b>	<b>VPVSto</b>	<b>VPN</b>
		<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>	<b>(Pesos/año)</b>
<b>2012</b>	0,840	4877174878,2	4877174878,2	10325294680,4	8676718218,8	<b>5448811023,3</b>
<b>2013</b>	0,706	4507974824,1	9385149702,2	8650260074,6	6108509338,7	<b>7388576967,3</b>
<b>2014</b>	0,593	4071805520,4	13456955222,6	7944111032,5	4714161116,3	<b>10066034265,2</b>
<b>2015</b>	0,499	3838245487,8	17295200710,4	7350708476,2	3665568617,8	<b>12855687254,5</b>

<b>2016</b>	0,419	3602455072,4	20897655782,8	6852050865,8	2.871.347.604,9	<b>15663921314,0</b>
<b>2017</b>	0,352	3365692416,8	24263348199,6	6433010857,1	2.265.335.422,6	<b>18423601548,5</b>
<b>2018</b>	0,296	3129040305,8	27392388505,4	6080876396,0	1.799.440.313,9	<b>21086746745,6</b>
<b>2019</b>	0,249	2893432569,8	30285821075,2	5784965084,2	1.438.550.296,7	<b>23619289298,2</b>
<b>2020</b>	0,209	2659675147,3	32945496222,4	5536300116,2	1.156.903.066,3	<b>25997317215,1</b>
<b>2021</b>	0,176	2428463158,1	35373959380,5	5327337958,3	935493199,4	<b>28204370506,2</b>
<b>2022</b>	0,148	2200394961,5	37574354342,0	5151739506,2	760216549,7	<b>30229488818,1</b>

Fuente: GARNICA, Sindy; RAMÍREZ, Oscar. 2009.

### **Evaluación Del Proyecto**

La evaluación del proyecto se realiza a partir de información suministrada en la matriz de flujo de fondos, donde se estiman los ingresos y egresos de INCHIX Ltda., que se generan durante el horizonte proyectado y permite determinar la conveniencia para ejecutarlo. Los indicadores de evaluación son una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones ya que un análisis que se anticipe al futuro puede evitar posibles desviaciones y problemas a largo plazo.

### **Valor Presente Neto (VPN)**

El valor presente neto es la diferencia entre los ingresos y egresos más inversión, traídos a valor actual. Para lograrlo se debe aplicar la tasa atractiva mínima TAM en el mercado, trasladando todos los valores al año cero, con el fin de determinar, en dinero actual, el rendimiento del proyecto.

### **Tasa Interna de Retorno (TIR)**

La TIR es la tasa de descuento que hace que el valor presente neto sea igual a cero, es decir, que iguala la suma de los flujos netos descontados a la inversión inicial.

### **Tiempo de recuperación de la inversión (TRI)**

Es el tiempo al cabo del cual la inversión inicial de la planta se recupera y comienza a tener ganancias.