



**UNIVERSIDAD DE TALCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL**

**“PLAN DE NEGOCIO PARA LA PRODUCCIÓN DE  
PAPAÍNA EN LA SÉPTIMA REGIÓN”**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

PROF. GUÍA: MARCIA SILVA F.

**JAVIER ALONSO FERNÁNDEZ DIAZ**

CURICÓ - CHILE  
2005

He recibido de Dios y de la  
vida  
el regalo más bello de todos,  
Mi Familia,  
lo demás no tiene importancia.



**AGRADECIMIENTOS:**

A mi Padre, el Fernández, a Carmela, mi Madre, a Micho, mi Hermano, a Sol, Mi Hermana, y especialmente a Talín, mi Hermano y segundo Padre, por tu sacrificio estoy aquí, y el sacrificio de todas esas personas, sin su apoyo no soy nada.

A todo el resto de mi familia, Cuñadita Cochi y Cuñadito Ricardo, tías, tíos y primos.

A Víctor mi mejor amigo y mi hermano, tu amistad nunca me falló ni tu familia.

A Marci, por estar ahí en mis momentos difíciles.

A TODOS mis compañeros y amigos, quienes tuvieron la paciencia de aguantarme, Yiyo, Pablo, Naty, Caro, Cuto, Cubi, Cerro, Mapa, Leslie, Any, Pizarro, quienes en alguna etapa de universidad estuvieron ahí por y para mi.

A los profesores que me forjaron, y en especial a Don Carlos Toledo que era y es la persona a la que acudí cada vez que surgieron complicaciones en mi carrera.

A mi profesora guía, Marcia Silva, que supo orientarme para desarrollar mi trabajo de titulación.

A la Tía Marisol, por la paciencia que tuvo conmigo.

Y el más importante al final, a Dios por darme la oportunidad de vivir y crecer hasta convertirme en un profesional.

**A TODOS USTEDES MUCHAS GRACIAS DE CORAZÓN.**

## **RESUMEN EJECUTIVO:**

Este trabajo contiene el desarrollo de un plan de negocios, que analiza a la papaína como producto y como oportunidad de negocio.

Del plan de negocios se puede obtener una interesante perspectiva sobre este producto como negocio. Para mostrar que esta posibilidad no se aleja de la realidad se realizaron los siguientes análisis: el análisis industrial, el estudio de mercado, el análisis técnico y finalmente el análisis económico y financiero.

El análisis industrial muestra cómo se comporta la papaína en cuanto a las características dominantes en la industria, la fuerza de la competencia y sus principales características, cuáles son los impulsores del cambio en este ámbito y el impacto que éstos tienen, cuáles son los países dominantes en la industria y el atractivo que tiene, que, como descubrirán tiene, un alto atractivo por los niveles de rentabilidad. También dentro de este análisis se pueden identificar factores claves para el éxito, que son importantes al momento de poner en marcha este proyecto, ya que son muy especiales dentro de la producción, como son el manejo del huerto y la extracción del látex de la papaya de donde se extrae la papaína.

El análisis de mercado muestra las características del producto que se debe producir, los mercados que se deben abordar, los clientes, etc, pero lo más importante es que revela que la papaína tiene un mercado del orden de las 900 a 1.000 toneladas métricas.

En el análisis técnico se realizó un especial esfuerzo para lograr detallar al máximo las necesidades de maquinarias e infraestructuras, y todo lo relacionado a lo que es producción de la papaína, desde la extracción del látex hasta el procesamiento de éste. Todo esto con el fin de entregar el diseño final de la Planta, como se muestra en el capítulo correspondiente.

Y finalmente se desarrolla el análisis Económico-Financiero que muestra el nivel de inversión, del orden de los 2 millones de dólares, un VAN de US\$ 734.693 (TREMA 15%), y una TIR igual al 23%. También la alta rentabilidad, lo interesante y la potencialidad que este proyecto puede llegar a tener, si las condiciones analizadas en el análisis de sensibilidad, se llegaran a concretar.

Con el presente trabajo, en resumen, se quiere dar a conocer a la papaína, ofrecer un proyecto rentable para la Región y aprovechar un subproducto de la papaya que puede y es más interesante que la papaya en sí.

## ÍNDICE:

	<u>Página:</u>
<b>CAPÍTULO I: Introducción.</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Descripción de la Problemática.</b>	<b>2</b>
1.1.1 Lugar de Aplicación.	2
1.1.2 Otros Usos.	3
1.1.3 Definición de la Problemática.	4
1.1.4 Delimitación del Tema.	4
1.1.5 Vías de Solución.	5
1.1.6 Área de Investigación.	5
1.1.7 Área de Estudio.	5
1.1.8 Otros Interesados.	5
<b>1.2 Objetivo General.</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Objetivos Específicos.</b>	<b>6</b>
1.3.1 Resultados Tangibles Esperados.	6
<b>1.4 Metodología.</b>	<b>7</b>
1.4.1 Análisis de Mercado.	7
1.4.1.1 Análisis del Sector Industrial.	7
1.4.1.2 Análisis de Mercado.	7
1.4.2 Análisis Técnico.	9
1.4.3 Análisis Económico.	10
1.4.4 Análisis Financiero.	12

---

	<b><u>Página:</u></b>
<b>CAPÍTULO II: Descripción del Sector.</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Análisis Industrial.</b>	<b>14</b>
2.1.1 Tamaño del Mercado.	14
2.1.2 Alcance de la Rivalidad Competitiva.	15
2.1.3 Ciclo de Crecimiento de la Industria.	15
2.1.4 Fragmentación y Concentración de la Industria.	17
2.1.5 Tamaños Relativos de los Clientes.	17
2.1.6 Frecuencia de Integración de la Industria.	17
2.1.7 Facilidad de Entrada o Salida del Negocio.	18
2.1.8 Ritmo de Cambio Tecnológico.	18
2.1.9 Nivel de Diferenciación del Producto.	19
2.1.10 Necesidades de Capital.	19
<b>2.2 Principales Fuerzas Motrices.</b>	<b>20</b>
2.2.1 Cambios en cuanto a quién compra los productos y como los usa.	20
2.2.2 Innovación en los Productos.	20
2.2.3 Cambios en la Tecnología.	20
2.2.4 Aumento en la Globalización de la Industria.	21
<b>2.3 Análisis de la Competencia.</b>	<b>21</b>
2.3.1 Rivalidad entre Competidores.	21
2.3.2 Ingreso de Potenciales Competidores.	21
2.3.3 Productos Sustitutos.	22
2.3.4 Poder de los Proveedores.	22
2.3.5 Poder de los Compradores.	22
2.3.6 Potencial en Chile y la Región de obtención de materia Prima.	22

	<b><u>Página:</u></b>
<b><u>CAPÍTULO III: Marco Teórico.</u></b>	<b><u>24</u></b>
<b>3.1 Marco teórico del Plan de Negocios.</b>	<b>25</b>
3.1.1 Introducción.	25
3.1.2 Razones de Elaboración.	26
3.1.3 Bases Conceptuales.	27
3.1.3.1 Análisis de Mercado.	28
3.1.3.2 Análisis Técnico.	28
3.1.3.3 Análisis Económico.	29
3.1.3.4 Análisis Financiero.	29
<b>3.2 Marco conceptual del Diseño de Procesos.</b>	<b>29</b>
3.2.1 Diseño del Producto.	29
3.2.2 Selección del Proceso.	32
3.2.3 Estructura del Flujo de Proceso.	33
3.2.4 Diseño del Flujo de Procesos.	35
3.2.5 Análisis de Procesos.	36
3.2.6 Distribución de planta.	38
<b><u>CAPÍTULO IV: Estudio de Mercado.</u></b>	<b><u>40</u></b>
<b>4.1 Análisis del Mercado.</b>	<b>41</b>
4.1.1 Producto.	41
4.1.2 Área de Aplicación.	42
4.1.3 Otros Usos.	43
4.1.4 Productos Competidores, Ventajas y Debilidades.	45
4.1.5 Derivados de la Papaína.	45
<b>4.2 Clientes.</b>	<b>45</b>

	<b><u>Página:</u></b>
<b>4.3 Tamaño del Mercado Global.</b>	<b>46</b>
<b>4.4 Competencia.</b>	<b>46</b>
<b>4.5 Fracción del Mercado y Ventas.</b>	<b>47</b>
<b><u>CAPÍTULO V: Análisis Técnico:</u></b>	<b><u>48</u></b>
<b>5.1 Análisis Técnico.</b>	<b>49</b>
5.1.1 Producto.	49
5.1.2 Proceso Productivo.	51
5.1.3 Tiempo de Primera Cosecha.	53
5.1.4 Especificaciones del Producto.	53
5.1.5 Embalaje.	53
<b>5.2 Equipos y Maquinarias.</b>	<b>55</b>
5.2.1 Proceso de Recolección.	55
5.2.2 Procesamiento del Látex.	55
<b>5.3 Especificaciones Técnicas de Maquinarias.</b>	<b>57</b>
<b>5.4 Distribución de Planta.</b>	<b>67</b>
5.4.1 Diagrama de Flujo del Proceso.	68
5.4.2 Descripción del Diagrama de Flujo.	69
<b>5.5 Layout “Planta Productora de Papaína”.</b>	<b>70</b>

	<b><u>Página:</u></b>
<b><u>CAPÍTULO VI: Análisis Económico y Financiero.</u></b>	<b><u>71</u></b>
<b>6.1 Análisis Económico.</b>	<b>72</b>
6.1.1 Activos Fijos.	72
6.1.1.1 Inversión Plantación.	72
6.1.2 Presupuesto de Ingresos.	73
6.1.3 Presupuesto de Materias Primas e Insumos.	73
6.1.4 Presupuesto de Mano de Obra Directa.	73
6.1.5 Presupuesto de Gastos de Administración y Ventas.	74
6.1.6 Depreciación e Impuestos.	74
6.1.7 Capital de Trabajo.	74
<b>6.2 Análisis de Costos.</b>	<b>74</b>
6.2.1 Costos Fijos.	75
6.2.2 Costos Variables.	75
6.2.3 Costos Totales.	75
6.2.4 Costos Promedio.	75
6.2.5 Costo Variable Unitario.	75
6.2.6 Margen Unitario.	75
6.2.7 Punto de Equilibrio.	75
<b>6.3 Análisis Financiero.</b>	<b>76</b>
6.3.1 Flujo de Caja Neto.	77
6.3.1.1 Análisis VAN, TIR y PRI, para el proyecto.	78
6.3.1.2 Análisis de Sensibilidad.	78
<b><u>Conclusiones y Recomendaciones.</u></b>	<b><u>84</u></b>
<b><u>Bibliografía.</u></b>	<b><u>87</u></b>

	<b><u>Página:</u></b>
<b><u>ANEXO I.</u></b>	<b><u>91</u></b>
<b><u>ANEXO II</u></b>	<b><u>105</u></b>
<b><u>ANEXO III</u></b>	<b><u>111</u></b>
<b><u>ANEXO IV</u></b>	<b><u>113</u></b>

## ÍNDICE DE TABLAS.

### Página:

### CAPÍTULO I:

<b>Tabla N°1: Usos y Consumo de la Papaína en el Mundo.</b>	<b>3</b>
---	----------

### CAPÍTULO V:

<b>Tabla N°2: Precios de la Papaína en polvo.</b>	<b>49</b>
<b>Tabla N°3: Sistema de Extracción Látex.</b>	<b>51</b>
<b>Tabla N°4: Producción en un año excelente.</b>	<b>51</b>
<b>Tabla N°5: Producción en un año muy malo.</b>	<b>51</b>
<b>Tabla N°6: Producción en un año Promedio.</b>	<b>52</b>
<b>Tabla N°7: Flujo de Procesos.</b>	<b>54</b>
<b>Tabla N°8: Resumen de Maquinarias.</b>	<b>66</b>

### CAPÍTULO VI:

<b>Tabla N°9: Detalle de costos de Huerto.</b>	<b>72</b>
<b>Tabla N°10: Detalle de Mano de Obra.</b>	<b>73</b>
<b>Tabla N°11: Detalle de costos Administración y Márketing.</b>	<b>74</b>
<b>Tabla N°12: Flujo de Caja Neto del Proyecto.</b>	<b>77</b>
<b>Tabla N°13: VAN, TIR y PRI del Proyecto.</b>	<b>78</b>
<b>Tabla N°14: VAN, TIR y PRI para Disminución de Producción en un 10%.</b>	<b>79</b>
<b>Tabla N°15: VAN, TIR y PRI para Disminución de Producción en un 20%.</b>	<b>79</b>
<b>Tabla N°16: VAN, TIR y PRI para Disminución de Precio en un 10%.</b>	<b>79</b>
<b>Tabla N°17: VAN, TIR y PRI para Disminución de Precio en un 20%.</b>	<b>80</b>
<b>Tabla N°18: VAN, TIR y PRI para el Escenario Pesimista.</b>	<b>80</b>
<b>Tabla N°19: VAN, TIR y PRI para el Escenario Optimista.</b>	<b>81</b>
<b>Tabla N°20: VAN, TIR y PRI para un 50% de Financiamiento Externo.</b>	<b>81</b>

### Página.

<b>Tabla N°21: VAN, TIR y PRI para disminución del dólar en un 10%.</b>	<b>82</b>
<b>Tabla N°22: VAN, TIR y PRI para disminución del dólar en un 20%.</b>	<b>82</b>
<b>Tabla N°23: VAN, TIR y PRI para aumento del dólar en un 10%.</b>	<b>83</b>
<b>Tabla N°24: VAN, TIR y PRI para aumento del dólar en un 20%</b>	<b>83</b>

**INDICE DE FIGURAS:**

	<b><u>Página:</u></b>
<b><u>CAPÍTULO III:</u></b>	
Figura N°1: Descripción de Procesos Según su Forma.	30
Figura N°2: Matriz de Proceso de Producto	34
Figura N°3: Simbología Diagrama de Flujo de Proceso	35
<b><u>CAPÍTULO V:</u></b>	
Figura N°4: Mezcladora	58
Figura N°5: Centrífuga Separadora.	59
Figura N°6: Equipo Filtración.	61
Figura N°7: Equipo Nanofiltración.	62
Figura N°8: Secador en Aerosol.	63
Figura N°9: Envasadora Dosificadora.	64
Figura N°10: Especificaciones Técnicas Envasadora Dosificadora.	65
Figura N°11: Transpaletas.	66
Figura N°12: Estanque Almacenamiento.	67
Figura N°13: Diagrama del Flujo del Producto.	69
Figura N°14: Layout “Planta Productora de Papaína”.	71

# CAPÍTULO I

# INTRODUCCIÓN

## 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA <sup>1</sup>:

Los nuevos campos que se están abriendo con los adelantos biotecnológicos, parecen no tener fin a la hora de crear nuevas aplicaciones para toda clase de elementos. Ahora es el turno de la papaya, de la cual se está obteniendo una sustancia conocida como **Papaína**, que se extrae del látex de la papaya verde, se procesa y se comercializa como polvo blanco o grisáceo, que entre otras aplicaciones, puede ablandar la carne, aclarar la cerveza y también se usa en la industria farmacéutica.

El crecimiento del negocio relacionado con la papaína ha sido tal en los últimos años que el mercado mundial se calcula en unos 100 millones de dólares anuales, de los cuales entre el 50% y el 70% pertenece a las industrias relacionadas con la alimentación.

Chile es un país privilegiado para este producto, ya que la papaya que aquí se cultiva (variedad *Caricaceae Pubescens*, o papayo de montaña o monte), contiene una alta concentración de papaína (de alta calidad y actividad enzimática), lo que no se da en otros países productores. Además, las condiciones climáticas, de suelo y la estabilidad térmica del litoral costero de algunas regiones del país, son ideales para el cultivo de esta especie.

Debido a estas razones, la producción de papaína en nuestro país tiene muchas proyecciones a futuro, además todas las propiedades que contiene la papaína no han podido ser reproducidas en una enzima sintética, lo que vuelve insustituible a la papaína en muchas de sus aplicaciones.

### 1.1.1 Lugar de Aplicación:

El lugar de aplicación es la industria de la **Papaína** en general y como entorno físico particular, en los lugares de la costa maulina y/o zonas del país donde se produzca o se pueda producir papaya.

El nivel de consumo mundial anual que alcanza la papaína se muestra en la siguiente tabla:

Localización Geográfica	Usos	Consumo
<b>EUROPA</b>	Clarificador de Cerveza Industria de Punta Otros Usos	120 Ton 20 Ton 20 Ton
<b>USA</b>	Clarificador de Cerveza Ablandador de Carnes Industria de Punta Otros Usos	180 Ton 160 Ton 30 Ton 30 Ton
<b>JAPÓN</b>	Clarificador de Cerveza Industria de Punta Otros Usos	80 Ton 40 Ton 20 Ton
<b>Latinoamérica y otros países</b>	Clarificador de Cerveza Ablandador de Carnes Otros Usos	100 Ton 100 Ton 20 Ton

TABLA N°1: Usos y Consumo de Papaína en el Mundo<sup>2</sup>

### 1.1.2 Otros Usos<sup>3</sup>:

Además de sus usos en la industria de la carne y la cerveza, esta enzima se requiere en áreas como la farmacéutica y cosmética, donde se utiliza en la fabricación de cremas desmanchadoras de la piel, que consumen aproximadamente un 10% de la producción mundial, que va en alza. En Estados Unidos, por ejemplo, se le han descubierto propiedades a la hora de tratar males hepáticos y dolores lumbares: su uso médico ha sido aprobado para el tratamiento de estos últimos, mediante la inyección de la enzima al líquido céfalo-raquídeo de la espina dorsal con el fin de disipar los molestos dolores del disco intervertebral. Todo esto con un éxito de hasta un 60 % en los pacientes tratados y un riesgo mínimo de alergia.

2. www.bioplanet.com

3. Ídem.

Por otra parte, la papaína es uno de los componentes utilizados por laboratorios oftalmológicos para fabricar tabletas enzimáticas para la limpieza de lentes de contacto. También forma parte de suplementos dietéticos, debido a su capacidad de favorecer el proceso digestivo, y proceso de depuración de aguas.

Paralelamente se comienzan a descubrir otras aplicaciones de la papaína en negocios tales como la industria textil, curtiembre de cuero, papelería, así como en procesos de depuración de residuos líquidos y en investigación de Química Analítica.

Entre los países que la exportan se encuentran Tanzania, Uganda, Zaire, Sri Lanka, Tailandia e India.

La papaína tiene similares características a las de la bromelina, una enzima presente en la piña. Sin embargo, ésta última tiene menos propiedades y aplicaciones, tanto en el área de la alimentación como en la creación de fármacos y terapias. Por ésta y las razones mencionadas anteriormente, y si bien las tradicionales confituras y conservas al jugo siguen teniendo gran aceptación en el mercado, es en el área biotecnológica donde se cree que la papaya tendrá importantes aplicaciones en un futuro inmediato.

### **1.1.3 Definición de la problemática:**

La problemática es el desconocimiento de la papaína en Chile como producto, de sus aplicaciones, de sus posibilidades de negocio y la falta de investigaciones concretas sobre su explotación comercial, dada la relevancia y ventajas comparativas que nuestro país parece tener con respecto a este producto. También existe desconocimiento en cuanto al nivel de inversión para producir el producto.

### **1.1.4 Delimitación del Tema:**

Este proyecto está abocado al análisis de mercado y al análisis técnico, que son las partes más importantes del plan de negocios, y son los temas más acordes con la carrera de Ingeniería Civil Industrial. Por otro lado, los procesos químicos implicados en la producción de la Papaína, serán abordados de una forma descriptiva general, en donde no se profundizará dada la complejidad en la que se incurriría al momento de aplicarla en esta memoria.

### **1.1.5 Vías de solución:**

En vista y considerando lo expuesto anteriormente se realizará un plan de negocios para investigar la explotación de la papaína definiendo los procesos necesarios para su producción, sus ventajas, costos de producción, etc., con tal de dar la información necesaria para los interesados en producirla. De esta forma se tratará de dar solución a la falta de información sobre el tema y además ver a este producto como una oportunidad de negocio.

### **1.1.6 Área de Investigación:**

El área de investigación para este proyecto estaría contemplando las siguientes ramas de la Ingeniería Civil Industrial:

- **Ingeniería de Procesos Químicos**, para la comprensión del proceso de obtención de la papaína desde la papaya.
- **Gestión Estratégica**, para la realización del Plan de Negocios y la Estrategia para el ingreso al mercado del producto.
- **Gestión de Operaciones**, para el diseño del proceso productivo, diseño de la planta o línea de producción.

### **1.1.7 Área de Estudio:**

El estudio se realizará en el área Agroindustrial, principalmente en el mercado de la papaya, para la extracción de la papaína, en la séptima región.

### **1.1.8 Otros Interesados:**

Productores de papaya de la zona, áreas de la salud, farmacéutica, cosmética, área de la alimentación, cerveceras, etc.

## **1.2 OBJETIVO GENERAL:**

Desarrollar un plan de negocios para la producción de la papaína en la Séptima Región, con el fin de aprovechar la creciente demanda de este producto y el creciente mercado que este posee.

## **1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar la demanda y oferta de papaína a nivel nacional e internacional.
- Determinar la mejor manera de extracción de la papaína, para el desarrollo de un producto de calidad.
- Determinar los requisitos técnicos para la producción de este producto.
- Determinar la inversión total que se debe efectuar para la producción de éste producto (Análisis Económico) sin dejar de lado los costos de operación.
- Determinar la mejor estrategia de negocios para el ingreso de este producto al mercado nacional y/o mundial.

### **1.3.1 Resultados Tangibles Esperados:**

- El resultado principal que esta memoria entregará será el plan de negocios para producir de la mejor manera la papaína el que contendrá al menos:
  - o Estrategia de negocios a seguir para ingresar al mercado, la que permitirá que la papaína producida tenga una base sólida para poder competir en el exigente mercado que hoy en día se observa.
  - o Diseño del proceso productivo, el que permitirá ver por que procesos es necesario que pase la materia prima para la obtención de la papaína comercial.
  - o Diseño de planta o línea de producción (Layout), con esto, se describirá la posición física del proceso productivo indicando las principales necesidades de espacio para producir la papaína de forma correcta.

## 1.4 METODOLOGÍA<sup>4</sup>:

### 1.4.1 Análisis de Mercado:

Para efectos de la realización de este proyecto, el análisis de mercado se subdivide en las dos tareas que se muestran a continuación.

#### 1.4.1.1 Análisis del Sector Industrial:

En este punto se deberá realizar un diagnóstico de la estructura y de las perspectivas del sector al que se va a entrar, con el fin de determinar el estado del sector en términos de productos, mercados, clientes, empresas nuevas, tecnología, etc. Obtener tendencias económicas, sociales o culturales que afecten al sector positiva o negativamente. Luego se deberá comenzar con el análisis de Gestión Estratégica, para obtener las barreras especiales de entrada o salida del negocio, el poder de negociación de los clientes y proveedores, amenaza de ingreso de nuevos productos o sustitutos. Con la información reunida por medio de estos análisis, se podrá definir completamente el sector industrial de la papaína.

#### 1.4.1.2 Análisis del Mercado:

Este análisis estará subdividido en 5 partes:

- **Producto:** Se deberá definir el producto a través de una descripción detallada de éste, se deberá especificar el área de aplicación del producto, uso principal y usos secundarios, elementos especiales del producto, productos competidores, ventajas del producto frente a su competencia, patentes, derivados del producto, debilidades de los productos competidores, fortalezas y debilidades del producto a producir y estudiar las posibles formas de solución a las debilidades del producto.
- **Clientes:** Uno de los factores más importantes de este proyecto es poder definir claramente el tipo de potenciales compradores (por actividad, sector, etc.), con sus características básicas (mayoristas, minoristas, productores, consumidores), localización geográfica, bases de decisión de compra de estos clientes (precio, calidad, política, religiosa, etc.) y obtener opiniones de los clientes interesados y no interesados en el producto, y finalmente estudiar posibles formas de evitar la falta de interés.

---

4. Suplemento facilitado por Prof. Marcia Silva, "El plan de negocios".

- **Tamaño del Mercado Global:** Esta es tal vez la parte más difícil del estudio de mercado, ya que los datos que se encuentran generalmente en los centros de información y/o estadística, cámaras de comercio, etc. No son suficientes o no existen, y la idea de esta parte del estudio es obtener datos detallados del mercado para poder estimar confiablemente la demanda del producto. Dentro de los datos más relevantes que se deben obtener son el área geográfica de análisis, número de los potenciales usuarios del producto y de los productos competidores, tendencia del número de usuarios y del tipo de usos y los factores que puedan afectar el desenvolvimiento del mercado (condiciones sociales, económicas, políticas proyección del sector y de los otros sectores).
- **Competencia:** En esta actividad se deberá determinar las fortalezas y debilidades de los productos y servicios brindados por la competencia y el tamaño e importancia de cada uno de los potenciales competidores. Los datos a obtener en esta parte del estudio son los precios, desempeño del producto, limitaciones en la satisfacción de los deseos de los clientes, posibilidades de solución a las dificultades, fracción del mercado (unidades y pesos), esquemas de ventas y distribución, capacidad de producción, capacidad financiera, marca líder (¿por precio, por calidad y/o por servicios?), introducción o salida de empresas en los últimos años, como les ha ido (razones), motivo por el cual les compran sus productos, segmentos a los cuales se dirigen sus ventas, facilidades o dificultades de competir con ellos y la razón por la que se puede obtener una fracción del mercado o no.
- **Fracción del Mercado y Ventas:** Con base en las fortalezas, se deberá estimar la fracción de mercado que se prevé alcanzar y la variación de ésta a lo largo de los próximos años. Se deberá tener en cuenta la lealtad de los consumidores. Este dato debe ser lo más realista posible, ya que será la base de todos los cálculos posteriores.

### 1.4.2 Análisis Técnico:

Este análisis estará subdividido en 4 partes, las que se detallan a continuación:

- **Desarrollo del Producto:** Para el desarrollo del producto se deberán tener en cuenta sus bases científicas y tecnológicas, las etapas de investigación y desarrollo, cronogramas de desarrollo y posibles pruebas piloto del producto y de la tecnología.
- **Proceso Productivo:** En este proceso se deberá tener en cuenta las materias primas básicas para desarrollar el producto, el proceso tecnológico, las condiciones de operación, maquinaria y equipos requeridos, especificaciones técnicas del producto, si existen patentes de procesos y regalías por el uso de éstas.
- **Equipos y Maquinarias:** Se deberá investigar con el fin de obtener la especificación del proceso, tipos de equipos y maquinarias, tamaño de equipos y maquinarias, necesidades de infraestructura, forma de adquisición de equipos (compra, arriendos, leasing), personal necesario, políticas de mantenimiento y de repuestos y las formas de operación.
- **Distribución de Planta:** En el diseño de planta se tendrá que diseñar los departamentos y zonas básicas, basándose en las limitaciones y exigencias de cercanía, los equipos por departamentos, áreas por departamento, distribución por departamentos, distribución de equipos por departamentos, y finalmente el diseño del layout de la planta.

### 1.4.3 Análisis Económico:

Se debe recopilar información sobre los siguientes aspectos:

- ***Inversión en Activos Fijos:*** Se deberá tener claro el monto y momento de pago de: maquinarias y equipos, incluyendo gastos de instalación y montaje; edificios e instalaciones complementarias; lotes; vehículos; marcas o patentes; honorarios profesionales; la construcción y del montaje; gastos de investigación, desarrollo y prueba de productos; ocurrencia de gastos de arranque.
- ***Inversión en Capital de Trabajo:*** Se deben recoger aquí las políticas en tiempo del inventario de materia prima, inventario de producto en proceso, inventario de producto terminado, política de cartera de clientes y de proveedores y también del efectivo.
- ***Presupuesto de Ingreso:*** De acuerdo con el pronóstico de ventas esperadas y con las políticas de ventas se puede elaborar este punto.
- ***Presupuesto de Materias Primas e Insumos:*** Este punto se elabora de acuerdo con el pronóstico de compras y con las políticas de los proveedores.
- ***Presupuesto de Mano de Obra Directa:*** Se elabora en concordancia con las necesidades de personal, su salario y sus prestaciones.
- ***Presupuesto de Gastos de Fabricación:*** Se debe estimar el valor de la mano de obra indirecta, incluyendo sus prestaciones, materias primas indirectas, arriendos, servicios (agua, energía, combustible, etc.), mantenimiento y reparaciones, insumos y suministros, herramientas, impuestos diferentes al de renta, empaques, seguros depreciación y otras deducciones tributarias
- ***Presupuesto de Gastos de Administración y Ventas:*** Los valores a estimar son los sueldos y prestaciones del personal de administración y ventas, gastos de publicidad, gastos de representación, comisiones de venta, transporte, comunicaciones y seguros de ventas.

- **Análisis de Costos:** Aquí se realizarán los siguientes cálculos:
  - **Costos Fijos:** Donde se incluirán arriendos, suministros, herramientas, impuestos diferentes al de renta, seguros, depreciación, etc., es decir, todos los gastos que no varían a través del tiempo.
  - **Costos Variables:** Aquí se incluirán todos los gastos que varían a través del tiempo, o sea, costo total de materias primas y de mano de obra directa e indirecta, materias primas indirectas, comisiones por ventas, transporte, etc.
  - **Costos Totales:** Costos fijos más costos variables.
  - **Costos Promedio:** Costo total dividido por producción. De aquí obtendremos el costo unitario del producto.
  - **Costo Variable Unitario:** Costo variable dividido por producción e indica la variación en el costo total por cada unidad producida.
  - **Margen Unitario:** Diferencia entre el precio unitario de venta y el costo variable unitario e indica la utilidad antes de gastos financieros e impuestos que se logrará por unidad.
  - **Punto de Equilibrio:** Costos fijos divididos por la diferencia entre el precio unitario de venta y el costo variable unitario. Este indicador permite establecer el nivel mínimo de producción y ventas en cantidad que se debe lograr en el negocio para poder generar utilidad contable. Al comparar este resultado con el nivel previsto en el Plan de ventas se tiene una idea del margen de seguridad y riesgo del negocio.

#### **1.4.4 Análisis Financiero:**

El objeto básico de esta actividad es el determinar la proyección financiera de la empresa, los gastos financieros y los pagos de capital que se originen y eventualmente determinar las necesidades de recursos externos y la forma de conseguirlos. Para lograr estos propósitos es fundamental organizar la información recopilada de las siguientes formas:

- ***Flujo de Caja:***

Es esta la herramienta fundamental de toda la empresa, más cuando se está en el arranque, y simplemente sirve para comparar los ingresos efectivamente recibidos y los egresos realmente pagados y nos permite entonces determinar los momentos y los montos de los recursos requeridos para el financiamiento del proyecto.

- ***Estado de Resultados:***

Muestra, a nivel de causación, las utilidades producidas por el negocio en el período de análisis. Básicamente compara ingresos causados con costos y gastos causados en el período de operación del negocio.

- ***Balances:***

Muestran el estado de diversas cuentas al final de un período de análisis. Los datos para éste se toman fundamentalmente del flujo de caja y del estado de resultados. Al terminar cada período de flujo de caja y de estado de resultados se debe elaborar el balance de ese período con el fin de estar seguros que las cifras son correctas.

- ***Flujo de Caja Neto:***

Con el propósito de poder determinar la rentabilidad del proyecto y por lo tanto su factibilidad económica, se calcula un estado totalmente derivado de los anteriores. Generalmente este proceso se hace sobre una base anual, pues no es una herramienta de operación sino de evaluación.

Con los valores de los flujos de caja netos se procede a calcular la Tasa Interna de Retorno (TIR.) y el Valor Actual Neto (VAN.), con los que se demuestra si el proyecto es factible o no.

# **CAPÍTULO II**

# **DESCRIPCIÓN DEL**

# **SECTOR**

## 2.1 ANÁLISIS INDUSTRIAL

A continuación se muestran las principales características de la industria de la papaína, para poder comprender cómo ésta se comporta en cuanto a lo que negocio se refiere.

**2.1.1 Tamaño del Mercado:** Se calcula actualmente que el mercado fluctúa entre 900 y 1.000 toneladas de Papaína al año<sup>1</sup>.

El comercio de este producto se ha expandido a través de los años<sup>2</sup>. El mercado total en Europa se estima en varios cientos de toneladas al año. El mercado europeo de la papaína ha permanecido estable, con pequeñas fluctuaciones en suministro desde los países productores. Varias plantaciones que estaban establecidas durante la escasez de papaína, a principios de los 90, están comenzando a producir, lo que ha generado mayor suministro disponible para los mercados de Europa y EEUU. La demanda de papaína por parte de las cervecerías ha disminuido a medida que sustitutos, más baratos y más fácilmente disponibles, están siendo usados para emular las funciones de la papaína. También ha habido preocupaciones de salud con el uso de la papaína en la cerveza. Muchas cerveceras que se cambiaron a sustitutos de papaína durante la escasez a principios de los 90 nunca volvieron a ésta cuando el abastecimiento aumentó. El uso de la papaína, sin embargo, ha continuado expandiéndose en la industria alimenticia, soportando el aumento en el volumen<sup>3</sup>.

El crecimiento del mercado estadounidense se ha estimado en el doble del mercado Europeo, aproximadamente de 300 a 400 toneladas métricas por año. Los volúmenes comerciales de papaína en EEUU siguen siendo estables también<sup>4</sup>.

El mercado Japonés se considera relativamente pequeño (bajo 50 toneladas métricas por año)<sup>5</sup>.

- 
1. [www.bioplanet.com](http://www.bioplanet.com)
  2. ADC Commercialisation Bulletin #13; [www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf](http://www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf)
  3. Ídem.
  4. Ídem.
  5. Ídem.

Las exportaciones de Uganda, que fueron reportadas en aduana, fueron de 233 toneladas en 1996, lo que equivale alrededor del 25% del mercado de papaína. Aunque una parte es producida en Uganda, la mayoría de esta papaína probablemente es originaria de la República Democrática del Congo, el cual es por tradición el mayor abastecedor del mundo<sup>6</sup>.

En el año 2002 las exportaciones totales registradas en Entebbe (Uganda) excedieron las 250 toneladas métricas, valoradas entre 3 a 4 millones de dólares y cantidades adicionales fueron reportadas en los puestos fronterizos. En Uganda, la papaína crece rápidamente y podría aumentar las exportaciones de productos de alta valoración en ese país<sup>7</sup>.

En Chile podemos decir que no existe producción de papaína, ya que la empresa que extrae este producto lo reprocessa para venderlo como producto con mayor valor agregado (enzimas) que la papaína en si.

**2.1.2 Alcance de la Rivalidad competitiva:** Se puede decir que la rivalidad existente en el ámbito nacional no es importante debido a que sólo existe una empresa productora de papaína, por lo que el alcance de la rivalidad es global, ya que es a este nivel en donde se encuentran casi la totalidad de las empresas productoras. En el mercado global los principales países productores de papaína son antiguamente Sri Lanka y actualmente Uganda, Rep. Dem. Del Congo (ex Zaire) y Tanzania.

**2.1.3 Dónde se encuentra la industria en el ciclo de crecimiento:** La industria de la Papaína se encuentra en la etapa Crecimiento Rápido, ya que se le están encontrando nuevos usos cada día, los cuales amplían el mercado que este producto posee. Aunque no existen datos de la tasa de crecimiento del mercado podemos decir que principalmente en el área alimenticia es donde se han producido los mayores aumentos en la demanda de papaína. No podemos dejar de lado el área farmacéutica, que es en donde se le han encontrado los nuevos usos que están aumentando el tamaño del mercado.

---

6. RECO Industries LTD, Kampala, Uganda.

7. Ídem.

Los distintos tipos de mercados son los siguientes:

**- Bebidas:**

Las bebidas alcohólicas generalmente son enfriadas antes de su uso, esto tiende a tener el aspecto turbio debido a la formación de fenoles proteicos-polihídricos complejos durante la elaboración de la cerveza (la preparación) y el enfriamiento. La dificultad es vencida debido al empleo de papaína, que degrada estos complejos a pequeñas partículas que son demasiado pequeñas para enturbiar la cerveza.. En USA el 80% de las cervezas son hechas con propiedades anticongelantes a través del uso de papaína.

**- Industria de la carne:**

La papaína se usa para tenderizar la carne en diferentes procesos.

**- Industria Fotográfica:**

La papaína se usa en preparativos para la recuperación de plata de películas gastadas en laboratorios de tratamiento fotográficos.

**- Industria Láctea:**

Es consumida en la fabricación de queso, con la que se obtienen productos de excelente calidad y cremosos.

**- Industria Dermatológica:**

Se usa en ciertas cremas faciales, limpiadoras y de lifting y también se usa en pasta de dientes.

**- Industria del Curtido de Cueros:**

La papaína se usa para alisar los cueros y para la remoción del pelo.

**- Industria de Cereales:**

Se usa para enriquecer las proteínas de los cereales y de alimentos con alto contenido proteico.

**2.1.4 Se encuentra la industria fragmentada en muchas compañías pequeñas o esta concentrada y dominada por unas cuantas compañías grandes:** Las naciones africanas, particularmente la República Democrática del Congo, son las mayores exportadoras de papaína. Otros productores incluyen Australia, India, Sri Lanka y Brasil. Muchos de los países importadores, particularmente Japón, muchos en Europa además de EEUU, procesan la papaína importada y re-exportan los productos finales entre ellos y hacia otros países. Las importaciones directas a EEUU, provienen en su mayoría desde India, con proveedores más pequeños provenientes de China, el Congo e Indonesia<sup>8</sup>.

En el mercado mundial actual, no se identifica una gran compañía dominante, o un grupo de ellas, por lo que se puede concluir que el mercado está fragmentado en varias compañías. Pero éste, está dominado principalmente por los países africanos siendo los principales productores Uganda, R. D. Del Congo y Tanzania.

En Chile sólo existe una empresa productora de Papaína, y por ende, es la que controla el mercado nacional.

**2.1.5 Tamaños relativos de los clientes:** La papaína es comprada y distribuida por compañías especialistas en alimentos principalmente en Europa y EEUU, y luego redistribuida a otros países, como producto final procesado. El número de compañías involucradas en la compra primaria es relativamente pequeño y todas tienen sus fuentes tradicionales. Antes de invertir en papaína es, por lo tanto esencial, obtener un contrato de al menos uno de ellos. Más aún, como la actividad enzimática de la papaína varía tremendamente al momento de extracción y deshidratación del látex, es esencial acordar las especificaciones en el tipo de papaína al momento de ser suministrada<sup>9</sup>.

En Chile, la papaína se consume principalmente en la industria farmacéutica y cárnica.

**2.1.6 Frecuencia de integración de la industria:** Se puede decir que el mercado está principalmente integrado hacia atrás, ya que la mayoría de las empresas existentes tienen plantaciones propias que producen papaína y en algunos casos, otros productos relacionados con la papaya. También es importante mencionar que la mayoría de las empresas existentes en el mercado producen papaína cruda, lo que permite venderlas a laboratorios alimenticios y

---

8. ADC Commercialisation Bulletin #13; [www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf](http://www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf)

9. Ídem.

farmacéuticos, los que la procesan, transformándola en productos finales que son materias primas de otras industrias, como la de la carne, cerveza, etc.

En Chile, Tecnologic Farm S.A. es una empresa que está totalmente integrada, debido a que esta empresa tiene sus propias plantaciones de papaya de donde extraen su materia prima, que procesan para transformarla en papaína y esta la vuelven a procesar para comercializarla como producto final, agregándole valor a la papaína.

**2.1.7 Facilidad de entrada o salida al negocio:** Para ingresar al negocio de la papaína se necesita una fuerte inversión en maquinarias de procesamiento (dependiendo de la calidad de papaína que se va a producir), terrenos de plantación, cultivo, cosecha, etc. Por lo que la inversión es la principal barrera de entrada para este producto.

En el caso de las barreras de salida, la principal es la maquinaria especializada que se necesita, lo que haría muy difícil su venta y por ende la recuperación del capital. Esto ocurre tanto a nivel nacional como internacional.

**2.1.8 Ritmo de cambio tecnológico en los procesos de producción e introducción de nuevos productos**<sup>10</sup>: La producción de papaína es conocida desde los años 50, en los que su producción era artesanal, con procesos de secado al sol, lo que producía la papaína de más baja calidad (por su baja actividad enzimática). A medida que los años fueron pasando, las tecnologías de secado fueron apareciendo en la industria, en los años 70, apareció el horno de secado, con lo que comenzó a obtenerse papaína de mayor actividad enzimática (de mejor calidad), con lo que se fue utilizando para nuevos usos. Durante los 80 apareció la secadora en Spray, la que permitió obtener la mayor calidad de papaína que hoy se comercia en el mundo.

Con la actividad enzimática obtenida actualmente, la papaína se ha convertido en un producto de variados usos, los que se han descubierto en un sin fin de investigaciones. Con sus nuevos usos este producto ha aumentado su demanda a nivel mundial. Hoy en día, existen varios proyectos de producción de papaína con un nuevo proceso de deshidratado, el proceso de liofilizado, lo que promete obtener aun mayor actividad enzimática y mejor calidad de papaína.

En Chile, este negocio comenzó el año 97, por lo que partieron con la tecnología más avanzada en lo que va de historia de la papaína.

---

10. ADC Commercialisation Bulletin #13; [www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf](http://www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf)

**2.1.9 Si el o los productos de las compañías rivales están muy diferenciados, poco diferenciados o son esencialmente idénticos:** La papaína es un producto que actualmente está diferenciado principalmente en la actividad enzimática que es la principal característica con la que se define el precio de ésta.

**2.1.10 Necesidades de Capital:** Para producir papaína de alta calidad (actividad enzimática), la que posee los mejores precios del mercado, se necesita invertir en tecnología de secado, lo que es el factor determinante para satisfacer estas exigencias. El costo de este tipo de maquinaria es bastante elevado por lo que la inversión para este proyecto sería bastante alta, en donde se deben considerar también las otras maquinarias utilizadas en los otros subprocesos de producción. Por otro lado existe también las hectáreas necesarias para que el negocio sea rentable, la producción de papaya, de la cual se extrae papaína, la mantención del predio, etc. A priori, se necesita una gran suma de dinero, para ingresar al negocio de la papaína, pero se espera corroborarlo en el análisis económico de este proyecto.

## **2.2 PRINCIPALES FUERZAS MOTRICES:**

Para el caso de la papaína, las principales fuerzas motrices identificadas son las siguientes: Cambios en cuanto a quién compra el producto y cómo lo usa, innovación en los productos, cambios en la tecnología y finalmente aumento en la globalización de la industria.

**2.2.1 Cambios en cuanto a quién compra los productos y cómo los usa:** En sus inicios, la papaína se usaba a nivel industrial solo en las industrias de la carne y la cerveza. A medida que pasaron los años, otras industrias comenzaron a utilizar la papaína, como por ejemplo la industria farmacéutica, que utiliza la papaína para la creación de analgésicos y antiinflamatorios, la industria cosmética para la creación de cremas para la piel, etc. En la actualidad, el cambio de usos que ha sufrido la papaína, permite encontrarla en las más diversas industrias, por ejemplo, en la industria de los detergentes, laboratorios fotográficos, etc.

**2.2.2 Innovación en los Productos:** Esto se muestra principalmente en la evolución de la calidad de la papaína desde sus principios. Debido a los procesos de deshidratación utilizados en sus inicios, la papaína era de muy baja actividad enzimática. A medida que los procesos de deshidratación fueron evolucionando tecnológicamente, la calidad de la papaína fue aumentando, con lo que se le fueron encontrando nuevos usos, y la papaína en sí, como producto fue evolucionando, hasta llegar a lo que hoy se conoce como papaína altamente refinada, lo que se traduce en que es la papaína con mayor actividad enzimática que se produce hoy, y por ende la de mejor calidad.

**2.2.3 Cambios en la Tecnología:** Este es el principal factor que ha permitido la evolución de la papaína ya que gracias a los cambios en los procesos de deshidratado principalmente, se han obtenido las más altas calidades de papaína. Actualmente se está estudiando un nuevo proceso de deshidratado llamado liofilización, lo que permitirá obtener una mayor actividad enzimática y mejor calidad de la papaína.

**2.2.4 Aumento en la Globalización de la Industria:** Este factor también ha tenido un alto grado de importancia en la evolución de la papaína como un producto global, ya que a medida que las industrias que la consumen se han globalizado, la papaína ha sufrido el mismo cambio. Además, gracias a la globalización de la industria de la papaína, se le han descubierto nuevos usos, a través de los distintos laboratorios que la estudian, lo que ha aumentado las expectativas de consumo de este producto.

### **2.3 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA:**

Este análisis se realizará con respecto a las 5 fuerzas de Porter, las que se muestran a continuación:

**2.3.1 Rivalidad entre Competidores:** En la industria de la papaína la rivalidad entre competidores no es fuerte, debido a los nuevos usos que se le han encontrado, lo que ha permitido el aumento de la demanda en éste producto. Por otro lado, las empresas que están en la industria, tienen sus producciones negociadas con los diversos clientes que poseen, por lo que la lucha entre competidores no se nota mucho.

A nivel nacional esta fuerza es débil, debido a que sólo existe una empresa productora de papaína en la cuarta región, Technologic Farm S.A.

**2.3.2 Ingreso de Potenciales Competidores:** Por un lado, podemos decir que esta fuerza es relativamente fuerte, debido a que el mercado en estos momentos es bastante atractivo, por causa de los nuevos usos de la papaína. Por otro lado, podemos decir que la fuerza es débil ya que las necesidades de capital se transforman en una barrera de entrada que puede ser importante dependiendo de la calidad de la papaína a producir.

A nivel nacional, el ingreso de potenciales competidores puede llegar a ser fuerte, debido a que hay una serie de investigaciones sobre el tema que se podrían concretar como proyectos.

**2.3.3 Productos Sustitutos:** La papaína es un producto al cual no se le han podido sintetizar todas sus propiedades, pero se le han encontrado sustitutos en algunas industrias, por ejemplo en Europa, cuando hubo escasez de este producto a principio de los 90, gran parte de las cerveceras europeas se cambiaron a un sustituto que emulaba sus funciones. Una vez que la papaína repuntó en los niveles de producción, éstas empresas nunca volvieron a usarla, y es una tendencia que se hace cada vez más fuerte, debido a las preocupaciones de salud al usar papaína en la cerveza<sup>11</sup>. Por esto podemos decir que esta fuerza va de moderada a fuerte.

**2.3.4 Poder de los Proveedores:** En esta industria la mayoría de las empresas tiene sus propias plantaciones de papaya o tienen alianzas estratégicas con los proveedores a través de cooperativas. Por lo que podemos concluir que los proveedores no son una fuerza importante. Lo mismo ocurre en Chile, ya que la única empresa que produce papaína, tiene sus propias plantaciones.

**2.3.5 Poder de los Compradores:** En este caso, los compradores tienen un alto poder de negociación, debido que son relativamente pocos los que efectúan compras de materia prima primaria (papaína deshidratada), y ellos trabajan con fuentes habituales. Así el poder de los compradores es fuerte.

**2.3.6 Potencial en la Región o Chile de obtención de materia prima:** En la Región del Maule, la obtención de materia prima tiene potencial, debido a que el clima, en las zonas del litoral costero, es el adecuado para producir papaya, además, existen productores de papayas con los cuales se podría contar en el caso de querer adquirir materia prima. También las productividades y longevidades de las plantas de papaya son mucho mayores que las de la IV Región, llegando a producir hasta 60 Ton/Há y llegando a vivir hasta 50 años<sup>12</sup>. A nivel nacional, en la cuarta y quinta región, existen grandes plantaciones de papaya y climas adecuados para su producción. Además en la región existen grandes extensiones de terreno para explotar en el cultivo de papaya.

---

11. ADC Commercialisation Bulletin #13; [www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf](http://www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf)

12. Fernando Bravo, Productor de Papayas, Lipimávida, Curicó.

Como conclusión de éste análisis, se puede establecer la estrategia a seguir para el ingreso del producto a la industria. Según la teoría de Gestión Estratégica, la táctica más conveniente a seguir, es la de “Diferenciación del Producto”, debido a las ventajas competitivas descubiertas y descritas en el análisis previo. En éste caso en particular, la estrategia de diferenciación está estrechamente ligada al márketing, con el fin de dar a conocer las ventajas comparativas y competitivas de la papaína que se pretende producir. El márketing a utilizar sería “Enfocado”, dirigiéndose solamente a los clientes seleccionados en éste proyecto.

# CAPÍTULO III

# MARCO TEÓRICO

### 3.1 MARCO TEÓRICO DEL PLAN DE NEGOCIOS<sup>1</sup>:

#### 3.1.1 Introducción:

Como se ha indicado en reiteradas ocasiones, el empresario no es un hombre que se arriesga porque sí, y menos una persona que sin análisis alguno toma decisiones. El empresario antes de tomar la decisión de formar un negocio, busca recoger toda la información posible que está a su alcance sobre el tema en consideración, la procesa, define estrategias para el manejo del nuevo proyecto y evalúa si el negocio tiene o no todo el potencial que se espera de él en particular. Este proceso de estudio de la oportunidad de negocio es lo que se conoce como, evaluación del negocio, estudio de factibilidad o **Plan de Negocios**.

El plan de negocios busca dar respuestas adecuadas, en un momento específico, a las cinco grandes preguntas que todo empresario, todo inversionista, todo proveedor, etc., desea resolver:

- ¿Qué es y en qué consiste el negocio?.
- ¿Quién dirigirá el Negocio?.
- ¿Cuáles son las causas y razones de éxito?.
- ¿Cuáles son los mecanismos a utilizar para lograr las metas exitosas previstas?.
- ¿Qué recursos se requieren para llevar a cabo el negocio?.

En este sentido el plan de negocios es un proceso que le otorga al negocio una identidad, una vida propia. Es un procedimiento para enunciar en forma clara y precisa los propósitos, las ideas, los conceptos, las formas operativas, los resultados y en resumen la visión del empresario sobre el proyecto. Es un mecanismo que permite proyectar el negocio en el futuro, de prever dificultades y de identificar posibles soluciones a las coyunturas que se pudiesen presentar.

La complejidad del Plan de Negocios es directamente proporcional a la complejidad del negocio e inversamente proporcional al conocimiento y experiencia que tenga el empresario sobre el negocio.

---

1. Suplemento facilitado por Prof. Marcia Silva, “El Plan de Negocios”.

Toda persona que no tenga un bagaje de experiencias en un área específica, requiere forzosamente construir su base de datos útiles sobre el negocio en consideración y utilizar algún software para procesar dicha información y este proceso global es lo que se conoce como El plan de negocios, que para el común de las personas, o sea todas aquellas que inician negocios en los cuales no tienen vasta experiencia, se manifiesta como un documento escrito, preparado por el empresario, muchas veces con la ayuda de asesores o expertos en áreas particulares, que estudia en detalle todas las facetas del negocio en consideración y que busca ante todo reducir el riesgo del proyecto.

### **3.1.2 Razones de Elaboración:**

El Plan de Negocio se debe preparar cuidadosamente y con realismo, tanto por razones internas como por razones externas.

Las razones internas más importantes que justifican la elaboración del plan de negocio son:

- Permite hacer una evaluación real del potencial del negocio.
- Determina las variables críticas del negocio, o sea cuyas fluctuaciones podrían afectar sustancialmente el proyecto.
- Determina las variables que exigen control permanente.
- Permite identificar supuestos fatales para el éxito del negocio.
- Permite evaluar varios escenarios y varias estrategias de operación del proyecto.
- Brinda la oportunidad de explicar, justificar, proyectar y evaluar supuestos de base del negocio.
- Permite reducir los riesgos del proyecto y tomar decisiones con mayor solidez.
- Establece un plan de acción para todas las áreas de la organización.
- Entrega al empresario el primer presupuesto del negocio y con ello la primera herramienta administrativa de él.
- Da posibles soluciones a potenciales dificultades que el proyecto pueda enfrentar.
- Permite conocer en detalle las facetas del negocio y en muchos casos entrenarse en ellas.
- Evalúa el estado actual y futuro del negocio y su ambiente.
- Establece metas y objetivos de corto y largo plazo.
- Define requerimientos de recursos de todo tipo en un panorama de tiempo y las formas de consecución de ellos.

Entre las razones externas que justifican la elaboración del plan de negocio debemos mencionar las siguientes:

- Es la herramienta básica para la búsqueda y consecución de los recursos financieros del proyecto.
- Ayuda notablemente en la consecución de proveedores y de clientes.
- Permite conocer el ambiente en el cual se va a desenvolver el negocio

Es fácil concluir de estas razones, la importancia que el plan de negocio tiene, y el por qué el empresario que desee ser exitoso debe elaborarlo con toda la seriedad profesional necesaria, pues así mejora sustancialmente sus probabilidades de éxito, pues todas sus decisiones estarán mejor fundamentadas y su conocimiento del negocio será superior

Nota: Es importante entender que el plan de negocios reduce el riesgo, pero nunca lo elimina totalmente, pues el riesgo es intrínseco al proceso de inversión.

### **3.1.3 Bases Conceptuales:**

Todo inversionista profesional busca oportunidades que tengan tres atributos básicos:

- Un excelente producto o servicio con suficientes clientes dispuestos a adquirirlo.
- Un excelente grupo humano en lo técnico y el lo administrativo.
- Un plan de negocio detallado y comprensivo que establezca la naturaleza del negocio propuesto, las formas de operación, los requerimientos de recursos, los resultados potenciales y las estrategias para lograrlo.

Teniendo claro lo anteriormente expuesto, se pueden entender los alcances del plan de negocios, la cobertura que él debe tener, la importancia que una elaboración cuidadosa tiene en términos de permitir conocer y analizar todas y cada una de las diversas facetas del negocio, y el valor de examinar sin costo ni riesgo las consecuencias de diferentes estrategias y tácticas que se ocurren para la orientación del negocio.

Por estas razones, el proceso de elaboración de un plan de negocio se puede visualizar como una serie de análisis interrelacionados con retroalimentaciones permanentes que obligan muchas veces a repetir etapas.

Las etapas que se mencionarán a continuación son las que se desarrollarán en este plan de negocios en particular, pero dependiendo del tipo y la complejidad del negocio, de la experiencia del empresario, de la disponibilidad de recursos y del tiempo existente para el análisis los niveles de detalle y precisión de cada etapa y de cada plan de negocios pueden variar.

Las etapas que se utilizarán para este plan de negocios son las siguientes:

#### **3.1.3.1 Análisis de Mercado:**

Tiene como objetivo central el determinar con un buen nivel de confianza los siguientes aspectos: la existencia real de clientes para los bienes o servicios que van a producirse, la disposición de ellos para pagar el precio establecido, la determinación de la cantidad demandada, identificación de los canales de distribución, identificación de las ventajas y desventajas competitivas, oferta existente, demanda insatisfecha, etc. Este análisis es con gran frecuencia el más difícil del proceso, y es la piedra angular de cuyos resultados se desprenden muchos otros análisis.

#### **3.1.3.2 Análisis Técnico:**

Tiene como objetivo central definir la posibilidad de lograr el producto o servicio deseado en la cantidad y con la calidad y el costo requeridos, respetando las especificaciones técnicas. Esto origina la necesidad de identificar procesos productivos, proveedores de materias primas, equipos, tecnología, recursos humanos, suministros, sistemas de control, etc.

#### **3.1.3.3 Análisis Económico:**

Tiene como objetivo central la determinación de los valores económicos del proyecto y para ello hay necesidad de identificar las necesidades de inversión, los ingresos, los costos, los gastos, la utilidad y la rentabilidad del proyecto.

#### **3.1.3.4 Análisis Financiero:**

El objetivo central de este análisis es determinar las necesidades de recursos financieros, las fuentes y las condiciones de éstos y las posibilidades reales de satisfacerlas. Además entrega la herramienta básica para la evaluación de la factibilidad económica del proyecto, que es el flujo de caja neto, con el cual se pueden obtener los indicadores de factibilidad conocidos como TIR. (Tasa Interna de Retorno) y el VAN. (Valor Actual Neto).

Con estos cuatro análisis se podrá definir la factibilidad técnico-económica del proyecto de negocio en estudio.

### **3.2 MARCO CONCEPTUAL DEL DISEÑO DE PROCESOS<sup>2</sup> :**

En este capítulo se analizarán los elementos que se deben definir al diseñar un sistema productivo.

#### **3.2.1 Diseño del Producto:**

El producto, como resultado del proceso de transformación, es el objetivo del sistema de producción. Desde el punto de vista del sistema de producción, el producto queda definido por el proceso de producción, que corresponde a las distintas tareas y actividades necesarias para realizar la producción de éste, estos procesos y subprocesos pueden ser esquematizados a través de los flujos de procesos, que se describirán más adelante; Composición (materiales, partes y especificaciones), que corresponde a la lista de materiales y especificaciones (técnicas, reglamentarias y eventualmente la de los clientes) que componen el producto incluyendo los tiempos involucrados para la obtención o fabricación de éste; Estructura de costos, que es el último elemento que define al producto a través de los costos fijos y variables y del costo unitario de producción.

Cada producto tiene asociada una lista de materiales y componentes que son necesarios para su fabricación. Esta lista puede ser claramente determinada y debe contener la totalidad de los materiales y partes que aparecen durante el proceso de producción. Debe contenerse además las características precisas del material, identificando composición, tamaño, formato, etc., y la cantidad que se debe agregar al producto.

---

2. Chase, Aquilano, Jacobs, Administración de Producción y Operaciones, Oct. Ed., 2000.

La lista de materiales representa en último término la formulación del producto incluyendo las materias primas y las distintas partes que se generan durante el proceso de producción como productos en proceso.

De acuerdo a la forma y cantidad de procesos de fabricación y ensamble más la variedad de productos que comparten las mismas instalaciones se definen varios tipos de estructura de productos:

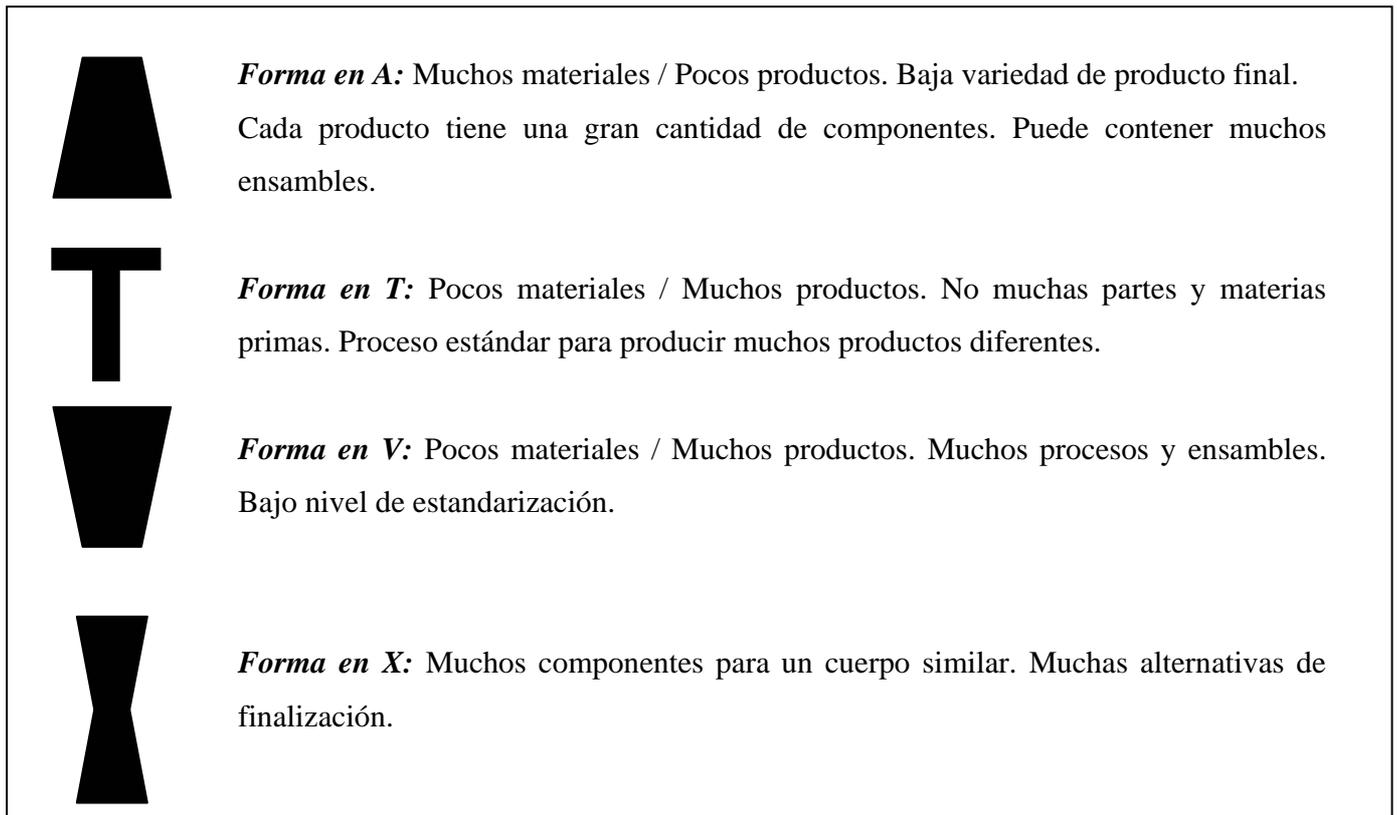


FIGURA N°1: Descripción de Procesos, según su Forma.  
Fuente: Apunte Gestión de Operaciones II.

De aquí la estructura de producto que más concuerda con la producción de papaína, sería el proceso de forma en T, ya que para producir papaína, solamente se necesita el látex de la papaya como principal materia prima, del cual se pueden obtener variadas enzimas para la utilización en las carnes, cervezas, fármacos, etc., como se describió anteriormente.

A continuación se muestra un tipo de diseño (ya que no solo existe como polvo, también esta en forma líquida) de la papaína como producto final, con sus especificaciones:

**ACTIVIDAD ENZIMÁTICA**<sup>3</sup>: 55.000 calificada en Unidades de tirosina/mg muestra ó USP/mg, según método AOAC 971.16 ó método BAAE. Regulada de acuerdo a pedido del cliente, según uso y tipo de industria.

**ESTADO:** Polvo liofilizado

**COLOR:** Blanco

**SOLUBILIDAD:** Soluble en agua, en cualquier proporción. Insoluble en alcohol y otras soluciones orgánicas.

**pH:** 5.0 – 5.5 en solución al 5%

**ESTABILIDAD TÉRMICA DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA:** Invariable por largos periodos con almacenamiento refrigerado. Reducción de actividad enzimática inferior a 1% después de seis meses de almacenamiento a temperatura ambiente de hasta 40 °C

**TEST MICROBIOLÓGICO:** Plate count maximum: < 500/gr

Salmonella: Negativo

E. Coli : Negativo

**EMPAQUE:** Contenedores de 0.5 gr. a 20 Kg. - Acordar con cliente -

**HUMEDAD:** 2% - 4%

De este ejemplo se puede obtener una idea de las especificaciones que se piden o con las cuáles se debería desarrollar el producto a futuro.

---

3. [http://www.cooperlib.com.ar/producci%C3%B3n\\_de\\_papaina\\_original.htm](http://www.cooperlib.com.ar/producci%C3%B3n_de_papaina_original.htm)

### 3.2.2 Selección del Proceso:

La selección de procesos se refiere a la decisión estratégica de seleccionar qué tipos de procesos de producción se deben tener en la planta.

En el nivel más básico, los tipos de procesos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Procesos de Conversión o Químicos:** donde ocurren cambios químicos para la producción del producto final, como por ejemplo la industria del petróleo y la de los plásticos.
- **Procesos de Fabricación o Mecánicos:** Proceso de darle a una materia prima alguna forma específica. Por ejemplo, transformar una lámina de metal en una canaleta.
- **Procesos de Ensamble:** Por ejemplo el ensamblado de un automóvil.
- **Procesos de Prueba:** Éste no es, estrictamente hablando, un proceso fundamental, pero se menciona mucho como una de las principales actividades individuales.

Para el caso de la Producción de Papaína, el proceso más adecuado para su producción es el de conversión, ya que ésta es obtenida desde el látex extraído de la papaya, y se transforma en una materia prima para otras industrias de mayor envergadura.

### 3.2.3 Estructura del Flujo de Proceso:

La estructura de flujo de proceso es la manera en que una fábrica organiza el flujo de material mediante una o más de las tecnologías de proceso anteriormente mencionadas.

- **Talleres de trabajo:** Producción de pequeñas series de una gran cantidad de productos diferentes, la mayor parte de los cuales requiere una serie o secuencia distinta de pasos de procesamiento.
- **Lotes:** Esencialmente, es una especie de taller de trabajo un poco estandarizado. Ésta estructura suele utilizarse cuando una empresa tiene una línea relativamente estable de productos, cada uno de los cuales se produce en lotes periódicos, ya sea de acuerdo con los pedidos del cliente o como inventario. Casi todos los elementos siguen el mismo patrón de flujo de planta.
- **Línea de Producción o Ensamble:** Producción de componentes discretos, que pasan de una estación de trabajo a otra a un ritmo controlado, siguiendo la secuencia requerida para fabricar el producto.
- **Flujo Continuo:** Conversión o procesamiento adicional de materiales no diferenciados como petróleo, químicos o cerveza. A semejanza de lo que ocurre en las líneas de ensamble, la producción pasa por una secuencia de pasos altamente automatizados y, en efecto, constituyen una máquina integrada que debe ser operada las 24 horas del día para evitar cierres y arranques costosos.

A continuación se muestra la matriz de procesos de producto, la que identifica la relación entre estructuras de procesos y requerimientos de volumen.

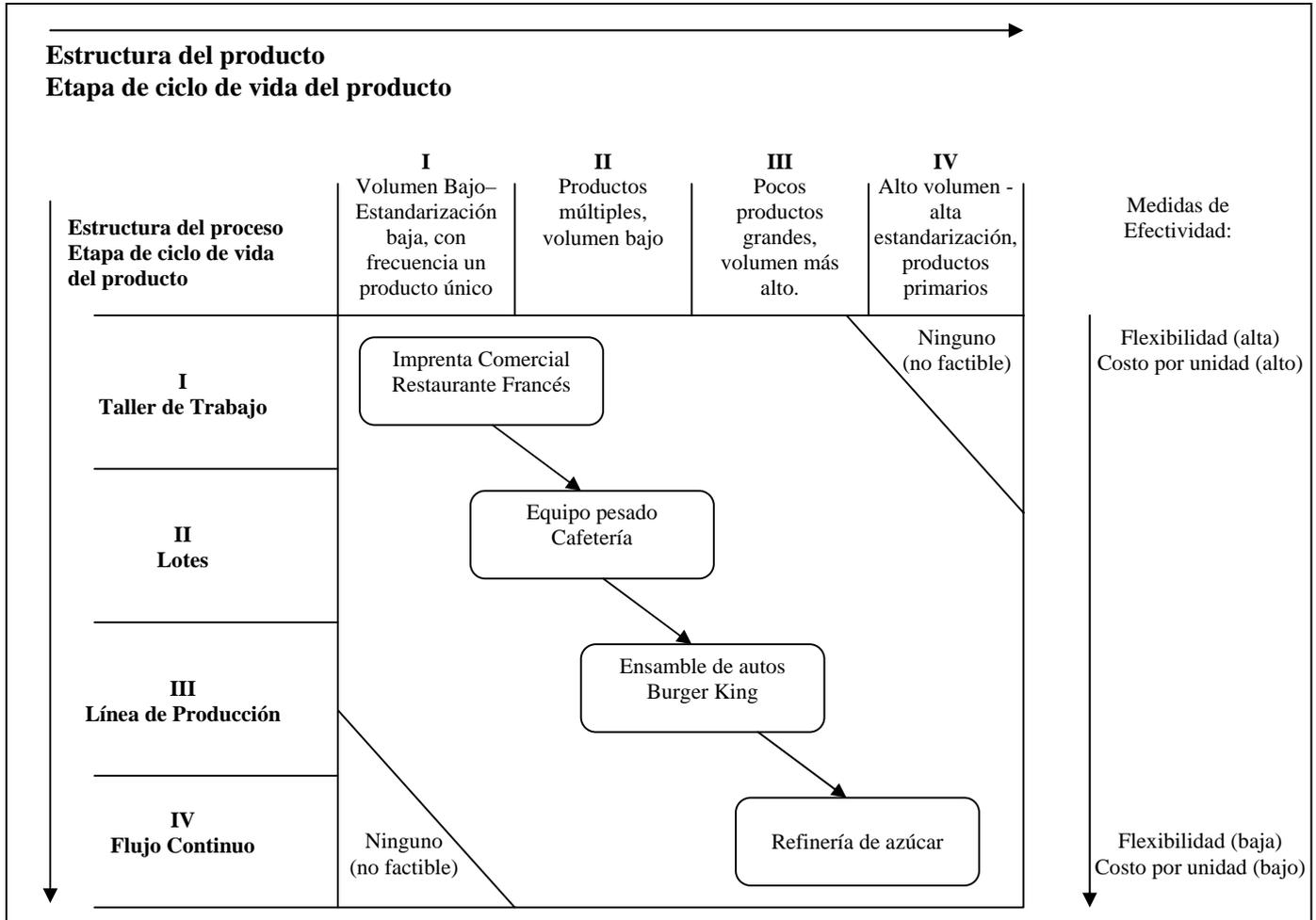


Figura N°2: Matriz de Proceso de Producto <sup>4</sup>.

En el caso particular de la papaína, el proceso que más se adecua, a priori, es la línea de producción.

4. Chase, Aquilano, Jacobs, Administración de Producción y Operaciones, Oct. Ed., 2000.

### 3.2.4 Diseño del Flujo de Procesos:

El diseño del flujo de proceso se concentra en los procesos específicos que siguen las materias primas, los componentes, y los subensambles a medida que pasan por la planta. Las herramientas gerenciales de producción que más se utilizan en la planeación del flujo de proceso son los dibujos de ensamble (o proceso), los diagramas de ensamble (o proceso), las hojas de ruta y los diagramas de flujo de proceso. Cada una de ellas es una herramienta de diagnóstico útil y se puede emplear para mejorar las operaciones durante el estado estable del sistema productivo. Éstos son los diagramas organizacionales del sistema de manufactura.

Un *dibujo de ensamble* es simplemente una vista ampliada del producto, en donde aparecen sus partes componentes. Un *diagrama de ensamble* utiliza la información que aparece en el dibujo de ensamble y define (entre otras cosas), cómo se integran las partes, su orden de ensamble y con frecuencia el patrón global de flujo de materiales. Como su nombre lo indica, una *hoja de operaciones y ruta* especifica la ruta de operaciones y procesos para una parte en particular. Suministra información como el tipo de equipos, herramientas y operaciones que se necesita para completar la parte.

Un *Diagrama de Flujo de Proceso*, por lo general utiliza símbolos de la Sociedad Norteamericana de Ingenieros Mecánicos, para indicar lo que le sucede al producto a medida que avanza por la línea de producción. Los símbolos de diversos procesos se explican a continuación:

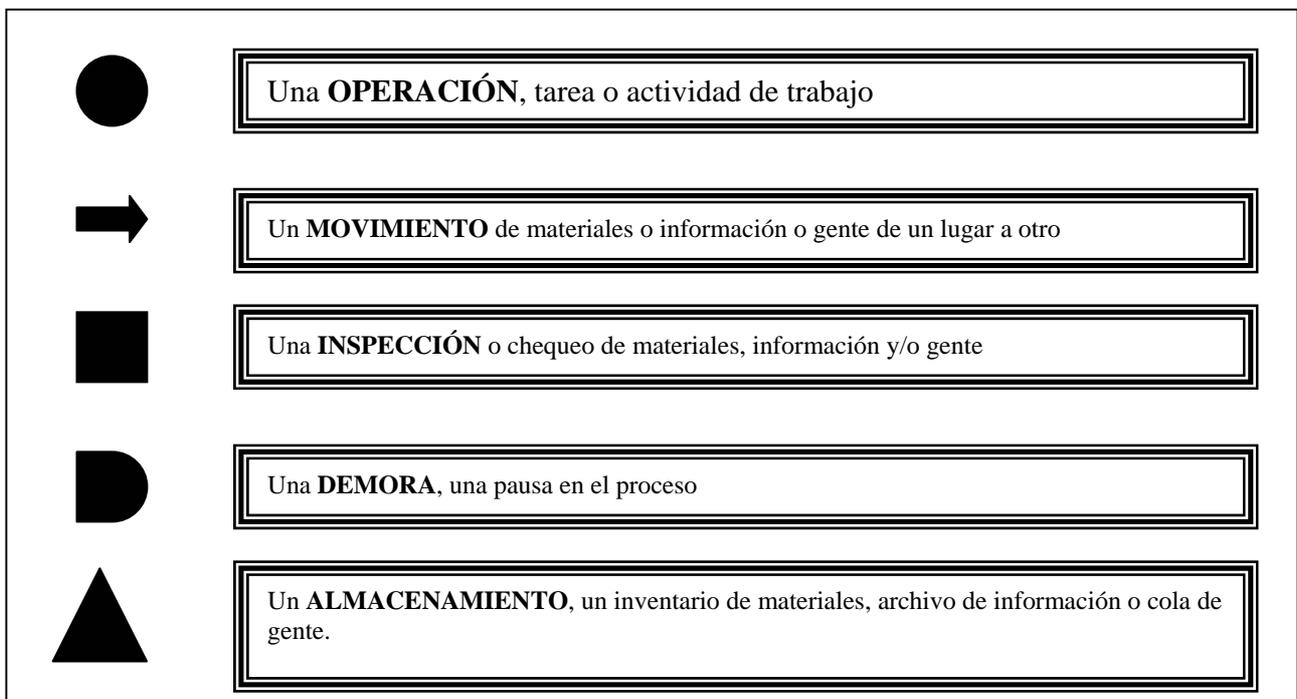


Figura N°3: Simbología Diagrama de Flujo de Proceso

### 3.2.5 Análisis de Procesos:

La planeación detallada de un proceso exige determinar los pasos del proceso en sí. El término Proceso se puede describir como una serie de tareas o actividades que transforman insumos y materias primas en resultados útiles. Un proceso suele constar de una serie de tareas, un flujo de materiales e información que conecta la serie de tareas, y almacenamiento de materiales e información.

- **Tarea:** Cada tarea en un proceso logra, hasta cierto punto, la transformación de un insumo en el resultado o producto deseado.
- **Flujo:** En un proceso, consiste en el flujo de materiales y en el flujo de información. El flujo de información ayuda a determinar que tanta de la transformación se realizó en la tarea anterior y exactamente qué queda por completar en la tarea actual.
- **Almacenamiento:** Cuando no se está realizando ninguna tarea ni se está transfiriendo ninguna parte, la pieza o producto se tiene que almacenar. Los bienes almacenados, que aguardan para ser procesados en la siguiente tarea, muchas veces se conocen como inventario en proceso.

El análisis de proceso implica ajustar las capacidades y el equilibrio entre diferentes partes del proceso para elevar al máximo el resultado (producto) o minimizar los costos con los recursos disponibles. Podemos definir en un principio dos niveles de capacidad de producción para una empresa:

- **Capacidad Instalada:** Capacidad potencial máxima de la empresa. Es el nivel de producción que se alcanzaría si se usaran siempre todas las instalaciones.
- **Capacidad Preparada:** Es la parte de la capacidad que está operativa y habilitada para producir. Puede ser diferente a la instalada cuando no sea necesario usar toda la capacidad y solo se adecua una parte de la capacidad para producir.

El nivel de capacidad preparada puede ser planificado y manejado para responder a las necesidades del sistema productivo:

- **Determinar y preparar un nivel Fijo de Capacidad:** Esto consiste en definir un nivel de producción estable y operar siempre en él. Esta forma de manejar la capacidad le da estabilidad al sistema productivo lo que es generalmente recomendable para sistemas de producción de bienes.
- **Hacer coincidir la Capacidad con la Demanda:** En ese caso la capacidad seguirá exactamente a la demanda lo que implica hacer continuos y constantes ajustes en la capacidad. Esto puede ser adecuado para organizaciones de servicios donde no se guardan inventarios. Los mecanismos de ajustes usados en este caso son básicamente cambios de la mano de obra. Para empresas manufactureras no es recomendable pues se pierde experiencia que se va con los trabajadores y se requiere altos esfuerzos de capacitación y entrenamiento.
- **Manejar la Demanda:** Consiste en tomar acciones para influir en la demanda, el principal campo de acción es el precio, esto es, subir el precio para bajar la demanda cuando la capacidad no alcanzará para abastecerla, o bajar el precio para aumentar la demanda y usar la capacidad. Otra acción de este tipo es el generar productos alternativos (nueva demanda) para usar la capacidad.
- **Planes Mixtos:** En este caso se usa una mezcla de las acciones antes definidas. Una práctica común de este tipo es determinar dos niveles de capacidad y dividir el año entre ellos, un período de alta capacidad y un período de menor capacidad. Con esto se pueden cubrir estacionalidades manteniendo altos niveles de estabilidad en el sistema productivo.

### 3.2.6 Distribución de Planta:

Éste es uno de los problemas clásicos de la Ingeniería Industrial, el determinar la mejor manera de disponer los equipos y las personas para optimizar la forma de operar medida en términos de la productividad, los costos y el uso de los espacios físicos. Existen 4 tipos básicos de distribuciones que se detallan a continuación:

- **Por Posición Fija:** El producto está en posición fija mientras es procesado, mientras el equipo, las maquinarias y las personas que lo procesan se mueven todo lo que sea necesario. El nombre puede sonar contradictorio pues todas las facilidades deben estar preparadas para moverse en la medida que el producto lo necesite. El concepto de posición fija está relacionado con la posición del producto en este tipo de ordenamiento. Las razones para ordenar los recursos de esta manera pueden deberse a que el producto o servicio es demasiado grande para ser movido convenientemente, o puede ser muy delicado para moverlo. (caminos, barcos, etc.)
- **Por Proceso:** Este tipo de distribución es denominado así debido a la necesidad y/o conveniencia de que los recursos transformadores que constituyen el proceso sean los que dominen la decisión del ordenamiento. Aquí los procesos similares (o los procesos con similares necesidades) son ubicados juntos, físicamente cercanos. La razón puede ser la conveniencia intrínseca de que ellos operen en conjunto o que la utilización de los recursos transformadores es mejorada al ordenar así los recursos. Esto último significa que cuando los productos, la información o los clientes fluyen a través de las operaciones, irán tomando la ruta de proceso en proceso de acuerdo con sus necesidades. Diferentes productos o clientes tendrán diferentes necesidades y, por lo tanto, tomarán diferentes rutas a través de las operaciones realizadas en los procesos. Por esta razón el patrón del flujo en las operaciones puede llegar a ser muy complejo (hospitales, producción de motores, supermercados, etc.)

- **Celular:** consiste en ordenar los recursos de transformación (equipos, personas) en grupos denominados células. Los equipos están juntos constituyendo una célula y todo el sistema productivo puede estar constituido por varias células. Estas células de producción están preparadas para realizar una serie de procesos, cercanos en la secuencia de producción, a un producto que pasa por ella. Por lo tanto se produce una atención completa y consistente sobre el producto al interior de la célula. En su interior, la célula puede estar ordenada por proceso o por producto. Después de haber sido procesados en una célula, los recursos transformados pueden ir a otra célula. Así, la célula constituye un avance en el sentido de llevar cierto orden a una cierta complejidad de flujo que es lo que caracteriza a la distribución por proceso (diferentes departamentos de multitiendas, maternidad).
  
- **Por Producto:** Consiste en ubicar los recursos transformadores totalmente de acuerdo con la conveniencia de los recursos transformados (los que serán parte del producto). Cada producto, información o cliente sigue una ruta predefinida en la cual la secuencia de actividades que son requeridas coincide con la secuencia en la cual los procesos han sido localizados. Los recursos transformados fluyen a lo largo de una línea de procesos (esta es la forma en la que más comúnmente vemos e imaginamos los procesos productivos) incluso este tipo de distribución es a veces llamado *Flujo o Línea*. En este caso el flujo de los productos, información o clientes es claro, predecible y por lo tanto relativamente fácil de controlar. Incluso en el caso de algunos servicios, una distribución por producto también puede ser adoptada para ayudar y conducir a los clientes a través del proceso.

Podemos identificar que el layout que más se ajustaría a la producción de papáina es el layout o distribución por producto.

# CAPÍTULO IV

# **ESTUDIO DE MERCADO**

#### 4.1 ANÁLISIS DEL MERCADO<sup>1</sup>:

Este análisis estará subdividido en 5 partes:

##### 4.1.1 PRODUCTO:

Para definir la papaína como producto, esta memoria se basará en el trabajo “ESCALAMIENTO A NIVEL PLANTA PILOTO DE PROCESO DE OBTENCIÓN DE PAPAÍNA”, realizado por la Minera Chañar Blanco, en conjunto con EUROCHILE y FONTEC.

La papaína es una enzima que se extrae del látex de la papaya aún verde, y que tiene variados usos. La descripción de comercialización para la papaína que se pretende producir, se muestra a continuación

**Actividad Enzimática:** 76.430 calificada en Unidades de tirosina/mg/60'. Regulada de acuerdo a pedido del cliente, según uso y tipo de industria.

**Estado:** Polvo

**Color:** Blanco

**Solubilidad:** Soluble en agua, en cualquier proporción. Insoluble en alcohol y otras soluciones orgánicas.

**pH:** 5.0 – 5.5 en solución al 5% o según especificaciones del cliente.

**Estabilidad Térmica de la Estabilidad Enzimática:** Invariable por largos periodos con almacenamiento refrigerado. Reducción de actividad enzimática inferior a 1% después de seis meses de almacenamiento a temperatura ambiente de hasta 40 °C

**Test Microbiológico:** Plate count maximum: < 500/gr

Salmonella: Negativo

E. Coli : Negativo

**Empaque:** Acordar con cliente.

**Humedad:** < 8% o acordar con el cliente.

De esta manera se define la papaína como producto.

---

1. Thompson Arthur A, Stickland Alonso J; Administración Estratégica, McGraw-Hill, México, 2001.

#### 4.1.2 Área de Aplicación<sup>2</sup>:

- **Industria de las Bebidas Alcohólicas:**

Las bebidas alcohólicas generalmente son enfriadas antes de su uso, esto tiende a tener el aspecto turbio debido a la formación de fenoles proteicos-polihídricos complejos durante la elaboración de la cerveza y el enfriamiento. La dificultad es vencida debido al empleo de papaína, que degrada estos fenoles complejos a pequeñas partículas que son demasiado pequeñas para enturbiar la cerveza.. En USA el 80% de las cervezas son hechas con propiedades anticongelantes a través del uso de papaína.

- **Industria de la Carne:** En el caso de la carne, su ternura depende de factores como el tejido conjuntivo que tenga el músculo, el poder de hidratación, el contenido de grasa entre las fibras musculares y la integridad de las proteínas. La ternura se determina, naturalmente, por enzimas propias llamadas Catepsinas. El proceso de maduración causado por ellas da a la carne un nivel óptimo de textura, ternura y jugosidad, pero toma semanas de refrigeración. Todo esto se puede acelerar mediante la adición de enzimas proteolíticas -como la papaína- que atacan por proteólisis las fibras musculares y los compuestos del tejido correctivo tales como el colágeno y la elastina, logrando así un relajamiento en los enlaces peptídicos de las proteínas. El mayor uso de la Tecnoenzima (M) está en las carnes de menor calidad, justamente para mejorar el producto final.

- **Industria Farmacéutica:**

Además de sus usos en la industria de la carne y la cerveza, esta enzima se requiere en áreas como la farmacéutica y cosmética, donde se utiliza en la fabricación de cremas desmanchadoras de la piel, que consumen aproximadamente un 10% de la producción mundial, que va en alza. En Estados Unidos, por ejemplo, se le han descubierto propiedades a la hora de tratar males hepáticos y dolores lumbares: su uso médico ha sido aprobado para el tratamiento de estos últimos, mediante la inyección de la enzima al líquido céfalo-raquídeo de la espina dorsal con el fin de disipar los molestos dolores del disco intervertebral. Todo esto con un éxito de hasta un 60 % en los pacientes tratados y un riesgo mínimo de alergia.

---

2. Delta International, Merchant Exporter, Mumbai, India.

#### 4.1.3 Otros Usos:

- **Industria Fotográfica:**

La papaína se usa en preparativos para la recuperación de plata de películas gastadas en laboratorios de tratamiento fotográficos.

- **Industria Láctea:**

Es consumida en la fabricación de queso, con la que se obtienen productos de excelente calidad y cremosos.

- **Industria Dermatológica:**

Se usa en ciertas cremas faciales, limpiadoras y de lifting y también se usa en pasta de dientes.

- **Industria del Curtido de Cueros:**

La papaína se usa para alisar los cueros y para la remoción del pelo.

- **Industria de Cereales:**

Se usa para enriquecer las proteínas de los cereales y de alimentos con alto contenido proteico.

- **Detergentes:**

Muchas de las enzimas fabricadas son usadas en la industria de los detergentes para los siguientes propósitos:

- Esta versátil enzima se usa para remover manchas de suciedad y da a la ropa suavidad.
- Esta enzima que hidroliza con el almidón, se usa para remover las manchas en las comidas que contienen almidón, como las pastas y salsas.
- Es capaz de remover las manchas de aceite y manchas difíciles en cuellos y mangas.
- Y es especialista en remover manchas de sangre y sudor.

- **Procesamiento del Almidón:**

Se usa en almidón, azúcares y en la industria del alcohol.

- **Industria del Cuero:**

- Se usa para el aflojamiento del pelo, desengrase y humedad del cuero.
- Se usa para eliminar la grasa desde la raíz del pelo a su punta.

- **Industria Textil:**

- La seda y la lana tratadas con papaína no se sienten, quedando estas muy suaves.
- Se usa como un agente limpiador, para eliminar grasas y suciedades de las telas, además de fortalecerlas.
- Se usa para darle a las telas una apariencia limpia y lisa, con menor cantidad de granos.
- Aumenta la suavidad de las telas, elimina algodón muerto, remueve fibras superficiales y previene la formación de grumos en las fábricas de celulosa.

- **Alimentación Animal y de Peces:**

- Divide cadenas de proteínas, produciendo pequeños péptidos que ayudan en la digestión de proteínas.
- Hidroliza moléculas de almidón en pequeños oligosacáridos, glucosa y maltosa.
- Asegura la disponibilidad de un adecuado abastecimiento de nutrientes para el crecimiento y performance.
- Es responsable de la absorción de grasas ingeridas y de la movilización de las grasas almacenadas en el estómago de los animales.
- Ayuda en la degradación de la celulosa y en varias otras fibras vegetales.

Como se puede apreciar, la papaína tiene variados usos, en los que es procesada antes de utilizarse en estas aplicaciones, por lo que el verdadero mercado al que este proyecto debe dirigir su mirada es a los laboratorios químicos, tanto farmacéuticos como alimenticios. Debido a lo anterior, los principales mercados a los que apuntará este proyecto son EEUU, Inglaterra, Japón, Bélgica y Francia, ya que estos países tienen los mayores laboratorios procesadores de este producto.

#### **4.1.4 Productos Competidores, Ventajas y Debilidades:**

Los productos competidores son las papaínas altamente refinadas de los principales países productores como son Uganda, Tanzania, Rep. Dem. Del Congo, India, China, Brasil.

Dentro de las ventajas que estos productos tienen con respecto al producto propio es que tienen tradición y experiencia en la producción de papaína. Su principal debilidad, es la inestabilidad política y económica de los países africanos, lo que hace inseguro el abastecimiento mundial de papaína, ya que estos países son los principales productores de papaína a nivel mundial.

#### **4.1.5 Derivados de la Papaína:**

La papaína es un producto que se utiliza como materia prima para la producción de enzimas, las que son utilizadas en las industrias de la carne (Tecmoenzima M) y la cerveza (Tecmoenzima B). También es utilizada para la producción de antiinflamatorios por los laboratorios farmacéuticos, y tiene un sin fin de otros usos y derivados, los que han sido explicados anteriormente.

#### **4.2 CLIENTES:**

La papaína es comprada y distribuida por compañías especialistas en alimentos, laboratorios farmacéuticos, industria cervecera, etc. Principalmente en Europa y EEUU, y luego redistribuida a otros países, como producto final procesado o como parte de un producto final terminado. El número de compañías involucradas en la compra primaria es relativamente pequeño y todas tienen sus fuentes tradicionales por lo que es importante conseguir comprador previa realización del proyecto.

En Chile, la papaína se consume principalmente en la industria cárnica, cervecera y farmacéutica.

En general, casi la totalidad de los consumidores de papaína, la compran en grandes cantidades, por lo que se puede asumir que son consumidores mayoristas de papaína, tanto a nivel internacional como nacional.

La principal base de decisión de compra es la actividad enzimática de la papaína, ya que es el principal indicador de calidad de éste producto.

#### **4.3 TAMAÑO DEL MERCADO GLOBAL:**

En el análisis industrial se determinó que el tamaño de mercado se estima entre 900 y 1000 toneladas métricas de producción de papaína anuales, pero el dato que realmente interesa es que existe actualmente una brecha de producción de papaína altamente refinada. Esta brecha es del orden de 100 toneladas métricas. Es éste nicho de mercado al cual este proyecto se abocará en aprovechar<sup>3</sup>.

En cuanto a las tendencias del mercado, todo indica que este crecerá, debido a los nuevos usos descubiertos para la papaína que aún no se han desarrollado a niveles industriales.

El principal factor que ha afectado el desenvolvimiento del mercado y que es un problema latente, es la inestabilidad política y económica de los países africanos que son los principales productores mundiales de papaína.

En el ámbito nacional no existen grandes productores de papaína. Solo a nivel artesanal.

#### **4.4 COMPETENCIA:**

Como se mencionó anteriormente, los principales competidores son los países africanos, ya que son los mayores productores mundiales de papaína, pero como existe una brecha de abastecimiento del orden de 100 toneladas métricas de papaína altamente refinada, en estos momentos no existe competencia para este nicho de mercado.

El precio al que se vende la papaína altamente refinada es superior a los US\$100 por kg, y la papaína que se obtuvo en el “ESCALAMIENTO A NIVEL PLANTA PILOTO DE PROCESO DE OBTENCION DE PAPAÍNA” tiene un precio de US\$195 por kg con una actividad enzimática de 1.270 UT/mg/min. Para efectos de éste proyecto, el precio de venta de la papaína será de US\$ 150 por kg, que es el precio medio dentro de las papaínas altamente refinadas y que corresponde a la de 1.000 UT/mg/min.

---

3. BUSINESSAFRICA.NET; Business Oportunities in Africa.

#### **4.5 FRACCIÓN DEL MERCADO Y VENTAS:**

El mercado objetivo es la demanda insatisfecha, que asciende a 100 toneladas métricas al año. La fracción del mercado objetivo que se pretende abastecer, con una productividad promedio de 64,4 kg/Ha/año de papaína y con 100 Ha de producción, es del 6,4% del mercado.

# **CAPÍTULO V**

# **ANÁLISIS TÉCNICO**

## 5.1 Análisis Técnico:

Este análisis estará subdividido en 4 partes Producto, Proceso Productivo, Equipos y Maquinarias y Diseño de Planta:

### 5.1.1 Producto:

Para poder definir el producto “*Papaína*” existen varios parámetros de interés de los que cuatro son los más destacables, estos son *Actividad Enzimática*, *Estado*, *Color* y *Solubilidad*. El producto que se pretende producir tiene las siguientes características, según la prueba piloto desarrollada en el proyecto “*ESCALAMIENTO A NIVEL PLANTA PILOTO DE PROCESO DE PRODUCCION DE PAPAÍNA*”.

**Actividad Enzimática:** 76.430 calificada en Unidades de tirosina/mg/60’ (1273.83 UT/mg/min). Regulada de acuerdo a pedido del cliente, según uso y tipo de industria.

**Estado:** Polvo

**Color:** Blanco

**Solubilidad:** Soluble en agua, en cualquier proporción. Insoluble en alcohol y otras soluciones orgánicas.

Esta actividad enzimática fue obtenida en laboratorio, las que realmente son comercializadas son las que se muestran a continuación.

<i>Unidades Anson</i>	<i>peso</i>	<i>Precio (FOB)</i>	<i>Unidades de Tirosina</i>
50.000 u/g	kg	US\$ 10.00	25 TU/mg
100.000 u/g	kg	US\$ 13.00	50 TU/mg
150.000 u/g	kg	US\$ 15.00	70 TU/mg
200.000 u/g	kg	US\$ 18.00	100 TU/mg
300.000 u/g	kg	US\$ 23.00	150 TU/mg
600.000 u/g	kg	US\$ 48.00	300 TU/mg
800.000 u/g	kg	US\$ 56.00	400 TU/mg
1.000.000 u/g	kg	US\$ 70.00	500 TU/mg
1.200.000 u/g	kg	US\$ 85.00	600 TU/mg
1.600.000 u/g	kg	US\$ 110.00	800 TU/mg
2.000.000 u/g	kg	US\$ 150.00	1.000 TU/mg
2.300.000 u/g	kg	US\$ 170.00	1.150 TU/mg

Tabla N°2: Precios de la Papaína en polvo

1. Guangxi Nanning Javelly Biological Products Co.,Ltd. China.

La idea de este proyecto es poder producir papaína altamente refinada, dentro de las cuales se encuentran también papaínas de menor actividad enzimática, desde 800 UT/mg/min en adelante, con el fin de cubrir la brecha existente en este tipo de papaína en el mundo. Para el caso de este proyecto se tomará la papaína 1000 UT/mg/min de actividad enzimática. También es importante destacar que la producción anual debe llegar hasta los 90 kg. por Há, los que se deben alcanzar (Como máximo) al 5 año del proyecto, con crecimiento lineal (Una vez alcanzado el óptimo de producción).

### 5.1.2 Proceso Productivo<sup>2</sup>:

Para la producción de papaína, se requiere su materia prima, que es el látex extraído de la papaya verde. El proceso de extracción de este es conocido como *lechada*. En la fruta se pueden hacer desde 2 hasta 4 lechadas antes de su maduración. Todo comienza con las incisiones que se deben hacer a la fruta (3 incisiones de 2-3 mm) para que, por gravedad, derrame el látex, el cual es recolectado en bastidores, donde se acumula y se extrae para ser almacenado en bolsas plásticas de recolección, bandejas u otros contenedores. Es conocido que existen factores que pueden influir en la cantidad de látex extraído. A continuación se muestran los diferentes sistemas de recolección de mayor rendimiento por hectárea en la primera lechada.

<i>Sistema de extracción</i>	<i>kg. látex/año/Há</i>
<i>2 bastidores; 1 operario</i>	<i>178,56</i>
<i>3 bastidores; 1 operario</i>	<i>307,2</i>
<i>6 bastidores; 1 operario</i>	<i>145,9</i>

Tabla N°3: Sistema de Extracción Látex.<sup>3</sup>

También la cantidad de látex extraído varía según la productividad de los árboles con respecto a los frutos. A continuación se muestran tablas con rendimientos en un año excelente y en un año muy malo, donde en el primero de los casos se cosechan 35 ton/año/Ha, y en el segundo se cosechan 12 ton/año/Ha. Es importante mencionar que el rendimiento de látex por fruto varía de la primera lechada a la segunda.

<i>Lechada N°</i>	<i>Rendimiento/Fruto</i>	<i>Látex (kg/Há/año)</i>	<i>Papaína (kg/Há/año)</i>
<i>1ª</i>	<i>0,9</i>	<i>315</i>	<i>63</i>
<i>2ª</i>	<i>0,47</i>	<i>164,5</i>	<i>32,9</i>
<i>Total</i>		<i>479,5</i>	<i>95,9</i>

Tabla N°4: Producción en un año excelente.<sup>4</sup>

<i>Lechada N°</i>	<i>Rendimiento/Fruto</i>	<i>Látex kg/año/Há</i>	<i>Papaína (kg/Há/año)</i>
<i>1ª</i>	<i>0,9</i>	<i>108</i>	<i>21,6</i>
<i>2ª</i>	<i>0,47</i>	<i>56,4</i>	<i>11,3</i>
<i>Total</i>		<i>164,4</i>	<i>32,9</i>

Tabla N°5: Producción en un año muy malo.<sup>5</sup>

2. Escalamiento a nivel planta Piloto de proceso de Obtención de Papaína, Informe Final FONTEC, 1997.

3. Ídem.

4. Ídem.

5. Ídem.

<i>Lechada N°</i>	<i>Rendimiento/Fruto</i>	<i>Látex kg/año/Há</i>	<i>Papaína (kg/Há/año)</i>
<i>1ª</i>	<i>0,9</i>	<i>211,5</i>	<i>42,3</i>
<i>2ª</i>	<i>0,47</i>	<i>110,5</i>	<i>22,1</i>
<i>Total</i>		<i>322</i>	<i>64,4</i>

Tabla N°6: Producción en un año Promedio.<sup>6</sup>

Una vez que el látex es recolectado, este es homogeneizado para pasar posteriormente al filtrado, en donde se extraen las partículas extrañas o impurezas del látex. A continuación el látex puede pasar por tres procesos de deshidratado diferentes, de donde se obtendrán distintas calidades de papaína, con respecto a sus actividades enzimáticas. Estos procesos son:

- **Deshidratado al sol<sup>7</sup>**: Una vez recolectado el látex, es puesto en bandejas poco profundas que son colocadas al sol para lograr el secado de la papaína. El secado al sol del látex produce el grado de polvo más bajo (crema – café en el color), con la actividad enzimática más baja.
- **Secado en Horno<sup>8</sup>**: Para producir escamas de papaína, el látex normalmente se seca en hornadas de por lo menos 500 kilogramos. Primero, el látex es batido en un estanque para producir un líquido homogéneo. El líquido es luego filtrado a través de muselina para remover componentes cerosos. El líquido es luego vertido en bandejas bajas las que son ubicadas en una caseta de secado (horno). Se seca a 60° C por tres a cuatro días o hasta que las escamas estén secas. El secado en horno después del filtrado producirá polvo de color más claro o escamas con un nivel mayor de actividad enzimática que la producida en el proceso de secado al sol.
- **Secado en Spray<sup>9</sup>**: Las opciones de procesamiento de la papaína más avanzados involucran el secado en spray. El látex se filtra y centrifuga para producir un 45% de concentración sólida. Un polvo de color crema a blanco se produce con dos o tres veces la actividad enzimática que la papaína producida en el proceso de secado al horno. El polvo de papaína o las escamas pueden ser purificadas también en los países que la importan. La papaína pierde su fuerza relativamente rápido, particularmente si no se almacena en condiciones de frío. Una pérdida en la actividad enzimática significará una disminución considerable en el precio.

---

6. Elaboración propia.

7. ADC Commercialisation Bulletin #13; [www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf](http://www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf)

8. Ídem.

9. Ídem.

El contacto con el aire y con los metales se debería también evitar. Por lo tanto la papaína deberá ser enviada con relativa rapidez a los compradores.

### **5.1.3 Tiempo de Primera Cosecha / estacionalidad<sup>10</sup> :**

La producción de la papaya verde comienza usualmente 10 meses desde que se ha transplantado. La fruta es usualmente usada para la extracción del látex 75 a 90 días antes de que ésta madure. El secado al horno toma de 3 a 4 días.

### **5.1.4 Especificaciones del producto<sup>11</sup> :**

La papaína se vende en forma líquida y pulverizada. Comúnmente se importa como materia prima y es procesada de acuerdo a las especificaciones del usuario final. La fuerza de la papaína se mide en Unidades de Tirosina (TU). De acuerdo a uno de los distribuidores en Inglaterra, la papaína líquida de 70-75 TU se usa comúnmente en las cerveceras. Sin embargo, algunos compradores requieren fuerzas de hasta 500-700 TU.

Uno de los problemas más grandes para los compradores de papaína es la baja actividad enzimática, causada usualmente por almacenar el látex por más de un día mientras se acumula suficiente stock para comenzar el proceso.

### **5.1.5 Embalaje<sup>12</sup> :**

Los contenedores plásticos se usan normalmente para embalar papaína cruda en polvo o escamas, debido a que los contenedores de metal causarán una pérdida de actividad enzimática. Si es posible, se llena el contenedor con un gas inerte para extraer el oxígeno. Los contenedores plásticos son a menudo puestos dentro de una caja de cartulina en el que quedan apretados. La papaína altamente purificada puede ser embalada en tambores de cartón madera que ha sido sellada con polietileno.

---

10. ADC Commercialisation Bulletin #13; [www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf](http://www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf)

11. Ídem.

12. Ídem.

Con respecto a las especificaciones del proceso según el área de Gestión de Operaciones, el proceso de producción de papaína tiene la *forma de T*, debido a que sólo es necesario el látex de la papaya, como materia prima principal de la producción de papaína, de donde se pueden extraer diferentes enzimas para los distintos usos que esta tiene. Además, se puede describir el proceso de producción como un *Proceso de Conversión o Químico* ya que la papaína es obtenida desde el látex extraído de la papaya, y se transforma en una materia prima para otras industrias de mayor envergadura.

En cuanto a la estructura de flujo de procesos se puede aseverar que la que más se adecua o adapta a la producción de papaína es la *Línea de Producción o Ensamble*.

A continuación se muestra el *Diseño de Flujo de Procesos*<sup>13</sup>.

ACTIVIDADES	SIMBOLOGÍA				
<i>Recolección del Látex</i>	○	⇨	□	D	△
<i>Transporte del Látex a la planta</i>	○	⇨	□	D	△
<i>Recepción del Látex</i>	○	⇨	□	D	△
<i>Estabilización</i>	○	⇨	□	D	△
<i>Análisis del Látex</i> (TU, Estabilidad, Humedad, etc)	○	⇨	□	D	△
<i>Homogeneización y Agitación</i>	○	⇨	□	D	△
<i>Transporte del Látex a Centrifugación</i>	○	⇨	□	D	△
<i>Centrifugado (Separación)</i>	○	⇨	□	D	△
<i>Filtración, Nanofiltración</i>	○	⇨	□	D	△
<i>Transporte a Secado</i>	○	⇨	□	D	△
<i>Secado</i> (Liofilización, Secado Spray, Secado al Horno)	○	⇨	□	D	△
<i>Análisis del Látex</i> (TU, Estabilidad, Humedad, etc)	○	⇨	□	D	△
<i>Envasado</i>	○	⇨	□	D	△

Tabla N°7: Flujo de Procesos

13. Elaboración propia.

## 5.2 Equipos y Maquinarias:

Las maquinarias y equipos necesarios para producir papaína son los siguientes:

### 5.2.1 Proceso de Recolección<sup>14</sup>:

En el proceso de recolección cada operario debe contar con un *cuchillo de hoja fina (o bisturí)* para hacer las incisiones en los frutos, *escaleras*, tres *bastidores* para que el látex caiga en ellos de tal forma que permita su posterior recolección. Estos bastidores son construidos de dos listones de madera de pino de 70x1.5x45 cm, unidos en uno de sus extremos por una tuerca mariposa y el otro por una huincha de goma. De uno de los listones sale una ala de polietileno grueso (doble manga) por donde escurre y junta el látex. Luego, de los bastidores, se recolecta el látex en *recipientes de 1 a 3 litros* (de preferencia plásticos) para luego ser almacenados una *cámara frigorífica*, en *recipientes de volúmenes mayores* (200 lts), en espera de su procesamiento. Cada operario debe contar con su equipo de seguridad que consta de *guantes quirúrgicos, cotonas, lentes de protección, gorro, etc.*

### 5.2.2 Procesamiento del Látex:

El látex almacenado se transporta a la *mezcladora* en donde se homogenizará el látex recolectado. Luego el látex homogeneizado debe ser prefiltrado, para extirpar las partículas extrañas de mayor volumen, para obtener un producto de buena calidad. Para esto se utiliza una *centrifuga (separación)*, en la cual es dividido el látex en dos fases, una liviana y otra más pesada (en cuanto a concentración). Luego estas fases son filtradas en un proceso mas fino, denominado *filtración - nanofiltración*, en el cual se extraen las partículas de menor tamaño, lo que permite purificar el látex de manera total. Con esto se obtiene un producto con ausencia de partículas extrañas. Este látex purificado, es enviado al proceso de *secado en aerosol* (spray dryer), en el que se obtiene la papaína en polvo altamente refinada. Finalmente el proceso de envasado (*máquina envasadora - dosificadora*) donde se pesa y envasa la papaína para ser comercializada. Este proceso es el que pone fin a la línea.

---

14. Escalamiento a nivel planta Piloto de proceso de Obtención de Papaína, Informe Final FONTEC, 1997.

También es necesario un completo equipo de laboratorio que se detalla a continuación:

- Balanza digital.
- Calentadores a gas.
- Pipetas y utensilios de vidrio pirex.
- Compuestos químicos.
- Mini Centrífuga.
- Secador en Spray de laboratorio.
- Delantales, guantes quirúrgicos, lentes protectores.
- Mesones.
- Refrigerador.
- Computador.
- Etc.

Por otro lado también es necesario la implementación de oficinas.

- Escritorios.
- Sillas.
- Muebles Archivadores.
- Computadores.
- Impresoras.
- Scanner.
- Artículos de oficina (Cuadernos, carpetas, lápices, corcheteras, perforadoras, etc.).
- Etc.

### 5.3 Especificaciones Técnicas de Equipos y Maquinarias:

#### Cámaras Frigoríficas<sup>15</sup> :

##### Cámara 1:

Cámara de Frío: Dimensiones: 6m largo x 4m ancho x 3 m alto, que es el volumen necesario para almacenar 32.000 lts de látex que viene del proceso. Paneles de poliuretano inyectado de 100 mm. Motor marca COPELAND de 7,5 Hp. Evaporizador marca CONTARDO, Temperatura de trabajo 5° C, lo que reducirá la pérdida de actividad enzimática del látex..

##### Cámara 2:

Cámara para Productos Frescos. Dimensiones 3m largo. X 3m ancho. X 3m alto, volumen necesario para mantener desde 6.500 a 8.000 kg de papaína en polvo. Paneles de poliestireno de 70mm.esp. con ambas caras de acero prepintado de 0.6mm.esp. UNIDAD frigorífica DE 1.5 HP, evaporador de dos ventiladores de 300mm, T° de trabajo 0° C.

Estas cámaras fueron diseñadas con tal de que si existe una sobreproducción, tanto de látex como de papaína en polvo, sean capaces de resistir esta fluctuación en la producción.

---

15. [http://www.aerosan.cl/html\\_pags/exporta/carga.html](http://www.aerosan.cl/html_pags/exporta/carga.html)

**Mezcladora<sup>16</sup> :**



Figura N°4: Mezcladora

400 Gal (1514 lts). Lee Double Motion Agitated Kettle, S/S

59''(149.86 cm) dia x 47''(117.4cm) profundidad, fabricación de acero inoxidable, clasificado en 40 psi en 290 F (143.3°C), Código ASME estampado, agitador de doble movimiento Lee con raspadores impulsados por 5 Hp. Velocidad variable, salida con válvula de flujo en el fondo de 4'' (10,16 cm).

El homogenizado de la mezcla se produce entre 30 a 45 minutos de funcionamiento. Se considera la mezcladora de este tamaño debido a que es en éste punto donde se mezcla el látex con el Buffer Fosfato. Como están en relación 1:1 se necesita gran capacidad de volumen ya que lo que se espera producir son alrededor de 32.200 lts de látex, en total, siendo la primera lechada del orden de 21.000 lts de látex, lo que se traduce en 42.000 lts de mezcla (la necesidad de frío es solo del látex). Si la mezcladora procesa 1.200 lts de mezcla cada 45 minutos, tendrá una capacidad por turno de 7.200 lts de mezcla (3.600 lts de látex + 3.600 lts de Buffer), considerando los tiempos de llenado y descarga y un turno de 7.5 hrs.

16. <http://www.heritage-equipment.com/process.htm>.

**Centrífuga<sup>17</sup>:**



Figura N°5: Centrífuga

**Datos Técnicos:**

1. Modelo: LX-460
2. Fuerza G: 11403
3. Bowl: a. Diámetro Interno : 395mm  
b. Espaciamiento de Discos : 0.5mm
4. Velocidad Huso: 7187 rpm
5. Poder del Motor: 11Kw
6. Dimensión Total (Largo x Ancho x Alto): 1210mm x 843mm x 1665mm
7. Capacidad: 320-600 l/h. (variando con los diferentes requerimientos para el látex condensado)

---

17. Anexo II.

### **Principio de Trabajo**

El Modelo LX-460 Separador de Látex se usa en la condensación del Látex a través de la extracción del agua y de las materias sólidas.

La máquina genera fuerza centrífuga cuando el bowl rota a altas velocidades y su fuerza efectivamente separa látex del agua y materias sólidas a través de sus respectivas gravedades. El látex condensado fluye al contenedor a través de un chorro en la cubierta superior y el látex acuoso sale por un chorro en la cubierta inferior.

La máquina debiera ser parada después de 2 a 3 horas de operación para la remoción de las partículas sólidas depositadas en las paredes internas del bowl. Esta remoción puede ser hecha por medio de un raspador.

Con una capacidad de proceso de 600 lts/h la centrífuga es capaz de procesar 3.600 lts por turno, considerando tiempos de parada y limpieza, por lo que se debe considerar doble turno para esta máquina.

## Filtración<sup>18</sup>:



Figura N°6: Filtración

Especificaciones Técnicas.

### Dimensiones

Peso: 75 lb. (34 kg.), Alto: 51.3 in. (1,303 mm), Servicio: 69.3” in. (1,760 mm), Huella: 15.8 in. (402 mm) x 15.8 in. (402 mm), Volumen: 3.9 Gal. (15 l) total, Volumen Debris: 25 fl. oz. (.74 l) de capacidad.

### Conexión

Estándar: 2 in. (50 mm) I/O NPTE, hilo de rosca, 1.5 in. (40 mm) purga, válvula NPTI hilo de rosca, Opcional: Ensanchado (ANSI, DIN), triple abrazadera o hilo de rosca BST.

### Parámetros del Proceso

Temperatura: **400 °F (204 °C) máx.** Flujo: **10–60 lts/min**, Presión de Operación: 30–150 psi (2–10.5 bar).

Procesando 10 lts/min (por la viscosidad del látex), o sea 600 lts/h, diariamente (por turno de 7.5 hrs) obtendremos 3.600 lts (considerando los tiempos de parada para limpieza de la máquina).

---

18. RPA Process Technologies, Portage, Michigan USA, [www.RPAprocess.com](http://www.RPAprocess.com).

**Nanofiltración<sup>19</sup>:**



Figura N°7: Nanofiltración

Unidad de Nanofiltración comercial

1300-1900 GPD, 1 membrana,

1 porta membrana, bomba de 1 HP

monofásica, 110 volts

Este equipo puede llegar a procesar aproximadamente de 400 lts/h a 800 lts/h lo que se traduce a 3000 a 6.000 lts de mezcla por turno, extrayendo partículas en suspensión. Con esta capacidad variable se puede ajustar esta máquina a uno o dos turnos.

---

19. Anexo III.

**Secado<sup>20</sup> :**



Figura N°8: Secador en Aerosol

Especificaciones del Secador en Aerosol

**Tipo de Secador: Production Minor (PM)**

**Cámara:** 1200 x 745 mm / cono: 60°, AISI 316 interno, AISI 304 externo.

**Medidas:** 3140mm Largo x 1450mm Ancho x 3000mm Alto.

**Panel de Control:** Para montar en la pared.

**Material:** Partes de acero en contacto con el producto: Otras partes de acero AISI 316: Principalmente AISI 304.

**Tasa de secado del gas a 200° C de temperatura de entrada:**

360 lts/h – atomización en corriente (nominal)

310 lts/h – atomización en/contra corriente (nominal)

**Peso:** 600-1300 kg dependiendo de la configuración.

El flujo de papaína mas líquido evaporado es de 432 lts/h, lo que da una capacidad por turno de 3.024 lts. De esto se debe considerar doble turno para que pueda procesar el flujo entrante. El Secador en Aerosol, produce 72 kg/h de papaína en polvo. Lo que da un total diario de 504 kg/turno, y 1.008 kg/día.

---

20. Anexo IV.

**Envasadora<sup>21</sup> :**

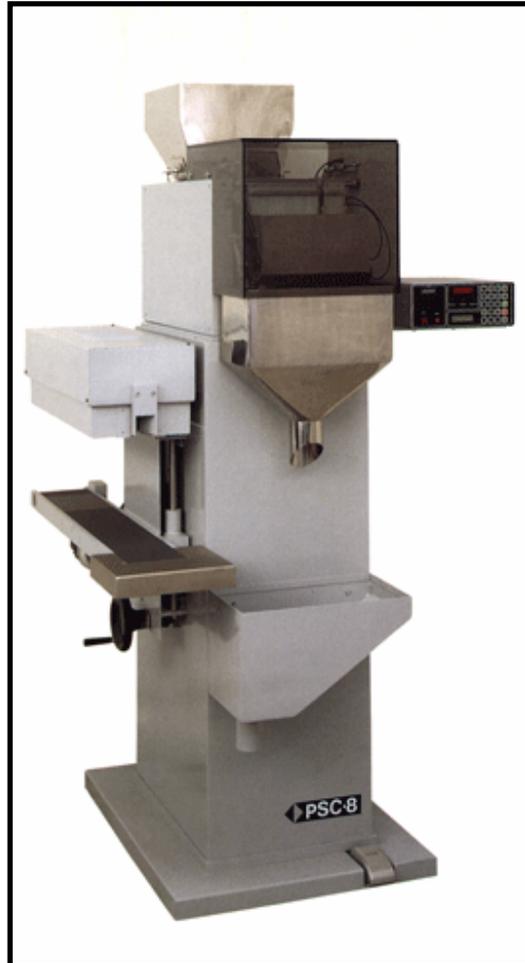


Figura N°9: Envasadora - Disificadora

**Descripción PSP-8**

La máquina PSP-8 se compone de una pesadora electrónica PS-8 y de un pie soporte. La PS-8 es un conjunto pesadora automática electrónica equipada con una célula de carga para la detección del peso a dosificar. El cuadro de mandos lleva una pantalla de programación de cuarzo líquido donde aparecen las funciones a realizar o verificar. A través de un teclado de programación se puede acceder a las operaciones de: Marcha / Paro / Predosis / Afinado / Descarga automática / Manual / Cambio de parámetros, etc. Una vez programado el peso y la cadencia, el proceso de trabajo es el siguiente: El producto almacenado en una tolva receptora que es la que detecta el peso, realizando a continuación la descarga bien automáticamente o bien a través de la señal recibida de un pedal cuando éste es presionado.

**Descripción P SC-8:**

La máquina PSC-8 está compuesta por los mismos elementos que la PSP-8, más una cerradora de bolsas por calor. La cerradora de bolsas es un conjunto formado por unas guías calefaccionadas y unos rodillos que por presión realizan la soldadura. Un tapiz de velocidad sincronizada con la cerradora y de altura regulable, sirve de apoyo a la base de las bolsas en todo el recorrido de ésta. En un cofre lateral se alojan los mandos electrónicos de los motores, interruptores y control de regulación de la temperatura de los calefactores. Esta máquina tiene una capacidad de llenado de 10 kg/min, siendo capaz de procesar 600 kg/h de polvo.

**Datos Técnicos:**

	PSP-8	PSC-8
Potencia total eléctrica	200 W	1,5 Kw.
Total electrical load	200 W	1,5 Kw.
Charge totale électrique	200 W	1,5 Kw.
Tensión conexión eléctrica	220 V 50 hz	220/380 V 50 Hz.
Tension electrical connection	220 V 50 hz	220/380 V 50 Hz.
Tension branchement électrique	220 V 50 hz	220/380 V 50 Hz.
Potencia motores		0,5 HP.
Motors power		0,5 HP.
Puissance moteurs		0,5 HP.
Peso	175 Kgs.	250 Kgs.
Total weight	175 Kgs.	250 Kgs.
Poids total	175 Kgs.	250 Kgs.

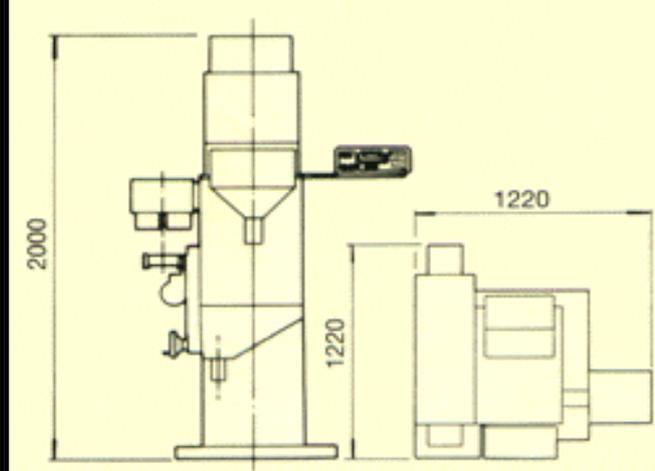
PESADORA CERRADORA PSC-8		Medidas en mm.
WEIGHER-LOCKER PSC-8		
PESEUSE-SCELLEUSE PSC-8		
		

Figura N°10: Especificaciones técnicas Envasadora - Dosificadora

**Transpaletas<sup>22</sup> :**



Figura N°11: Transpaletas

**Capacidad: 2.500 Kg,**

Horquillas:1180 mm x 555 mm; Ruedas: 2 delante de goma, 4 Traseras de polieuretano;  
Elevación: 205 mm - Alzada 115 mm; Radio de giro:1.426; Peso:132 Kg; Batería 6V/1,1Ah,  
Autonomía 50 H.

Balanza: Precisión 0,005% - División de 0,5Kg - 4 Células de carga

**Tabla Resumen de Maquinarias:**

Máquina	Capacidad (lts/h)	Tiempo de Proceso (hrs)	Capacidad por Turno	Tiempos de parada	Turnos por Día	Capacidad Diaria
Mezcladora	1.200	6	7.200	1,5	1	7.200
Centrífuga	600	6	3.600	1,5	2	7.200
Filtradora	600	6	3.600	1,5	2	7.200
Nanofiltración	600	6	3.600	1,5	2	7.200
Spray Dryer	432	7	3.024	0,5	2	6.048
Dosificadora (kg/h)	600	2	1.200	6,5	1	1.200

Dentro del proceso se descubrió un cuello de botella, que se produce en el secador en aerosol, debido a que su capacidad de procesamiento es menor que el proceso de nanofiltración. Por lo que habrá una acumulación de producto en proceso. Lo que se debe hacer es la instalación de un estanque con capacidad de almacenar la mezcla hasta que el secador haya procesado la totalidad. Se ha determinado que el estanque debe tener una capacidad de 10.000 lts, para suplir esta necesidad y también para suplir alguna sobreproducción o aumento en el flujo del proceso.

### **Estanque de Almacenamiento.**

22. <http://www.rmsl.es/Web/pramac/transpaletaspesadoras.htm>



Figura N°12: Estanque Almacenamiento

### **Características:**

- Cisternas construidas en acero inoxidable.
- Cabezales conformados, toriesféricos o cónicos.
- Anillos de refuerzo.
- Cámaras de transferencia de frío/calor.
- Tapa de acceso hombre con cierre hermético.
- Válvula de salida de producto de acero inoxidable.
- Capacidad 10.000 lts.
- Flujo máximo de entrada 1.000 lts/h.
- Flujo máximo de salida 1.000 lts/h.
- Dimensiones 2.500 mm de diámetro x 2.040mm de alto.

El estanque de almacenamiento será insertado entre el sistema de nanofiltración y el secador en aerosol, para que pueda amortiguar el sobre flujo hacia el secador.

#### 5.4 Distribución de Planta:

Como se describió con anterioridad el proceso que se detalla para la producción de papaína tiene las siguientes características: El proceso de producción de papaína tiene la **forma de T**, ya que como se explicó anteriormente sólo es necesario el látex de la papaya como materia prima principal para la producción de papaína; Se puede describir el proceso de producción como un **Proceso de Conversión o Químico** ya que la papaína es obtenida desde el látex extraído de la papaya, y se transforma en una materia prima para otras industrias; Finalmente la estructura de flujo de procesos que más se adecua a la producción de papaína es la **Línea de Producción o Ensamble**.

Existe otro factor importante en el diseño del layout de producción, que es la **Variedad versus el Volumen** de producción. Para el proceso de producción de papaína se puede aseverar que la variedad de productos que se pretende producir es baja y el volumen, dentro de los parámetros del mercado de la papaína, es alto. Estos factores hacen pensar inmediatamente que el layout más adecuado es el **Layout por Producto**, ya que los procesos transformadores deben ser localizados y estructurados según el flujo que seguirá la materia prima y el volumen y la variedad de productos a producir (alto y baja respectivamente). Se debe también tener claro que tipo de configuración tendrá el layout de las maquinarias. En el caso de la producción de papaína el más adecuado es en línea **tipo "U"**, para el mejor aprovechamiento del espacio e infraestructura. Además otra de las ventajas de este tipo de configuración es que se puede balancear mejor la carga para los operarios ya que se posibilita la movilidad de estos a través del manejo de las distintas maquinarias, evitando así la monotonía laboral.

5.4.1 Diagrama de Flujo del Producto:

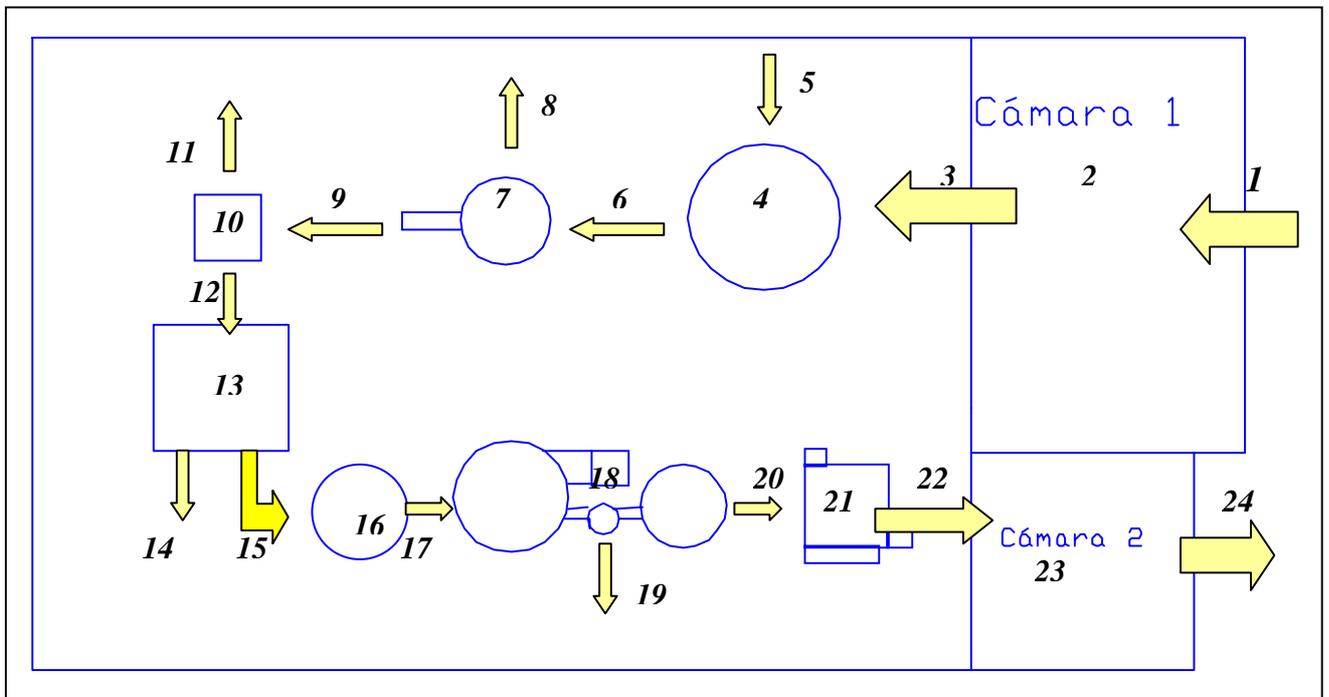


Figura N°13: Diagrama Flujo de Producto <sup>23</sup>

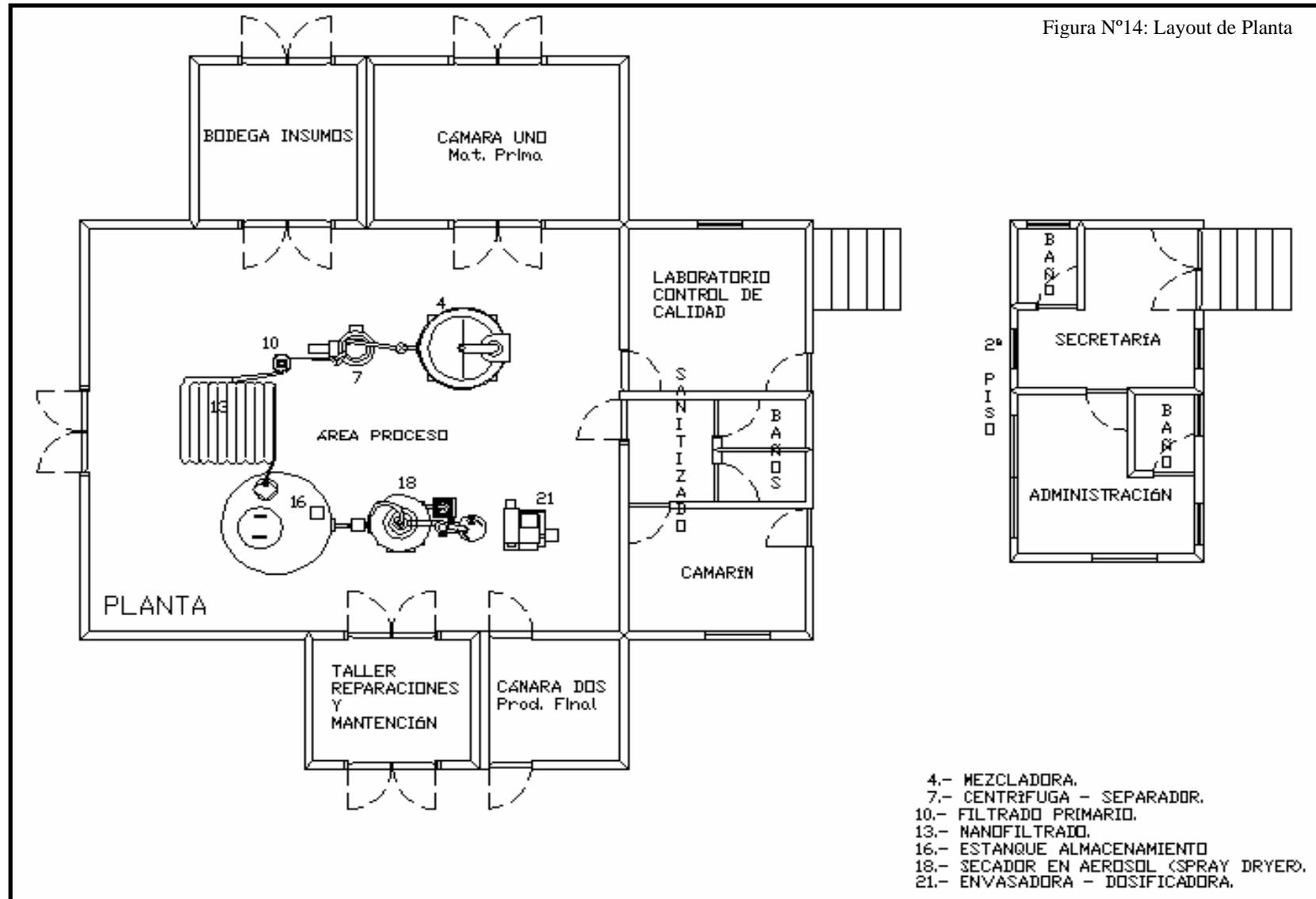
Antes de comenzar a explicar el significado de cada número en el Diagrama, se debe aclarar que la planta en si debe ser ubicada en el fondo donde serán plantadas las papayas para la recolección del látex, ya que es muy importante la cercanía de esta con la materia prima (látex recolectado). La razón principal es que el látex pierde su actividad enzimática muy rápido al no estar a temperaturas bajas por lo que es fundamental la cercanía de este con la planta de producción.

#### 5.4.2 Descripción del Diagrama de Flujo de Producto:

- 1.- Ingreso del látex de papaya, materia prima del proceso, a conservación en cámara, para posterior procesamiento.
- 2.- Cámara frigorífica, de 5° C, para manutención y enfriamiento del látex recolectado.
- 3.- Ingreso de látex a proceso productivo. Transporte a Mezclado.
- 4.- Mezcladora.
- 5.- Adición del Buffer Fosfato en relación 1:1 con el látex.
- 6.- Transporte a Centrifugado y Separación del látex Mezclado.
- 7.- Centrífuga. En este proceso el látex es separado como se explico anteriormente.
- 8.- Salida del precipitado más las primeras grandes impurezas del látex.
- 9.- Transporte a Filtrado.
- 10.- Filtrado. En donde se le extraen partículas ajenas al látex.
- 11.- Purga de Desechos del Filtrado.
- 12.- Transporte a segunda etapa de filtración.
- 13.- Nanofiltración.
- 14.- Purga de Desechos de Nanofiltración.
- 15.- Transporte a estanque de almacenamiento.
- 16.- Estanque de Almacenamiento.
- 17.- Transporte a secador.
- 18.- Spray Dryer (Secador en Aerosol).
- 19.- Agua Extraída del Proceso de Secado (Vapor).
- 20.- Transporte a envasado.
- 21.- Envasadora y Dosificadora.
- 22.- Transporte a mantenimiento en fresco.
- 23.- Cámara de mantenimiento en Frío del producto Terminado (papaína en polvo).
- 24.- Despacho Producto Terminado.

En el esquema anterior solo se muestra el proceso productivo, sin incluir oficinas, laboratorio, baños, etc. A continuación en el Diseño del Layout, se mostrara toda la planta en su magnitud. Se mantiene la misma numeración de las maquinarias en el layout de la planta.

5.5 Layout “Planta productora de Papaína”<sup>24</sup>.



24. Elaboración Propia

# **CAPÍTULO VI ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO.**

## 6.1 Análisis Económico:

La inversión en activos fijos para este proyecto es bastante elevada a causa de la tecnología necesaria para la producción de papaína. A continuación se muestra el detalle de esta inversión (El precio del dólar es de 580 pesos al 19-01-2005):

### 6.1.1 Activos Fijos:

- 1.- Mezclador 400 Gal. Lee, Valor: **US\$ 16.500 EXW Montville, NJ<sup>1</sup>**.
- 2.- Centrífuga LX-460 Látex Separator, Valor: **US\$ 16.500 FOB Shangai<sup>2</sup>**.
- 3.- Filtración Ronningen-Petter™ DCF-800. Valor: **US\$ 6.000 FOB, California<sup>3</sup>**.
- 4.- Equipo de Nanofiltración, pequeña escala, valor: **US\$ 2.920 FOB, Ciudad de México<sup>4</sup>**.
- 5.- Secador en Aerosol (Spray Dryer) Production Minor (PM), Valor: **US\$ 1.032.015, FCA Copenhague, Dinamarca<sup>5</sup>**.
- 6.- Envasadora-Dosificadora PSC-8, Valor: **US\$ 22.576 FOB, Paris, Francia<sup>6</sup>**.
- 7.- Cámara de mantención de clima 1, Valor: **US\$ 6.921. Chile<sup>7</sup>**.
- 8.- Cámara de mantención de clima 2, Valor: **US\$ 4.845. Chile<sup>8</sup>**.
- 9.- 2 Transpaletas (Mulas) pesadoras, Valor: **US\$ 5.636 FOB, Valencia, España<sup>9</sup>**.
- 10- Galpón con oficinas e instalaciones: Valor: **US\$ 34.600 (valor referencial)**.
- 11.- Estanque de almacenamiento: Valor: **US\$ 17.241 (valor referencial)**
- 11- Gastos Generales, Valor: **US\$ 8.660.**

**TOTAL ACTIVOS FIJOS (INVERSIÓN) : US\$ 1.174.414,00**

#### 6.1.1.1 Inversión Plantación<sup>10</sup>.

Plantación	\$14.000,00
Plantas	\$18.155,17
Fertilización	\$77.586,21
Riego Tecnificado (100Hás)	\$517.241,38
Preparación del Terreno	\$10.689,66
<b>TOTAL</b>	<b>\$637.672,41</b>

Tabla N°9: Detalle de costos de Huerto

1. <http://www.heritage-equipment.com/process.htm>.
2. Anexo II.
3. RPA Process Technologies, Portage, Michigan USA, [www.RPAprocess.com](http://www.RPAprocess.com).
4. ANEXO III.
5. ANEXO IV.
6. [http://www.envasadoras-paris.com/PSC\\_pag2.htm](http://www.envasadoras-paris.com/PSC_pag2.htm)
7. [http://www.aerosan.cl/html\\_pags/exporta/carga.html](http://www.aerosan.cl/html_pags/exporta/carga.html)
8. [http://www.aerosan.cl/html\\_pags/exporta/carga.html](http://www.aerosan.cl/html_pags/exporta/carga.html)
9. <http://www.rmsl.es/Web/pramac/transpaletaspesadoras.htm>
10. Fernando Bravo, Productor de Papayas, Lipimávida, Curicó.

### 6.1.2 Presupuesto de Ingresos:

De acuerdo con el pronóstico de ventas esperadas el presupuesto de ingreso según el tipo de papaína a producir (de 1000 UT/mg/min, a US\$ 150) es de **US\$ 975.000,00** produciendo 6.500 kg el primer año, para que el segundo año 7.125 kg, lo que significaría **US\$ 1.068.750,00**. El Tercer año 7.750 kg, lo que producirá **US\$ 1.162.500,00**. El cuarto año se producirá 8375 kg lo que significará **US\$ 1.256.250,00** y finalmente en el año cinco y para el resto de la duración del proyecto (10 años) se producirá, 9.000 kg, lo que significará **US\$ 1.350.000,00** de ingreso.

### 6.1.3 Presupuesto de Materias Primas e Insumos:

La materia prima necesaria para la producción es el Látex de la papaya el cual será abastecido por el huerto propio, en cuanto a los insumos, estos son, guantes quirúrgicos, escaleras, materiales de laboratorio, Materiales de oficina, etc. El que se estima en **US\$ 17.310** anual.

### 6.1.4 Presupuesto de Mano de Obra Directa:

A Continuación se muestra la necesidad de mano de obra directa.

CARGO	SUELDO MENSUAL	TOTAL ANUAL	TOTAL (US\$)
Jefe Planta	\$ 550.000	\$ 6.600.000	\$ 11.418,69
3 Operario Maquinarias	\$ 750.000	\$ 9.000.000	\$ 15.570,93
Jefe Cuadrilla	\$ 250.000	\$ 1.500.000	\$ 2.595,16
100 Temporeros (4meses)	\$ 16.000.000	\$ 64.000.000	\$ 110.726,64
Laboratorista Químico y Técnico en Alimentos.	\$ 400.000	\$ 4.800.000	\$ 8.304,50
Gastos Generales (alimentación, insumos, etc.)	.....	\$ 25.000.000	\$ 43.252,60
Jefe de Mantenición (Ing. Ejec. Mecánica)	\$ 300.000	\$ 3.600.000	\$6.228,37
2 Camareros	\$ 400.000	\$ 4.800.000	\$ 8.304,50
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 119.300.000</b>	<b>\$ 206.401,39</b>

Tabla N°10: Detalle de Mano de Obra

El costo de la mano de obra aumenta según el aumento de la producción.

**Gastos de Mantención:** Repuestos y reparaciones de equipos. Valor: **US\$ 17.300** anual.

**Nota:** Los costos fijos se consideran constantes a lo largo del período de evaluación.

### 6.1.5 Presupuesto de Gastos de Administración y Ventas:

A continuación se muestra el detalle de estos egresos, de donde los gastos en marketing son el 5% del ingreso, de acuerdo a la estrategia de diferenciación que se pretende adoptar.

CARGO	MENSUAL	TOTAL ANUAL	TOTAL (US\$)
Gerente General (Ing. Civil Industrial)	\$ 800.000	\$ 9.600.000	<b>\$16.609,00</b>
Contador Auditor	\$ 250.000	\$ 3.000.000	<b>\$5.190,31</b>
Secretaria	\$ 200.000	\$ 2.400.000	<b>\$4.152,25</b>
Marketing	\$2.356.250	\$28.275.000	<b>\$48.750,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$3.606.250</b>	<b>\$43.275.000</b>	<b>\$74.701,56</b>

Tabla N°11: Detalle de costos Administración y Marketing

### 6.1.6 Depreciación e Impuestos:

La depreciación de las maquinarias se extrajo de acuerdo a las tablas del SII, cuya categoría es “Maquinarias y equipos en Gral”, cuya vida útil es de 15 años y su depreciación es acelerada a 5 años. En el caso del Galpón con oficinas e instalaciones cae en la categoría “Galpones de madera o estructura metálica”, que tiene una vida útil de 20 años y depreciación acelerada de 6 años. El impuesto a la renta será del 17% según lo establecido por la ley vigente. El valor residual para las maquinarias, que aún estarán operativas, se considerará en un 25% de su costo inicial. Para el caso del Galpón se considerara el valor de éste como fierros y chatarra, lo que se estima en un 10% de su valor inicial.

### 6.1.7 Capital de Trabajo:

Se calcula en base a los sueldos de 1 año de todo el personal, tanto como de planta como del huerto. También se incluye la cuenta materiales e insumos y los gastos de mantención. El monto asciende a **US\$ 266.962.95**.

## 6.2 Análisis de Costos<sup>11</sup>:

Aquí se realizarán los siguientes cálculos:

### 6.2.1 Costos Fijos:

- Mantención	: US\$ 17.300
<b>TOTAL C.F.</b>	<b>: US\$ 17.300</b>

11. Anexo I. Elaboración Propia.

### 6.2.2 Costos Variables (US\$):

Corresponden a mano de obra, administración y ventas, materiales e insumos, arriendo del terreno, costos de producción, depreciación, márketing, gastos generales e imponderables.

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
\$781.749	\$752.796	\$723.988	\$695.330	\$666.830	\$607.066	\$609.906	\$614.487	\$619.252	\$638.304

### 6.2.3 Costos Totales (US\$): Costos fijos más costos variables.

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
\$799.049	\$770.096	\$741.288	\$712.630	\$684.130	\$624.366	\$627.206	\$631.787	\$636.552	\$655.604

### 6.2.4 Costos Promedio (US\$):

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
\$122,93	\$108,08	\$95,65	\$85,09	\$76,01	\$69,37	\$69,69	\$70,20	\$70,73	\$72,84

### 6.2.5 Costo Variable Unitario (US\$/kg):

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
\$120,27	\$105,66	\$93,42	\$83,02	\$74,09	\$67,45	\$67,77	\$68,28	\$68,81	\$70,92

### 6.2.6 Margen Unitario(US\$/kg):

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
\$29,73	\$44,34	\$56,58	\$66,98	\$75,91	\$82,55	\$82,23	\$81,72	\$81,19	\$79,08

**6.2.7 Punto de Equilibrio (kg):** Este indicador permite establecer el nivel mínimo de producción y ventas en cantidad que se debe lograr en el negocio para poder generar utilidad contable. Al comparar este resultado con el nivel previsto en el Plan de ventas se tiene una idea del margen de seguridad y riesgo del negocio.

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
582	390	306	258	228	210	210	212	213	219

### **6.3 Análisis Financiero<sup>12</sup>:**

Se han obviado los tópicos de la metodología “Flujo de Caja”, “Balance” y “Estado de Resultados (Pérdidas y Ganancias)”, El primero por ser redundante en la información que se mostrará a continuación y los otros dos análisis debido a que corresponden a etapas que se desarrollan cuando una empresa está ya establecida, lo que no es éste caso.

---

12. Anexo I. Elaboración Propia.

**Flujo de Caja Neto (US\$):**

Precio Dolar \$580 Pesos  
 Precio venta (US\$/kg) \$150,00 US  
 Total Hás plantación 100 Hás  
 Arriendo Terreno \$86.206,90 US

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Curva de Productividad (Kg)	0	6500	7125	7750	8375	9000	9000	9000	9000	9000	9000
<b>INGRESOS</b>											
INGRESO (US\$)	\$0	\$975.000	\$1.068.750	\$1.162.500	\$1.256.250	\$1.350.000	\$1.350.000	\$1.350.000	\$1.350.000	\$1.350.000	\$1.350.000
Valor Residual Galpón e Inst.											\$3.460
Valor Residual Maquinarias											\$293.604
<b>TO TAL INGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>\$975.000</b>	<b>\$1.068.750</b>	<b>\$1.162.500</b>	<b>\$1.256.250</b>	<b>\$1.350.000</b>	<b>\$1.350.000</b>	<b>\$1.350.000</b>	<b>\$1.350.000</b>	<b>\$1.350.000</b>	<b>\$1.647.064</b>
<b>EGRESOS</b>											
Mano de Obra	\$0	\$206.401	\$224.507	\$242.612	\$260.718	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823
Gastos Administración	\$0	\$25.952	\$28.228	\$30.504	\$32.781	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057
Materiales e insumos	\$0	\$17.310	\$18.828	\$20.347	\$21.865	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384
Mantenición	\$0	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
Arriendo Terreno	\$0	\$86.207	\$89.655	\$93.241	\$96.971	\$100.850	\$104.884	\$109.079	\$113.442	\$117.980	\$122.699
Marketing	\$0	\$48.750	\$53.438	\$58.125	\$62.813	\$67.500	\$67.500	\$67.500	\$67.500	\$67.500	\$82.353
Costo Producción	\$0	\$46.552	\$50.635	\$54.719	\$58.802	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886
Gastos Generales	\$0	\$8.600	\$9.354	\$10.109	\$10.863	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618
Imponderables (5% Egresos)	\$0	\$39.477	\$35.853	\$32.237	\$28.628	\$25.026	\$21.432	\$21.560	\$21.778	\$22.005	\$22.241
<b>TO TAL EGRESOS (US\$)</b>	<b>\$0</b>	<b>-\$799.049</b>	<b>-\$770.096</b>	<b>-\$741.288</b>	<b>-\$712.630</b>	<b>-\$684.130</b>	<b>-\$624.366</b>	<b>-\$627.206</b>	<b>-\$631.787</b>	<b>-\$636.552</b>	<b>-\$656.360</b>
Utilidad Antes de Imp.	\$0	\$175.951	\$298.654	\$421.212	\$543.620	\$665.870	\$725.634	\$722.794	\$718.213	\$713.448	\$990.703
Impuesto a las Utilidades (17%)	\$0	-\$29.912	-\$50.771	-\$71.606	-\$92.415	-\$113.198	-\$123.358	-\$122.875	-\$122.096	-\$121.286	-\$168.420
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>UTILIDAD DESPUÉS IMP US\$.</b>	<b>\$0</b>	<b>\$448.540</b>	<b>\$490.180</b>	<b>\$531.700</b>	<b>\$573.094</b>	<b>\$614.359</b>	<b>\$603.759</b>	<b>\$599.919</b>	<b>\$596.116</b>	<b>\$592.162</b>	<b>\$822.284</b>
<b>INVERSIONES</b>											
Capital de trabajo	\$266.963										
Plantación	\$14.000										
Plantas	\$18.155										
Fertilización	\$77.586										
Riego Tecnificado (100Hás)	\$517.241										
Preparación del Terreno	\$10.690										
Galpón con Oficinas e Inst.	\$34.600										
Maquinarias	\$1.174.414										
<b>TO TAL INVERSIONES</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>FLUJO CAJA</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$448.540</b>	<b>\$490.180</b>	<b>\$531.700</b>	<b>\$573.094</b>	<b>\$614.359</b>	<b>\$603.759</b>	<b>\$599.919</b>	<b>\$596.116</b>	<b>\$592.162</b>	<b>\$822.284</b>

Tabla N°12: Flujo de Caja Neto del Proyecto.

### 6.3.1.1 Análisis VAN, TIR Y PRI, para el proyecto.

Para este análisis se consideraron tres Tasas de Retorno Mínimas Atractivas (TREMA), esto debido a que así se podrá tener una idea de cuánto exigirle al proyecto. Con respecto al elevado nivel de que se exige de éstas tasas, se justifica de acuerdo al elevado nivel de inversión (mientras mayor inversión más retorno se espera). Se agregó también el Período de Recuperación de la Inversión, para saber en que período se recupera lo invertido.

Por otro lado, para los cálculos del flujo de caja, se utilizó la producción de un año promedio, el que se mostró en el capítulo anterior.

TREMA	VAN (US\$)	TIR	PRI (AÑOS)
15%	\$ 682.757	22,4%	5
20%	\$ 187.337		
25%	-\$ 180.853		

Tabla N°13: VAN, TIR y PRI del Proyecto.

### 6.3.1.2 Análisis de Sensibilidad

En este análisis se mostrará qué pasa con el VAN, TIR y PRI si la producción disminuye el 10% y el 20%, y luego se mostrará lo que pasa si el precio disminuye un 10% y un 20 %. También se mostrarán los escenarios optimista, pesimista y con un 50% de financiamiento externo y para finalizar este capítulo un análisis para el tipo de cambio (dólar), con disminuciones del 10% y el 20% y aumentos en los mismos porcentajes.

- *Producción disminuye 10%.*

TREMA	VAN (US\$)	TIR	PRI (AÑOS)
15%	\$ 203.265	17,3%	5
20%	-\$ 208.200		
25%	-\$ 513.785		

Tabla N°14: VAN, TIR y PRI para Disminución de Producción en un 10%.

- *Producción disminuye 20%*

TREMA	VAN (US\$)	TIR	PRI (AÑOS)
15%	-\$ 277.325	11.3%	6
20%	-\$ 604.829		
25%	-\$ 847.695		

Tabla N°15: VAN, TIR y PRI para Disminución de Producción en un 20%.

- *Precio disminuye 10%:*

TREMA	VAN (US\$)	TIR	PRI (AÑOS)
15%	\$204.949	17,3%	5
20%	-\$206.780		
25%	-\$ 512.579		

Tabla N°16: VAN, TIR y PRI para Disminución de Precio en un 10%.

- **Precio disminuye 20%**

TREMA	VAN (US\$)	TIR	PRI (AÑOS)
15%	-\$ 274.233	12,3%	5
20%	-\$ 602.214		
25%	-\$ 845.469		

Tabla N°17: VAN, TIR y PRI para Disminución de Precio en un 20%.

- **Escenario Pesimista:**

Este ocurre en un mal año de producción de papayas, lo que representa una disminución en la obtención de papaína por Há. En un año malo se obtienen 32,9 kg de papaína por Há, lo que se traduce a 3.290 kg en las 100 Há. La curva de producción es la siguiente, si el aumento de productividad evoluciona como en el flujo original (9% anual).

Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
0	3.290	3.915	4.540	5.165	5.790	6.415	7.040	7.665	8.290	8.915

Lo que nos entrega:

TREMA	VAN (US\$)	TIR	PRI (AÑOS)
15%	-\$ 1.370.690	-1,2%	No Recuperable
20%	-\$ 1.543.805		
25%	-\$ 1.666.338		

Tabla N°18: VAN, TIR y PRI para el Escenario Pesimista.

- **Escenario Optimista:**

En este caso, la productividad por Há es de 95,5 kg de papaína por Há, lo que nos entrega 9.550 kg en las 100 Há. La curva de producción es la siguiente (en este caso se asumirá que la producción óptima es constante durante el período de estudio).

Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
0	9.550	9.550	9.550	9.550	9.550	9.550	9.550	9.550	9.550	9.550

Con lo que Obtenemos:

TREMA	VAN (US\$)	TIR	PRI (AÑOS)
15%	\$ 1.849.627	35,7%	3
20%	\$ 1.197.249		
25%	\$ 707.281		

Tabla N°19: VAN, TIR y PRI para el Escenario Optimista.

- **Con 50% de Financiamiento Externo:**

En este caso se asume que el proyecto es financiado por un banco al 5.7% que es el interés bancario anual, en un 50% del total de la inversión inicial, pagando cuotas fijas de US\$ 150.000 anual. El cálculo del pago de la deuda se encuentra en el Anexo I.

TREMA	VAN (US\$)	TIR	PRI (AÑOS)
15%	\$1.013.022	34,2%	4
20%	\$632.138		
25%	\$351.292		

Tabla N°20: VAN, TIR y PRI para un 50% de Financiamiento Externo

Por último se mostrará el análisis de sensibilidad del tipo de cambio donde se muestran 4 casos (Precio del dólar es US\$ 580, al 19-01-2005). Aquí se mostrará el valor del VAN en moneda nacional, para efectos de éste análisis.

- *El dólar disminuye un 10% (US\$ 522).*

TREMA	VAN (US\$)	TIR	PRI (AÑOS)
15%	\$ 356.398.956	22,4%	5
20%	\$ 97.789.774		
25%	-\$ 94.457.555		

Tabla N°21: VAN, TIR y PRI para disminución del dólar en un 10%

- *El dólar disminuye un 20% (US\$ 464)*

TREMA	VAN (US\$)	TIR	PRI (AÑOS)
15%	\$ 316.799.072	22,4%	4
20%	\$ 86.924.243		
25%	-\$ 83.962.271		

Tabla N°22: VAN, TIR y PRI para disminución del dólar en un 20%

- *Dólar aumenta un 10% (US\$ 638).*

TREMA	VAN (US\$)	TIR	PRI (AÑOS)
15%	\$ 435.598.723	22,4%	5
20%	\$ 119.520.835		
25%	-\$ 115.448.123		

Tabla N°23: VAN, TIR y PRI para aumento del dólar en un 10%

- *Dólar aumenta un 20% (US\$ 696).*

TREMA	VAN (US\$)	TIR	PRI (AÑOS)
15%	\$ 475.198.607	22,4%	5
20%	\$ 100.745.496		
25%	-\$ 125.943.407		

Tabla N°24: VAN, TIR y PRI para aumento del dólar en un 20%

# **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **Conclusiones y Recomendaciones:**

- ❖ Se cumplieron los objetivos específicos a cabalidad, ya que se logró obtener el tamaño de mercado de la papaína, que fluctúa entre 900 a 1.000 toneladas métricas al año. Se determinó la mejor manera de extracción de papaína y los requisitos técnicos para su producción, que fueron descritos en el análisis técnico del proyecto. Se determinó el nivel de inversión necesaria para la producción de papaína, que es del orden de los 2 millones de dólares para la escala del proyecto descrito. Finalmente se determinó la mejor estrategia para el ingreso del producto al mercado, que es la “Diferenciación del Producto” debido a las ventajas comparativas y competitivas de éste con respecto a la competencia, que fue descrito en el análisis industrial.
- ❖ Se ha descubierto en esta memoria que el potencial de la zona donde se pretende realizar el proyecto, es más alto de lo que se imaginaba, debido a que en un año excelente en la cuarta región, pueden llegar a 32 Ton/Há de frutos y longevidades de las plantas de 5 a 12 años, según el estudio realizado por FONTEC del que se hace mención en la memoria, mientras que en esta zona (Lipimávida), los productores de papaya han obtenido hasta 60 Ton/Há de fruto, y longevidades de las plantas de 50 años.
- ❖ Una de las cosas más importantes dentro de la producción de papaína es el cuidado y manejo de la plantación de papaya, ya que las heladas podrían afectar el rendimiento de frutos produciendo un “Escenario Pesimista”, del cual ya se vieron los resultados que se obtienen. Para esto el riego tecnificado es un factor fundamental, debiendo ser por goteo y además incluir aspersión para el control de las heladas.
- ❖ El proceso de lechada del fruto se puede realizar de 2 a 3 veces dentro del período de verdor de este. Después el fruto puede madurar, para poder procesarse o venderse a las compañías de pulpas y jugos, lo que produciría un ingreso extra al proyecto. Por otro lado, la capacidad de planta instalada, puede ser utilizada en el período de contra estación de la papaya para extraer polvos de otros productos orgánicos de la misma índole, produciendo también una oportunidad de negocio.

- ❖ Como se pudo observar en los resultados del análisis financiero, la rentabilidad del proyecto es bastante interesante, aunque no para todas las TREMAS impuestas, ya que para una TREMA del 25% nos entrega un valor del VAN negativo. Por otro lado la TIR del proyecto es de un 23%, con lo que aún se puede esperar un buen nivel de rentabilidad.
- ❖ El proyecto puede soportar bastante bien una disminución en la producción (del 10%), si las expectativas de tasa de retorno son del 15%, resultando el VAN positivo. Lo mismo ocurre con la disminución del precio (en un 10%). Si se es más exigente con la tasa de retorno, no se obtienen los mismos resultados. Por otro lado, si el precio del dólar disminuye entre un 10% y un 20%, el proyecto entrega cifras positivas para TREMAS del 15% y 20%, esperando rentabilidad en ambas. En el caso contrario, es decir, si el precio del dólar aumenta entre un 10% y un 20%, ocurre el mismo efecto, arrojando VAN positivo para ambos casos. Para una TREMA del 25% el VAN que arroja es negativo. Para este caso era de esperarse el resultado, ya que todos los valores del proyecto están en dólares.
- ❖ En el caso del 50% de financiamiento externo, el proyecto se torna bastante interesante, ya que las expectativas de ingreso son mayores, dados los resultados financieros mostrados.
- ❖ La inestabilidad política de los principales países productores (africanos) puede ser factor fundamental en cuanto a las variaciones de precios, pudiendo afectar positiva o negativamente al mercado.
- ❖ Si el proyecto se lleva a cabo, se recomienda cotizar los valores del galpón y del estanque de almacenamiento, ya que sólo son valores referenciales.
- ❖ Finalmente se recomienda hacer un estudio para la instalación de la planta productora, considerando la compra de materia prima (sin producción propia de ésta), en conjunto a una investigación de productividad de látex en la zona de Lipimávida, con el fin de obtener datos específicos para ésta región.

# **BIBLIOGRAFÍA.**

## CAPÍTULO I:

1. [www.bioplanet.com](http://www.bioplanet.com)
2. Ídem.
3. Ídem.
4. Suplemento facilitado por Prof. Marcia Silva, “El Plan de Negocios”.

## CAPÍTULO II:

1. [www.bioplanet.com](http://www.bioplanet.com).
2. ADC Commercialisation Bulletin #13;  
[www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf](http://www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf)
3. Ídem.
4. Ídem.
5. Ídem.
6. RECO Industries LTD, Kampala, Uganda.
7. Ídem.
8. ADC Commercialisation Bulletin #13;  
[www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf](http://www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf)
9. Ídem.
10. Ídem.
11. Ídem.

## CAPÍTULO III.

1. Suplemento facilitado por Prof. Marcia Silva, “El Plan de Negocios”.
2. Chase, Aquilano, Jacobs, Administración de Producción y Operaciones, Oct. Ed., 2000.
3. [http://www.cooperlib.com.ar/producci%C3%B3n\\_de\\_papaina\\_original.htm](http://www.cooperlib.com.ar/producci%C3%B3n_de_papaina_original.htm)
4. Chase, Aquilano, Jacobs, Administración de Producción y Operaciones, Oct. Ed., 2000.

## CAPÍTULO IV

1. Thompson Arthur A, Stickland Alonso J; **Administración Estratégica**, McGraw-Hill, México, 2001.
2. Delta International, Merchant Exporter, Mumbai, India.
3. BUSINESSAFRICA.NET; **Business Oportunities in Africa**.

## CAPÍTULO V

1. Guangxi Nanning Javely Biological Products Co.,Ltd. China.
2. Escalamiento a nivel planta Piloto de proceso de Obtención de Papaína, Informe Final FONTEC, 1997.
3. ADC Commercialisation Bulletin #13;  
[www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf](http://www.foodnet.cgiar.org/inform/idea/papain.pdf)
4. Ídem.
5. Ídem.
6. Ídem.
7. Ídem.
8. Ídem.
9. Elaboración Propia.
10. Escalamiento a nivel planta Piloto de proceso de Obtención de Papaína, Informe Final FONTEC, 1997.
11. Elaboración Propia

## CAPÍTULO VI

1. <http://www.heritage-equipment.com/process.htm>.
2. Anexo II.
3. RPA Process Technologies, Portage, Michigan USA, [www.RPAprocess.com](http://www.RPAprocess.com).
4. ANEXO III.
5. ANEXO IV.

6. [http://www.ensadoras-paris.com/PSC\\_pag2.htm](http://www.ensadoras-paris.com/PSC_pag2.htm)
7. [http://www.aerosan.cl/html\\_pags/exporta/carga.html](http://www.aerosan.cl/html_pags/exporta/carga.html)
8. [http://www.aerosan.cl/html\\_pags/exporta/carga.html](http://www.aerosan.cl/html_pags/exporta/carga.html)
9. <http://www.rmsl.es/Web/pramac/transpaletaspesadoras.htm>
10. Fernando Bravo, Productor de Papayas, Lipimávida, Curicó.
11. ANEXO I
12. Ídem.

**TEXTOS DE APOYO:**

- DeGarmo, Ernest Paul, Ingeniería Económica, Prentice Hall, 1998.
- Sapag Chain, Nassir, Sapag Chain, Reinaldo, Preparación y Evaluación de Proyectos, McGraw-Hill, 1998.
- El Plan de Negocios, Profesora Marcia Silva.
- Chase, Aquilano, Jacobs, Administración de la Producción y Operaciones, Octava Edición, 2000.
- Thompson, Arthur A & Stickland, Alonso J. Administración Estratégica, 11<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill, 2001.
- Toledo Abarca, Carlos, Apunte de Gestión de Operaciones II, 2003.

# **ANEXO I**

## **Flujos del Proyecto.**

## ANÁLISIS DE COSTOS:

ANÁLISIS DE COSTOS (US\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Mano de Obra	\$206.401	\$224.507	\$242.612	\$260.718	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823
Gastos Administración	\$25.952	\$28.228	\$30.504	\$32.781	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057
Materiales e insumos	\$17.310	\$18.828	\$20.347	\$21.865	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384
Arriendo Terreno	\$86.207	\$89.655	\$93.241	\$96.971	\$100.850	\$104.884	\$109.079	\$113.442	\$117.980	\$122.699
Costo Producción	\$46.552	\$50.635	\$54.719	\$58.802	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886
Depreciación Galpón	\$8.897	\$7.414	\$5.931	\$4.449	\$2.966	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
Depreciación Maquinaria	\$293.604	\$234.883	\$176.162	\$117.441	\$58.721	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Marketing	\$48.750	\$53.438	\$58.125	\$62.813	\$67.500	\$67.500	\$67.500	\$67.500	\$67.500	\$81.597
Gastos Generales	\$8.600	\$9.354	\$10.109	\$10.863	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618
Inponderables (5%)	\$39.477	\$35.853	\$32.237	\$28.628	\$25.026	\$21.432	\$21.560	\$21.778	\$22.005	\$22.241
<b>TOTAL C. V.</b>	<b>\$781.749</b>	<b>\$752.796</b>	<b>\$723.988</b>	<b>\$695.330</b>	<b>\$666.830</b>	<b>\$607.066</b>	<b>\$609.906</b>	<b>\$614.487</b>	<b>\$619.252</b>	<b>\$638.304</b>
Mantención	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300
<b>TOTAL C. F.</b>	<b>\$17.300</b>									
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$799.049</b>	<b>\$770.096</b>	<b>\$741.288</b>	<b>\$712.630</b>	<b>\$684.130</b>	<b>\$624.366</b>	<b>\$627.206</b>	<b>\$631.787</b>	<b>\$636.552</b>	<b>\$655.604</b>
<b>Curva de Productividad (Kg)</b>	<b>6.500</b>	<b>7.125</b>	<b>7.750</b>	<b>8.375</b>	<b>9.000</b>	<b>9.000</b>	<b>9.000</b>	<b>9.000</b>	<b>9.000</b>	<b>9.000</b>
<b>COSTO PROMEDIO</b>	<b>\$122,93</b>	<b>\$108,08</b>	<b>\$95,65</b>	<b>\$85,09</b>	<b>\$76,01</b>	<b>\$69,37</b>	<b>\$69,69</b>	<b>\$70,20</b>	<b>\$70,73</b>	<b>\$72,84</b>
<b>COSTO VARIABLE UNIT.</b>	<b>\$120,27</b>	<b>\$105,66</b>	<b>\$93,42</b>	<b>\$83,02</b>	<b>\$74,09</b>	<b>\$67,45</b>	<b>\$67,77</b>	<b>\$68,28</b>	<b>\$68,81</b>	<b>\$70,92</b>
<b>PRECIO VENTA (US\$/kg)</b>	<b>\$150,00</b>									
<b>MARGEN UNITARIO</b>	<b>\$29,73</b>	<b>\$44,34</b>	<b>\$56,58</b>	<b>\$66,98</b>	<b>\$75,91</b>	<b>\$82,55</b>	<b>\$82,23</b>	<b>\$81,72</b>	<b>\$81,19</b>	<b>\$79,08</b>
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO (Kg)</b>	<b>582</b>	<b>390</b>	<b>306</b>	<b>258</b>	<b>228</b>	<b>210</b>	<b>210</b>	<b>212</b>	<b>213</b>	<b>219</b>

**Calculo de la Deuda:**

	<b>Deuda</b>	<b>Interes</b>	<b>Cuota</b>	<b>Amortización</b>
<b>Año 1</b>	\$1.056.825	\$60.239	\$150.000	\$89.761
<b>Año 2</b>	\$967.064	\$55.123	\$150.000	\$94.877
<b>Año 3</b>	\$872.186	\$49.715	\$150.000	\$100.285
<b>Año 4</b>	\$771.901	\$43.998	\$150.000	\$106.002
<b>Año 5</b>	\$665.899	\$37.956	\$150.000	\$112.044
<b>Año 6</b>	\$553.856	\$31.570	\$150.000	\$118.430
<b>Año 7</b>	\$435.425	\$24.819	\$150.000	\$125.181
<b>Año 8</b>	\$310.245	\$17.684	\$150.000	\$132.316
<b>Año 9</b>	\$177.929	\$10.142	\$188.070	\$177.929
<b>TOTAL</b>		<b>\$331.246</b>		<b>\$1.056.825</b>

<b>TOTAL A PAGAR US\$ (50% Financiamiento)</b>	<b>\$1.388.070</b>
--	--------------------

### Flujo de Caja Para Disminución de la Producción en un 10%:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Curva de Productividad (Kg)	0	5850	6413	6975	7502	8100	8100	8100	8100	8100	8100
<b>INGRESOS</b>											
INGRESO (US\$)	\$0	\$877.500	\$961.875	\$1.046.250	\$1.125.225	\$1.215.000	\$1.215.000	\$1.215.000	\$1.215.000	\$1.215.000	\$1.215.000
Valor Residual Galpón e Inst.											\$3.460
Valor Residual Maquinarias											\$293.604
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>\$877.500</b>	<b>\$961.875</b>	<b>\$1.046.250</b>	<b>\$1.125.225</b>	<b>\$1.215.000</b>	<b>\$1.215.000</b>	<b>\$1.215.000</b>	<b>\$1.215.000</b>	<b>\$1.215.000</b>	<b>\$1.512.064</b>
<b>EGRESOS</b>											
Mano de Obra	\$0	\$206.401	\$224.507	\$242.612	\$259.640	\$278.825	\$278.825	\$278.825	\$278.825	\$278.825	\$278.825
Gastos Administración	\$0	\$25.952	\$28.228	\$30.504	\$32.645	\$35.058	\$35.058	\$35.058	\$35.058	\$35.058	\$35.058
Materiales e insumos	\$0	\$17.310	\$18.828	\$20.347	\$21.775	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384
Mantenición	\$0	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
Arriendo Terreno	\$0	\$86.207	\$89.655	\$93.241	\$96.971	\$100.850	\$104.884	\$109.079	\$113.442	\$117.980	\$122.699
Marketing	\$0	\$43.875	\$48.094	\$52.313	\$56.261	\$60.750	\$60.750	\$60.750	\$60.750	\$60.750	\$75.603
Costo Producción	\$0	\$46.552	\$50.635	\$54.719	\$58.559	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886
Gastos Generales	\$0	\$8.600	\$9.354	\$10.109	\$10.818	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618
Imponderables (5% Egresos)	\$0	\$39.477	\$35.853	\$32.237	\$28.628	\$25.026	\$21.432	\$21.560	\$21.778	\$22.005	\$22.241
<b>TOTAL EGRESOS (US\$)</b>	<b>\$0</b>	<b>-\$794.174</b>	<b>-\$764.752</b>	<b>-\$735.475</b>	<b>-\$704.488</b>	<b>-\$677.382</b>	<b>-\$617.619</b>	<b>-\$620.459</b>	<b>-\$625.040</b>	<b>-\$629.805</b>	<b>-\$649.613</b>
Utilidad Antes de Imp.	\$0	\$83.326	\$197.123	\$310.775	\$420.737	\$537.618	\$597.381	\$594.541	\$589.960	\$585.195	\$862.451
Impuesto a las Utilidades (17%)	\$0	-\$14.165	-\$33.511	-\$52.832	-\$71.525	-\$91.395	-\$101.555	-\$101.072	-\$100.293	-\$99.483	-\$146.617
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>UTILIDAD DESPUÉS IMP US\$.</b>	<b>\$0</b>	<b>\$371.661</b>	<b>\$405.909</b>	<b>\$440.036</b>	<b>\$471.102</b>	<b>\$507.909</b>	<b>\$497.309</b>	<b>\$493.469</b>	<b>\$489.667</b>	<b>\$485.712</b>	<b>\$715.834</b>
<b>INVERSIONES</b>											
Capital de trabajo	\$266.963										
Plantación	\$14.000										
Plantas	\$18.155										
Fertilización	\$77.586										
Riego Tecnificado (100Hás)	\$517.241										
Preparación del Terreno	\$10.690										
Galpón con Oficinas e Inst.	\$34.600										
Maquinarias	\$1.174.414										
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>FLUJO CAJA</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$371.661</b>	<b>\$405.909</b>	<b>\$440.036</b>	<b>\$471.102</b>	<b>\$507.909</b>	<b>\$497.309</b>	<b>\$493.469</b>	<b>\$489.667</b>	<b>\$485.712</b>	<b>\$715.834</b>

## Flujo de Caja Para Disminución de la Producción en un 20%:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Curva de Productividad (Kg)	0	5200	5700	6200	6628	7200	7200	7200	7200	7200	7200
<b>INGRESOS</b>											
INGRESO (US\$)	\$0	\$780.000	\$855.000	\$930.000	\$994.200	\$1.080.000	\$1.080.000	\$1.080.000	\$1.080.000	\$1.080.000	\$1.080.000
Valor Residual Galpón e Inst.											\$3.460
Valor Residual Maquinarias											\$293.604
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>\$780.000</b>	<b>\$855.000</b>	<b>\$930.000</b>	<b>\$994.200</b>	<b>\$1.080.000</b>	<b>\$1.080.000</b>	<b>\$1.080.000</b>	<b>\$1.080.000</b>	<b>\$1.080.000</b>	<b>\$1.377.064</b>
<b>EGRESOS</b>											
Mano de Obra	\$0	\$206.401	\$224.507	\$242.612	\$258.279	\$278.798	\$278.798	\$278.798	\$278.798	\$278.798	\$278.798
Gastos Administración	\$0	\$25.952	\$28.228	\$30.504	\$32.474	\$35.054	\$35.054	\$35.054	\$35.054	\$35.054	\$35.054
Materiales e insumos	\$0	\$17.310	\$18.828	\$20.347	\$21.661	\$23.382	\$23.382	\$23.382	\$23.382	\$23.382	\$23.382
Mantenimiento	\$0	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
Arriendo Terreno	\$0	\$86.207	\$89.655	\$93.241	\$96.971	\$100.850	\$104.884	\$109.079	\$113.442	\$117.980	\$122.699
Marketing	\$0	\$39.000	\$42.750	\$46.500	\$49.710	\$54.000	\$54.000	\$54.000	\$54.000	\$54.000	\$68.853
Costo Producción	\$0	\$46.552	\$50.635	\$54.719	\$58.252	\$62.880	\$62.880	\$62.880	\$62.880	\$62.880	\$62.880
Gastos Generales	\$0	\$8.600	\$9.354	\$10.109	\$10.762	\$11.616	\$11.616	\$11.616	\$11.616	\$11.616	\$11.616
Imponderables (5% Egresos)	\$0	\$39.477	\$35.853	\$32.237	\$28.628	\$25.026	\$21.432	\$21.560	\$21.778	\$22.005	\$22.241
<b>TOTAL EGRESOS (US\$)</b>	<b>\$0</b>	<b>-\$789.299</b>	<b>-\$759.408</b>	<b>-\$729.663</b>	<b>-\$695.926</b>	<b>-\$670.592</b>	<b>-\$610.829</b>	<b>-\$613.669</b>	<b>-\$618.250</b>	<b>-\$623.015</b>	<b>-\$642.823</b>
Utilidad Antes de Imp.	\$0	-\$9.299	\$95.592	\$200.337	\$298.274	\$409.408	\$469.171	\$466.331	\$461.750	\$456.985	\$734.241
Impuesto a las Utilidades (17%)	\$0	\$0	-\$16.251	-\$34.057	-\$50.707	-\$69.599	-\$79.759	-\$79.276	-\$78.498	-\$77.688	-\$124.821
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>UTILIDAD DESPUÉS IMP US\$.</b>	<b>\$0</b>	<b>\$293.202</b>	<b>\$321.638</b>	<b>\$348.373</b>	<b>\$369.457</b>	<b>\$401.495</b>	<b>\$390.895</b>	<b>\$387.055</b>	<b>\$383.253</b>	<b>\$379.298</b>	<b>\$609.420</b>
<b>INVERSIONES</b>											
Capital de trabajo	\$266.963										
Plantación	\$14.000										
Plantas	\$18.155										
Fertilización	\$77.586										
Riego Tecnificado (100Hás)	\$517.241										
Preparación del Terreno	\$10.690										
Galpón con Oficinas e Inst.	\$34.600										
Maquinarias	\$1.174.414										
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>FLUJO CAJA</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$293.202</b>	<b>\$321.638</b>	<b>\$348.373</b>	<b>\$369.457</b>	<b>\$401.495</b>	<b>\$390.895</b>	<b>\$387.055</b>	<b>\$383.253</b>	<b>\$379.298</b>	<b>\$609.420</b>

## Flujo de Caja para Disminución en el Precio en un 10%:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Curva de Productividad (Kg)	0	6500	7125	7750	8375	9000	9000	9000	9000	9000	9000
<b>INGRESOS</b>											
INGRESO (US\$)	\$0	\$877.500	\$961.875	\$1.046.250	\$1.130.625	\$1.215.000	\$1.215.000	\$1.215.000	\$1.215.000	\$1.215.000	\$1.215.000
Valor Residual Galpón e Inst.											\$3.460
Valor Residual Maquinarias											\$293.604
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>\$877.500</b>	<b>\$961.875</b>	<b>\$1.046.250</b>	<b>\$1.130.625</b>	<b>\$1.215.000</b>	<b>\$1.215.000</b>	<b>\$1.215.000</b>	<b>\$1.215.000</b>	<b>\$1.215.000</b>	<b>\$1.512.064</b>
<b>EGRESOS</b>											
Mano de Obra	\$0	\$206.401	\$224.507	\$242.612	\$260.718	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823
Gastos Administración	\$0	\$25.952	\$28.228	\$30.504	\$32.781	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057
Materiales e insumos	\$0	\$17.310	\$18.828	\$20.347	\$21.865	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384
Mantención	\$0	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
Arriendo Terreno	\$0	\$86.207	\$89.655	\$93.241	\$96.971	\$100.850	\$104.884	\$109.079	\$113.442	\$117.980	\$122.699
Marketing	\$0	\$43.875	\$48.094	\$52.313	\$56.531	\$60.750	\$60.750	\$60.750	\$60.750	\$60.750	\$75.603
Costo Producción	\$0	\$46.552	\$50.635	\$54.719	\$58.802	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886
Gastos Generales	\$0	\$8.600	\$9.354	\$10.109	\$10.863	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618
Imponderables (5% Egresos)	\$0	\$39.477	\$35.853	\$32.237	\$28.628	\$25.026	\$21.432	\$21.560	\$21.778	\$22.005	\$22.241
<b>TOTAL EGRESOS (US\$)</b>	<b>\$0</b>	<b>-\$794.174</b>	<b>-\$764.752</b>	<b>-\$735.475</b>	<b>-\$706.349</b>	<b>-\$677.380</b>	<b>-\$617.616</b>	<b>-\$620.456</b>	<b>-\$625.037</b>	<b>-\$629.802</b>	<b>-\$649.610</b>
Utilidad Antes de Imp.	\$0	\$83.326	\$197.123	\$310.775	\$424.276	\$537.620	\$597.384	\$594.544	\$589.963	\$585.198	\$862.453
Impuesto a las Utilidades (17%)	\$0	-\$14.165	-\$33.511	-\$52.832	-\$72.127	-\$91.395	-\$101.555	-\$101.072	-\$100.294	-\$99.484	-\$146.617
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>UTILIDAD DESPUÉS IMP US\$).</b>	<b>\$0</b>	<b>\$371.661</b>	<b>\$405.909</b>	<b>\$440.036</b>	<b>\$474.039</b>	<b>\$507.911</b>	<b>\$497.311</b>	<b>\$493.471</b>	<b>\$489.669</b>	<b>\$485.714</b>	<b>\$715.836</b>
<b>INVERSIONES</b>											
Capital de trabajo	\$266.963										
Plantación	\$14.000										
Plantas	\$18.155										
Fertilización	\$77.586										
Riego Tecnificado (100Hás)	\$517.241										
Preparación del Terreno	\$10.690										
Galpón con Oficinas e Inst.	\$34.600										
Maquinarias	\$1.174.414										
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>FLUJO CAJA</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$371.661</b>	<b>\$405.909</b>	<b>\$440.036</b>	<b>\$474.039</b>	<b>\$507.911</b>	<b>\$497.311</b>	<b>\$493.471</b>	<b>\$489.669</b>	<b>\$485.714</b>	<b>\$715.836</b>

## Flujo de Caja para Disminución en el Precio en un 20%:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Curva de Productividad (Kg)	0	6500	7125	7750	8375	9000	9000	9000	9000	9000	9000
<b>INGRESOS</b>											
INGRESO (US\$)	\$0	\$780.000	\$855.000	\$930.000	\$1.005.000	\$1.080.000	\$1.080.000	\$1.080.000	\$1.080.000	\$1.080.000	\$1.080.000
Valor Residual Galpón e Inst.											\$3.460
Valor Residual Maquinarias											\$293.604
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>\$780.000</b>	<b>\$855.000</b>	<b>\$930.000</b>	<b>\$1.005.000</b>	<b>\$1.080.000</b>	<b>\$1.080.000</b>	<b>\$1.080.000</b>	<b>\$1.080.000</b>	<b>\$1.080.000</b>	<b>\$1.377.064</b>
<b>EGRESOS</b>											
Mano de Obra	\$0	\$206.401	\$224.507	\$242.612	\$260.718	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823
Gastos Administración	\$0	\$25.952	\$28.228	\$30.504	\$32.781	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057
Materiales e insumos	\$0	\$17.310	\$18.828	\$20.347	\$21.865	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384
Mantenimiento	\$0	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
Arriendo Terreno	\$0	\$86.207	\$89.655	\$93.241	\$96.971	\$100.850	\$104.884	\$109.079	\$113.442	\$117.980	\$122.699
Marketing	\$0	\$39.000	\$42.750	\$46.500	\$50.250	\$54.000	\$54.000	\$54.000	\$54.000	\$54.000	\$68.853
Costo Producción	\$0	\$46.552	\$50.635	\$54.719	\$58.802	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886
Gastos Generales	\$0	\$8.600	\$9.354	\$10.109	\$10.863	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618
Imponderables (5% Egresos)	\$0	\$39.477	\$35.853	\$32.237	\$28.628	\$25.026	\$21.432	\$21.560	\$21.778	\$22.005	\$22.241
<b>TOTAL EGRESOS (US\$)</b>	<b>\$0</b>	<b>-\$789.299</b>	<b>-\$759.408</b>	<b>-\$729.663</b>	<b>-\$700.068</b>	<b>-\$670.630</b>	<b>-\$610.866</b>	<b>-\$613.706</b>	<b>-\$618.287</b>	<b>-\$623.052</b>	<b>-\$642.860</b>
Utilidad Antes de Imp.	\$0	-\$9.299	\$95.592	\$200.337	\$304.932	\$409.370	\$469.134	\$466.294	\$461.713	\$456.948	\$734.203
Impuesto a las Utilidades (17%)	\$0	\$0	-\$16.251	-\$34.057	-\$51.838	-\$69.593	-\$79.753	-\$79.270	-\$78.491	-\$77.681	-\$124.815
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>UTILIDAD DESPUÉS IMP US\$.</b>	<b>\$0</b>	<b>\$293.202</b>	<b>\$321.638</b>	<b>\$348.373</b>	<b>\$374.984</b>	<b>\$401.464</b>	<b>\$390.864</b>	<b>\$387.024</b>	<b>\$383.221</b>	<b>\$379.267</b>	<b>\$609.389</b>
<b>INVERSIONES</b>											
Capital de trabajo	\$266.963										
Plantación	\$14.000										
Plantas	\$18.155										
Fertilización	\$77.586										
Riego Tecnificado (100Hás)	\$517.241										
Preparación del Terreno	\$10.690										
Galpón con Oficinas e Inst.	\$34.600										
Maquinarias	\$1.174.414										
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>FLUJO CAJA</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$293.202</b>	<b>\$321.638</b>	<b>\$348.373</b>	<b>\$374.984</b>	<b>\$401.464</b>	<b>\$390.864</b>	<b>\$387.024</b>	<b>\$383.221</b>	<b>\$379.267</b>	<b>\$609.389</b>

## Flujo de Caja para un Escenario Pesimista:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Curva de Productividad (Kg)	0	3290	3915	4540	5165	5790	6415	7040	7665	8290	8915
<b>INGRESOS</b>											
INGRESO (US\$)	\$0	\$493.500	\$587.250	\$681.000	\$774.750	\$868.500	\$962.250	\$1.056.000	\$1.149.750	\$1.243.500	\$1.337.250
Valor Residual Galpón e Inst.											\$3.460
Valor Residual Maquinarias											\$293.604
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>\$493.500</b>	<b>\$587.250</b>	<b>\$681.000</b>	<b>\$774.750</b>	<b>\$868.500</b>	<b>\$962.250</b>	<b>\$1.056.000</b>	<b>\$1.149.750</b>	<b>\$1.243.500</b>	<b>\$1.634.314</b>
<b>EGRESOS</b>											
Mano de Obra	\$0	\$206.401	\$239.352	\$272.302	\$305.253	\$338.203	\$371.153	\$404.104	\$437.054	\$470.005	\$502.955
Gastos Administración	\$0	\$25.952	\$30.095	\$34.237	\$38.380	\$42.523	\$46.666	\$50.809	\$54.952	\$59.095	\$63.238
Materiales e insumos	\$0	\$17.310	\$20.073	\$22.837	\$25.600	\$28.364	\$31.127	\$33.890	\$36.654	\$39.417	\$42.181
Mantención	\$0	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
Arriendo Terreno	\$0	\$86.207	\$89.655	\$93.241	\$96.971	\$100.850	\$104.884	\$109.079	\$113.442	\$117.980	\$122.699
Marketing	\$0	\$24.675	\$29.363	\$34.050	\$38.738	\$43.425	\$48.113	\$52.800	\$57.488	\$62.175	\$81.716
Costo Producción	\$0	\$46.552	\$53.983	\$61.415	\$68.847	\$76.278	\$83.710	\$91.141	\$98.573	\$106.005	\$113.436
Gastos Generales	\$0	\$8.600	\$9.973	\$11.346	\$12.719	\$14.092	\$15.465	\$16.838	\$18.210	\$19.583	\$20.956
Imponderables (5% Egresos)	\$0	\$39.477	\$35.853	\$32.237	\$28.628	\$25.026	\$21.432	\$21.560	\$21.778	\$22.005	\$22.241
<b>TOTAL EGRESOS (US\$)</b>	<b>\$0</b>	<b>-\$774.974</b>	<b>-\$767.944</b>	<b>-\$761.059</b>	<b>-\$754.325</b>	<b>-\$747.748</b>	<b>-\$741.333</b>	<b>-\$797.522</b>	<b>-\$855.452</b>	<b>-\$913.565</b>	<b>-\$986.722</b>
Utilidad Antes de Imp.	\$0	-\$281.474	-\$180.694	-\$80.059	\$20.425	\$120.752	\$220.917	\$258.478	\$294.298	\$329.935	\$647.591
Impuesto a las Utilidades (17%)	\$0	\$0	\$0	\$0	-\$3.472	-\$20.528	-\$37.556	-\$43.941	-\$50.031	-\$56.089	-\$110.090
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>UTILIDAD DESPUÉS IMP US\$.</b>	<b>\$0</b>	<b>\$21.027</b>	<b>\$61.603</b>	<b>\$102.034</b>	<b>\$138.843</b>	<b>\$161.911</b>	<b>\$184.844</b>	<b>\$214.537</b>	<b>\$244.267</b>	<b>\$273.846</b>	<b>\$537.501</b>
<b>INVERSIONES</b>											
Capital de trabajo	\$266.963										
Plantación	\$14.000										
Plantas	\$18.155										
Fertilización	\$77.586										
Riego Tecnificado (100Hás)	\$517.241										
Preparación del Terreno	\$10.690										
Galpón con Oficinas e Inst.	\$34.600										
Maquinarias	\$1.174.414										
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>						
<b>FLUJO CAJA</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$21.027</b>	<b>\$61.603</b>	<b>\$102.034</b>	<b>\$138.843</b>	<b>\$161.911</b>	<b>\$184.844</b>	<b>\$214.537</b>	<b>\$244.267</b>	<b>\$273.846</b>	<b>\$537.501</b>

## Flujo de Caja para un Escenario Optimista:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Curva de Productividad (Kg)	0	9550	9550	9550	9550	9550	9550	9550	9550	9550	9550
<b>INGRESOS</b>											
INGRESO (US\$)	\$0	\$1.432.500	\$1.432.500	\$1.432.500	\$1.432.500	\$1.432.500	\$1.432.500	\$1.432.500	\$1.432.500	\$1.432.500	\$1.432.500
Valor Residual Galpón e Inst.											\$3.460
Valor Residual Maquinarias											\$293.604
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>\$1.432.500</b>	<b>\$1.729.564</b>								
<b>EGRESOS</b>											
Mano de Obra	\$0	\$206.401	\$206.401	\$206.401	\$206.401	\$206.401	\$206.401	\$206.401	\$206.401	\$206.401	\$206.401
Gastos Administración	\$0	\$25.952	\$25.952	\$25.952	\$25.952	\$25.952	\$25.952	\$25.952	\$25.952	\$25.952	\$25.952
Materiales e insumos	\$0	\$17.310	\$17.310	\$17.310	\$17.310	\$17.310	\$17.310	\$17.310	\$17.310	\$17.310	\$17.310
Mantención	\$0	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
Arriendo Terreno	\$0	\$86.207	\$89.655	\$93.241	\$96.971	\$100.850	\$104.884	\$109.079	\$113.442	\$117.980	\$122.699
Marketing	\$0	\$71.625	\$71.625	\$71.625	\$71.625	\$71.625	\$71.625	\$71.625	\$71.625	\$71.625	\$86.478
Costo Producción	\$0	\$46.552	\$46.552	\$46.552	\$46.552	\$46.552	\$46.552	\$46.552	\$46.552	\$46.552	\$46.552
Gastos Generales	\$0	\$8.600	\$8.600	\$8.600	\$8.600	\$8.600	\$8.600	\$8.600	\$8.600	\$8.600	\$8.600
Imponderables (5% Egresos)	\$0	\$39.477	\$35.853	\$32.237	\$28.628	\$25.026	\$21.432	\$21.560	\$21.778	\$22.005	\$22.241
<b>TOTAL EGRESOS (US\$)</b>	<b>\$0</b>	<b>-\$821.924</b>	<b>-\$761.545</b>	<b>-\$701.312</b>	<b>-\$641.229</b>	<b>-\$581.302</b>	<b>-\$521.539</b>	<b>-\$524.379</b>	<b>-\$528.960</b>	<b>-\$533.725</b>	<b>-\$553.533</b>
Utilidad Antes de Imp.	\$0	\$610.576	\$670.955	\$731.188	\$791.271	\$851.198	\$910.961	\$908.121	\$903.540	\$898.775	\$1.176.031
Impuesto a las Utilidades (17%)	\$0	-\$103.798	-\$114.062	-\$124.302	-\$134.516	-\$144.704	-\$154.863	-\$154.381	-\$153.602	-\$152.792	-\$199.925
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>UTILIDAD DESPUÉS IMP US\$.</b>	<b>\$0</b>	<b>\$809.279</b>	<b>\$799.189</b>	<b>\$788.980</b>	<b>\$778.645</b>	<b>\$768.181</b>	<b>\$757.581</b>	<b>\$753.741</b>	<b>\$749.938</b>	<b>\$745.984</b>	<b>\$976.105</b>
<b>INVERSIONES</b>											
Capital de trabajo	\$266.963										
Plantación	\$14.000										
Plantas	\$18.155										
Fertilización	\$77.586										
Riego Tecnificado (100Hás)	\$517.241										
Preparación del Terreno	\$10.690										
Galpón con Oficinas e Inst.	\$34.600										
Maquinarias	\$1.174.414										
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$0</b>									
<b>FLUJO CAJA</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$809.279</b>	<b>\$799.189</b>	<b>\$788.980</b>	<b>\$778.645</b>	<b>\$768.181</b>	<b>\$757.581</b>	<b>\$753.741</b>	<b>\$749.938</b>	<b>\$745.984</b>	<b>\$976.105</b>

## Flujo de Caja Para un 50% de Financiamiento Externo:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Curva de Productividad (Kg)	\$0	\$6.500	\$7.125	\$7.750	\$8.375	\$9.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000
INGRESO (US\$)	\$0	\$975.000	\$1.068.750	\$1.162.500	\$1.256.250	\$1.350.000	\$1.350.000	\$1.350.000	\$1.350.000	\$1.350.000	\$1.350.000
Valor Residual Galpón e Inst.											\$3.460
Valor Residual Maquinarias											\$293.604
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>\$975.000</b>	<b>\$1.068.750</b>	<b>\$1.162.500</b>	<b>\$1.256.250</b>	<b>\$1.350.000</b>	<b>\$1.350.000</b>	<b>\$1.350.000</b>	<b>\$1.350.000</b>	<b>\$1.350.000</b>	<b>\$1.647.064</b>
<b>EGRESOS</b>											
Mano de Obra	\$0	\$206.401	\$224.507	\$242.612	\$260.718	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823	\$278.823
Gastos Administración	\$0	\$25.952	\$28.228	\$30.504	\$32.781	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057	\$35.057
Materiales e insumos	\$0	\$17.310	\$18.828	\$20.347	\$21.865	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384	\$23.384
Mantención	\$0	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300	\$17.300
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
Arriendo Terreno	\$0	\$86.207	\$89.655	\$93.241	\$96.971	\$100.850	\$104.884	\$109.079	\$113.442	\$117.980	\$122.699
Marketing	\$0	\$48.750	\$53.438	\$58.125	\$62.813	\$67.500	\$67.500	\$67.500	\$67.500	\$67.500	\$82.353
Costo Producción	\$0	\$46.552	\$50.635	\$54.719	\$58.802	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886	\$62.886
Gastos Generales	\$0	\$8.600	\$9.354	\$10.109	\$10.863	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618	\$11.618
Imponderables (5%)	\$0	\$39.477	\$35.853	\$32.237	\$28.628	\$25.026	\$21.432	\$21.560	\$21.778	\$22.005	\$22.241
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>-\$799.049</b>	<b>-\$770.096</b>	<b>-\$741.288</b>	<b>-\$712.630</b>	<b>-\$684.130</b>	<b>-\$624.366</b>	<b>-\$627.206</b>	<b>-\$631.787</b>	<b>-\$636.552</b>	<b>-\$656.360</b>
Utilidad Antes de Imp.	\$0	\$175.951	\$298.654	\$421.212	\$543.620	\$665.870	\$725.634	\$722.794	\$718.213	\$713.448	\$990.703
Impuesto a las Utilidades (17%)	\$0	-\$29.912	-\$50.771	-\$71.606	-\$92.415	-\$113.198	-\$123.358	-\$122.875	-\$122.096	-\$121.286	-\$168.420
Depreciación	\$0	\$302.501	\$242.297	\$182.094	\$121.890	\$61.686	\$1.483	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>UTILIDAD DESPUÉS IMP.</b>	<b>\$0</b>	<b>\$448.540</b>	<b>\$490.180</b>	<b>\$531.700</b>	<b>\$573.094</b>	<b>\$614.359</b>	<b>\$603.759</b>	<b>\$599.919</b>	<b>\$596.116</b>	<b>\$592.162</b>	<b>\$822.284</b>
<b>INVERSIONES</b>											
Capital de trabajo	\$266.963										
Plantación	\$14.000										
Plantas	\$18.155										
Fertilización	\$77.586										
Riego Tecnificado (100Hás)	\$517.241										
Preparación del Terreno	\$10.690										
Galpón con Oficinas e Inst.	\$34.600										
Maquinarias	\$1.174.414										
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>FLUJO CAJA</b>	<b>-\$2.113.649</b>	<b>\$448.540</b>	<b>\$490.180</b>	<b>\$531.700</b>	<b>\$573.094</b>	<b>\$614.359</b>	<b>\$603.759</b>	<b>\$599.919</b>	<b>\$596.116</b>	<b>\$592.162</b>	<b>\$822.284</b>
Financiamiento	\$1.056.825										
Amortización Deuda	\$0	-\$89.761	-\$94.877	-\$100.285	-\$106.002	-\$112.044	-\$118.430	-\$125.181	-\$132.316	-\$177.929	\$0
Interes Anual (5,7%, Tasa Bancaria)	\$0	-\$60.239	-\$55.123	-\$49.715	-\$43.998	-\$37.956	-\$31.570	-\$24.819	-\$17.684	-\$10.142	\$0
<b>FUJO TOTAL</b>	<b>-\$1.056.825</b>	<b>\$298.540</b>	<b>\$340.180</b>	<b>\$381.700</b>	<b>\$423.094</b>	<b>\$464.359</b>	<b>\$453.759</b>	<b>\$449.919</b>	<b>\$446.116</b>	<b>\$404.091</b>	<b>\$822.284</b>

**Flujo de Caja Disminución Precio Dólar en un 10%:**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Curva de Productividad (Kg)	0	6500	7125	7750	8375	9000	9000	9000	9000	9000	9000
INGRESO (US\$)	\$0	\$508.950.000	\$557.887.500	\$606.825.000	\$655.762.500	\$704.700.000	\$704.700.000	\$704.700.000	\$704.700.000	\$704.700.000	\$704.700.000
Valor Residual Galpón e Inst.											\$1.806.120
Valor Residual Maquinarias											\$153.261.027
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>\$508.950.000</b>	<b>\$557.887.500</b>	<b>\$606.825.000</b>	<b>\$655.762.500</b>	<b>\$704.700.000</b>	<b>\$704.700.000</b>	<b>\$704.700.000</b>	<b>\$704.700.000</b>	<b>\$704.700.000</b>	<b>\$859.767.147</b>
<b>EGRESOS</b>											
Mano de Obra	\$0	\$107.741.526	\$107.741.526	\$107.741.526	\$107.741.526	\$107.741.526	\$107.741.526	\$107.741.526	\$107.741.526	\$107.741.526	\$107.741.526
Gastos Administración	\$0	\$13.546.714	\$13.546.714	\$13.546.714	\$13.546.714	\$13.546.714	\$13.546.714	\$13.546.714	\$13.546.714	\$13.546.714	\$13.546.714
Materiales e insumos	\$0	\$9.035.820	\$9.035.820	\$9.035.820	\$9.035.820	\$9.035.820	\$9.035.820	\$9.035.820	\$9.035.820	\$9.035.820	\$9.035.820
Mantenión	\$0	\$9.030.600	\$9.030.600	\$9.030.600	\$9.030.600	\$9.030.600	\$9.030.600	\$9.030.600	\$9.030.600	\$9.030.600	\$9.030.600
Depreciación	\$0	\$157.905.336	\$126.479.079	\$95.052.822	\$63.626.565	\$32.200.308	\$774.051	\$0	\$0	\$0	\$0
Arriendo Terreno	\$0	\$45.000.000	\$46.800.000	\$48.672.000	\$50.618.880	\$52.643.635	\$54.749.381	\$56.939.356	\$59.216.930	\$61.585.607	\$64.049.032
Marketing	\$0	\$37.388.250	\$37.388.250	\$37.388.250	\$37.388.250	\$37.388.250	\$37.388.250	\$37.388.250	\$37.388.250	\$37.388.250	\$45.141.607
Costo Producción	\$0	\$24.300.000	\$24.300.000	\$24.300.000	\$24.300.000	\$24.300.000	\$24.300.000	\$24.300.000	\$24.300.000	\$24.300.000	\$24.300.000
Gastos Generales	\$0	\$4.489.200	\$4.489.200	\$4.489.200	\$4.489.200	\$4.489.200	\$4.489.200	\$4.489.200	\$4.489.200	\$4.489.200	\$4.489.200
Imponderables (5%)	\$0	\$20.606.775	\$18.715.459	\$16.827.743	\$14.943.772	\$13.063.693	\$11.187.665	\$11.254.161	\$11.368.039	\$11.486.473	\$11.609.645
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>-\$429.044.221</b>	<b>-\$397.526.648</b>	<b>-\$366.084.675</b>	<b>-\$334.721.327</b>	<b>-\$303.439.747</b>	<b>-\$272.243.207</b>	<b>-\$273.725.627</b>	<b>-\$276.117.079</b>	<b>-\$278.604.191</b>	<b>-\$288.944.143</b>
Utilidad Antes de Imp.	\$0	\$318.720.779	\$350.238.352	\$381.680.325	\$413.043.673	\$444.325.253	\$475.521.793	\$474.039.373	\$471.647.921	\$469.160.809	\$613.888.004
Impuesto a las Utilidades (17%)	\$0	-\$54.182.532	-\$59.540.520	-\$64.885.655	-\$70.217.424	-\$75.535.293	-\$80.838.705	-\$80.586.693	-\$80.180.146	-\$79.757.338	-\$104.360.961
Depreciación	\$0	\$157.905.336	\$126.479.079	\$95.052.822	\$63.626.565	\$32.200.308	\$774.051	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>UTILIDAD DESPUÉS IMP.</b>	<b>\$0</b>	<b>\$422.443.582</b>	<b>\$417.176.911</b>	<b>\$411.847.491</b>	<b>\$406.452.814</b>	<b>\$400.990.268</b>	<b>\$395.457.140</b>	<b>\$393.452.680</b>	<b>\$391.467.774</b>	<b>\$389.403.472</b>	<b>\$509.527.043</b>
<b>INVERSIONES</b>											
Capital de trabajo	\$139.354.660										
Plantación	\$7.308.000										
Plantas	\$9.477.000										
Fertilización	\$40.500.000										
Riego Tecnificado (100Hás)	\$270.000.000										
Preparación del Terreno	\$5.580.000										
Galpón con Oficinas e Inst.	\$18.061.200										
Maquinarias	\$613.044.108										
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>-\$1.103.324.968</b>	<b>\$0</b>									
<b>FLUJO CAJA</b>	<b>-\$1.103.324.968</b>	<b>\$422.443.582</b>	<b>\$417.176.911</b>	<b>\$411.847.491</b>	<b>\$406.452.814</b>	<b>\$400.990.268</b>	<b>\$395.457.140</b>	<b>\$393.452.680</b>	<b>\$391.467.774</b>	<b>\$389.403.472</b>	<b>\$509.527.043</b>

## Flujo de Caja Disminución Precio Dólar en un 20%:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Curva de Productividad (Kg)	0	6500	7125	7750	8375	9000	9000	9000	9000	9000	9000
INGRESO (US\$)	\$0	\$452.400.000	\$495.900.000	\$539.400.000	\$582.900.000	\$626.400.000	\$626.400.000	\$626.400.000	\$626.400.000	\$626.400.000	\$626.400.000
Valor Residual Galpón e Inst.											\$1605.440
Valor Residual Maquinarias											\$136.232.024
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>\$452.400.000</b>	<b>\$495.900.000</b>	<b>\$539.400.000</b>	<b>\$582.900.000</b>	<b>\$626.400.000</b>	<b>\$626.400.000</b>	<b>\$626.400.000</b>	<b>\$626.400.000</b>	<b>\$626.400.000</b>	<b>\$764.237.464</b>
<b>EGRESOS</b>											
Mano de Obra	\$0	\$95.770.245	\$95.770.245	\$95.770.245	\$95.770.245	\$95.770.245	\$95.770.245	\$95.770.245	\$95.770.245	\$95.770.245	\$95.770.245
Gastos Administración	\$0	\$12.041.524	\$12.041.524	\$12.041.524	\$12.041.524	\$12.041.524	\$12.041.524	\$12.041.524	\$12.041.524	\$12.041.524	\$12.041.524
Materiales e insumos	\$0	\$8.031.840	\$8.031.840	\$8.031.840	\$8.031.840	\$8.031.840	\$8.031.840	\$8.031.840	\$8.031.840	\$8.031.840	\$8.031.840
Mantención	\$0	\$8.027.200	\$8.027.200	\$8.027.200	\$8.027.200	\$8.027.200	\$8.027.200	\$8.027.200	\$8.027.200	\$8.027.200	\$8.027.200
Depreciación	\$0	\$140.360.298	\$112.425.848	\$84.491.397	\$56.556.947	\$28.622.496	\$688.046	\$0	\$0	\$0	\$0
Arriendo Terreno	\$0	\$40.000.000	\$41.600.000	\$43.264.000	\$44.994.560	\$46.794.342	\$48.666.116	\$50.612.761	\$52.637.271	\$54.742.762	\$56.932.472
Marketing	\$0	\$33.234.000	\$33.234.000	\$33.234.000	\$33.234.000	\$33.234.000	\$33.234.000	\$33.234.000	\$33.234.000	\$33.234.000	\$40.125.873
Costo Producción	\$0	\$2.160.000	\$2.160.000	\$2.160.000	\$2.160.000	\$2.160.000	\$2.160.000	\$2.160.000	\$2.160.000	\$2.160.000	\$2.160.000
Gastos Generales	\$0	\$3.990.400	\$3.990.400	\$3.990.400	\$3.990.400	\$3.990.400	\$3.990.400	\$3.990.400	\$3.990.400	\$3.990.400	\$3.990.400
Imponderables (5%)	\$0	\$18.317.134	\$16.635.964	\$14.957.994	\$13.283.353	\$11.612.172	\$9.944.591	\$10.003.698	\$10.104.924	\$10.210.199	\$10.319.684
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>-\$381.372.641</b>	<b>-\$353.357.020</b>	<b>-\$325.408.600</b>	<b>-\$297.530.068</b>	<b>-\$269.724.219</b>	<b>-\$241.993.962</b>	<b>-\$243.311.668</b>	<b>-\$245.437.404</b>	<b>-\$247.648.169</b>	<b>-\$256.839.239</b>
Utilidad Antes de Imp.	\$0	\$283.307.359	\$311.322.980	\$339.271.400	\$367.149.932	\$394.955.781	\$422.686.038	\$421.368.332	\$419.242.596	\$417.031.831	\$545.678.225
Impuesto a las Utilidades (17%)	\$0	-\$48.162.251	-\$52.924.907	-\$57.676.138	-\$62.415.488	-\$67.142.483	-\$71.856.627	-\$71.632.616	-\$71.271.241	-\$70.895.411	-\$92.765.298
Depreciación	\$0	\$140.360.298	\$112.425.848	\$84.491.397	\$56.556.947	\$28.622.496	\$688.046	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>UTILIDAD DESPUÉS IMP.</b>	<b>\$0</b>	<b>\$375.505.407</b>	<b>\$370.823.921</b>	<b>\$366.086.659</b>	<b>\$361.291.390</b>	<b>\$356.435.794</b>	<b>\$351.517.458</b>	<b>\$349.735.716</b>	<b>\$347.971.355</b>	<b>\$346.136.419</b>	<b>\$452.912.927</b>
<b>INVERSIONES</b>											
Capital de trabajo	\$123.870.809										
Plantación	\$6.496.000										
Plantas	\$8.424.000										
Fertilización	\$36.000.000										
Riego Tecnificado (100Hás)	\$240.000.000										
Preparación del Terreno	\$4.960.000										
Galpón con Oficinas e Inst.	\$16.054.400										
Maquinarias	\$544.928.096										
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>-\$980.733.305</b>	<b>\$0</b>									
<b>FLUJO CAJA</b>	<b>-\$980.733.305</b>	<b>\$375.505.407</b>	<b>\$370.823.921</b>	<b>\$366.086.659</b>	<b>\$361.291.390</b>	<b>\$356.435.794</b>	<b>\$351.517.458</b>	<b>\$349.735.716</b>	<b>\$347.971.355</b>	<b>\$346.136.419</b>	<b>\$452.912.927</b>

## Flujo de Caja Aumento Precio Dólar en un 10%:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Curva de Productividad (Kg)	0	6500	7125	7750	8375	9000	9000	9000	9000	9000	9000
INGRESO(US\$)	\$0	\$622.050.000	\$681.862.500	\$741.675.000	\$801.487.500	\$861.300.000	\$861.300.000	\$861.300.000	\$861.300.000	\$861.300.000	\$861.300.000
Valor Residual Galpón e Inst.											\$2.207.480
Valor Residual Maquinarias											\$873.9.033
<b>TOTALINGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>\$622.050.000</b>	<b>\$681.862.500</b>	<b>\$741.675.000</b>	<b>\$801.487.500</b>	<b>\$861.300.000</b>	<b>\$861.300.000</b>	<b>\$861.300.000</b>	<b>\$861.300.000</b>	<b>\$861.300.000</b>	<b>\$1.050.826.513</b>
<b>EGRESOS</b>											
Miro de Ora	\$0	\$B1.684.087									
Gastos Administración	\$0	\$6.557.095	\$6.557.095	\$6.557.095	\$6.557.095	\$6.557.095	\$6.557.095	\$6.557.095	\$6.557.095	\$6.557.095	\$6.557.095
Materiales e insumos	\$0	\$11.043.780	\$11.043.780	\$11.043.780	\$11.043.780	\$11.043.780	\$11.043.780	\$11.043.780	\$11.043.780	\$11.043.780	\$11.043.780
Mantenimiento	\$0	\$11.037.400	\$11.037.400	\$11.037.400	\$11.037.400	\$11.037.400	\$11.037.400	\$11.037.400	\$11.037.400	\$11.037.400	\$11.037.400
Depreciación	\$0	\$92.995.410	\$154.585.541	\$116.175.671	\$77.765.802	\$39.355.932	\$946.063	\$0	\$0	\$0	\$0
Ariendo Terreno	\$0	\$5.000.000	\$7.200.000	\$9.488.000	\$61.867.520	\$64.342.221	\$66.915.910	\$69.592.546	\$72.376.248	\$75.271.298	\$78.282.150
Marketing	\$0	\$45.696.750	\$45.696.750	\$45.696.750	\$45.696.750	\$45.696.750	\$45.696.750	\$45.696.750	\$45.696.750	\$45.696.750	\$55.173.076
Costo Producción	\$0	\$29.700.000	\$29.700.000	\$29.700.000	\$29.700.000	\$29.700.000	\$29.700.000	\$29.700.000	\$29.700.000	\$29.700.000	\$29.700.000
Gastos Generales	\$0	\$5.486.800	\$5.486.800	\$5.486.800	\$5.486.800	\$5.486.800	\$5.486.800	\$5.486.800	\$5.486.800	\$5.486.800	\$5.486.800
Impponderables (%)	\$0	\$25.186.059	\$22.874.450	\$20.567.242	\$8.264.610	\$5.966.736	\$3.673.813	\$3.755.085	\$3.894.270	\$4.039.023	\$4.189.566
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>-\$524.387.381</b>	<b>-\$485.865.903</b>	<b>-\$447.436.825</b>	<b>-\$409.103.844</b>	<b>-\$370.870.802</b>	<b>-\$332.741.697</b>	<b>-\$334.553.544</b>	<b>-\$337.476.430</b>	<b>-\$340.516.233</b>	<b>-\$353.153.953</b>
Utilidad Artes de Imp.	\$0	\$389.547.619	\$428.069.097	\$466.498.175	\$504.831.156	\$543.064.198	\$581.193.303	\$579.381.456	\$576.458.570	\$573.418.767	\$570.307.560
Impuesto a las Utilidades (I%)	\$0	-\$66.223.095	-\$72.771.746	-\$79.304.690	-\$85.821.297	-\$92.320.914	-\$98.802.861	-\$98.494.848	-\$97.997.957	-\$97.481.190	-\$127.552.285
Depreciación	\$0	\$92.995.410	\$154.585.541	\$116.175.671	\$77.765.802	\$39.355.932	\$946.063	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>UTILIDAD DESPUÉS IMP.</b>	<b>\$0</b>	<b>\$516.319.934</b>	<b>\$509.882.891</b>	<b>\$503.369.156</b>	<b>\$496.775.662</b>	<b>\$490.099.217</b>	<b>\$483.336.504</b>	<b>\$480.886.609</b>	<b>\$478.460.613</b>	<b>\$475.937.577</b>	<b>\$622.755.275</b>
<b>INVERSIONES</b>											
Capital de trabajo	\$170.322.362										
Plantación	\$8.932.000										
Plantas	\$11.583.000										
Fertilización	\$49.500.000										
Riego Tecnicado (100Hs)	\$330.000.000										
Preparación del Terreno	\$6.820.000										
Galpón con Oficinas e Inst.	\$2.074.800										
Maquinarias	\$749.276.132										
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>-\$1.348.508.294</b>	<b>\$0</b>									
<b>FLUJO CAJA</b>	<b>-\$1.348.508.294</b>	<b>\$516.319.934</b>	<b>\$509.882.891</b>	<b>\$503.369.156</b>	<b>\$496.775.662</b>	<b>\$490.099.217</b>	<b>\$483.336.504</b>	<b>\$480.886.609</b>	<b>\$478.460.613</b>	<b>\$475.937.577</b>	<b>\$622.755.275</b>

## Flujo de Caja Aumento Precio Dólar en un 20%:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Curva de Productividad (Kg)	0	6500	7125	7750	8375	9000	9000	9000	9000	9000	9000
INGRESO (US\$)	\$0	\$678.600.000	\$743.850.000	\$809.100.000	\$874.350.000	\$939.600.000	\$939.600.000	\$939.600.000	\$939.600.000	\$939.600.000	\$939.600.000
Valor Residual Galpón e Inst.											\$2.408.160
Valor Residual Maquinarias											\$204.348.036
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>\$678.600.000</b>	<b>\$743.850.000</b>	<b>\$809.100.000</b>	<b>\$874.350.000</b>	<b>\$939.600.000</b>	<b>\$939.600.000</b>	<b>\$939.600.000</b>	<b>\$939.600.000</b>	<b>\$939.600.000</b>	<b>\$1.146.356.196</b>
<b>EGRESOS</b>											
Muro de Obra	\$0	\$43.655.367	\$43.655.367	\$43.655.367	\$43.655.367	\$43.655.367	\$43.655.367	\$43.655.367	\$43.655.367	\$43.655.367	\$43.655.367
Gastos Administración	\$0	\$8.062.286	\$8.062.286	\$8.062.286	\$8.062.286	\$8.062.286	\$8.062.286	\$8.062.286	\$8.062.286	\$8.062.286	\$8.062.286
Materiales e insumos	\$0	\$2.047.760	\$2.047.760	\$2.047.760	\$2.047.760	\$2.047.760	\$2.047.760	\$2.047.760	\$2.047.760	\$2.047.760	\$2.047.760
Mantenimiento	\$0	\$2.040.800	\$2.040.800	\$2.040.800	\$2.040.800	\$2.040.800	\$2.040.800	\$2.040.800	\$2.040.800	\$2.040.800	\$2.040.800
Depreciación	\$0	\$210.540.447	\$168.638.772	\$126.737.096	\$84.835.420	\$42.933.744	\$1032.069	\$0	\$0	\$0	\$0
Ariendo Terreno	\$0	\$60.000.000	\$62.400.000	\$64.896.000	\$67.491.840	\$70.191.514	\$72.999.174	\$75.919.141	\$78.955.907	\$82.114.143	\$85.398.709
Marketing	\$0	\$49.851.000	\$49.851.000	\$49.851.000	\$49.851.000	\$49.851.000	\$49.851.000	\$49.851.000	\$49.851.000	\$49.851.000	\$60.188.810
Costo Producción	\$0	\$32.400.000	\$32.400.000	\$32.400.000	\$32.400.000	\$32.400.000	\$32.400.000	\$32.400.000	\$32.400.000	\$32.400.000	\$32.400.000
Gastos Generales	\$0	\$5.985.600	\$5.985.600	\$5.985.600	\$5.985.600	\$5.985.600	\$5.985.600	\$5.985.600	\$5.985.600	\$5.985.600	\$5.985.600
Imponderables (S/)	\$0	\$27.475.700	\$24.953.946	\$22.436.991	\$19.925.029	\$17.418.258	\$14.916.887	\$15.005.548	\$15.157.386	\$15.315.298	\$15.479.526
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$0</b>	<b>-\$572.058.961</b>	<b>-\$530.035.531</b>	<b>-\$488.112.900</b>	<b>-\$446.295.102</b>	<b>-\$404.586.329</b>	<b>-\$362.990.942</b>	<b>-\$364.967.502</b>	<b>-\$368.156.106</b>	<b>-\$371.472.254</b>	<b>-\$385.258.858</b>
Utilidad Artes de Imp.	\$0	\$424.961.039	\$466.984.469	\$508.907.100	\$550.724.898	\$592.433.671	\$634.029.058	\$632.052.498	\$628.863.894	\$625.547.746	\$818.517.338
Impuesto a las Utilidades (17%)	\$0	-\$72.243.377	-\$79.387.360	-\$86.514.207	-\$93.623.233	-\$100.713.724	-\$107.784.940	-\$107.448.925	-\$106.906.862	-\$106.343.117	-\$139.147.947
Depreciación	\$0	\$210.540.447	\$168.638.772	\$126.737.096	\$84.835.420	\$42.933.744	\$1032.069	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>UTILIDAD DESPUÉS IMP.</b>	<b>\$0</b>	<b>\$563.258.110</b>	<b>\$556.235.881</b>	<b>\$549.129.989</b>	<b>\$541.937.085</b>	<b>\$534.653.691</b>	<b>\$527.276.186</b>	<b>\$524.603.573</b>	<b>\$521.957.032</b>	<b>\$519.204.629</b>	<b>\$679.369.391</b>
<b>INVERSIONES</b>											
Capital de trabajo	\$185.806.213										
Plantación	\$9.744.000										
Plantas	\$12.636.000										
Fertilización	\$54.000.000										
Riego Tecnificado (100Hs)	\$360.000.000										
Preparación del Terreno	\$7.440.000										
Galpón con Oficinas e Inst.	\$24.081.600										
Maquinarias	\$817.392.144										
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>-\$1.471.099.957</b>	<b>\$0</b>									
<b>FLUJO CAJA</b>	<b>-\$1.471.099.957</b>	<b>\$563.258.110</b>	<b>\$556.235.881</b>	<b>\$549.129.989</b>	<b>\$541.937.085</b>	<b>\$534.653.691</b>	<b>\$527.276.186</b>	<b>\$524.603.573</b>	<b>\$521.957.032</b>	<b>\$519.204.629</b>	<b>\$679.369.391</b>



# **ANEXO II**

## **Cotización de Centrífuga (Látex Separator).**

---

Add: No.263 Shenban Rd, Hangzhou, P.R.China P.C: 310015  
Tel: 0086-571-88281488 Fax: 0086-571-88281492  
http://www.chinacentrifuge.com E-mail: zlimp@mail.hz.zj.cn  
[www.chinaseparator.com](http://www.chinaseparator.com) Date: Nov. 26, 2004

---

## ZHEJIANG QINGJI IND. CO., LTD.

**Estudiante Memorista**

**Ingeniería Civil Industrial**

**Universidad de Talca**

**Campus Los Niches**

**www.otalca.cl**

**cel: (09) 148-9011**

**Attn: Mr. Javier Fernandez**

Quotation No.ZQJD040218 on Model LX-460 Latex Separator

Dear Sir:

Thank you for the email. According to your request, we have made the most favorable quotation as follows:

### A) Commercial Part

The separator of this Quotation No. ZQJD040218 is mainly intended for the concentration of fresh latex.

#### 1. The scope of supply:

- a) One unit of "Westlake" Brand Disc Separator Model LX-460
- b) Special tools (please refer to Attachment 1)
- c) Accessories parts (please refer to Attachment 2)
- d) Spare parts (please refer to Attachment 3)

2. Delivery price: USD16,500.00 FOB Shanghai

2. Delivery time: within 90 days after the signature of the contract

3. Payment: by L/C or T/T
4. Packing: export standard which is suitable for sea and road transportation.
5. Packed weight: estimated to be 1440 kg.
6. Bank information:

BANK NAME: BANK OF CHINA, QINGCHUN SUB-BRANCH  
SWIFT CODE: BKCHCNBJ92C  
BANK ADDRESS: NO. 197, QINGCHUN ROAD, HANGZHOU CHINA  
ZIP: 310006  
A/C: 4520501011508

#### B) Technical Part

1. Model: LX-460
2. G-Force: 11403
3. Bowl: a. Inner Diameter: 395mm  
b. Disc Spacing: 0.5mm
4. Spindle Speed: 7187 rpm
5. Motor Power: 11Kw
6. Overall Dimension (LxWxH): 1210mm x 843mm x1665mm
7. Capacity: 320 - 600 lts/h (varying with different requirements for the condensed latex)

#### **Working Principle**

Model LX-460 Latex Separator is used in condensing latex by taking out water and solid matters.

The machine generates centrifugal force when the bowl rotates at high speed and this force effectively separates latex from water and solid matters by their respective gravity. The condensed latex flows to the container through a spout on the upper cover and the watery latex goes through a spout on the lower cover. The machine should be stopped after a 2-3 hour's operation for the removal of the solid matters deposited at the inner wall of the bowl, and the removal can be made by using a scraper.

Thank you for your cooperation.

Best regards.

Shen Weisheng

Manager of Imp. & Exp. Dept.

Zhejiang Qingji Ind. Co., Ltd

Model LX-460 Disk-type Latex Separator



## SPECIAL TOOLS FOR MODEL LX-460 LATEX SEPARATOR

Item No.	Part NO	DESCRIPTION	QTY	REMARKS
1	G-1	Lock ring spanner	1	
2	G-2	Bowl hood lifting tool	1	
3	G-3	Bowl lifting and mounting tool	1	
4	G-4	Coupling pulley set puller	1	
5	G-5	Pin spanner	1	
6	G-6	Bearing puller	1	
7	G-8	Driving-on sleeve	1	
8	G-9	Driving-off tool	1	
9	G-11	Socket wrench	1	
10	G-12	Socket wrench	1	
11	G-13	Socket wrench	1	
12	G-14	Socket wrench	1	
13	G-15	Big hexagonal socket wrench	1	
14	G-16	Shank	1	
15	G-17	Small hexagonal socket wrench	1	
16	G-18	Disc press tool	1	
17	G-19	Long hexagonal spanner	1	

## ACCESSORIES PARTS FOR MODEL LX-460 LATEX SEPARATOR

Item No.	Part NO	DESCRIPTION	QTY	REMARKS
1	01-1	Feed pipe	1	
2	01-2	Stop ring	1	
3	01-3	Cone	1	
4	01-4	Coupling nut	1	
5	01-10	Cap	4	
6	01-11/12/13	Small vibration damper	4 sets	
7	01-14/15/16	Big vibration damper	4 sets	
8	01-17	Supply tube	3	Size:Φ9, Φ10.5, Φ11.5
9	01.4-00	Float	1	
10		Bolts	4 sets	
11	02-2	Adjusting screw	16	Size: 9.5, 10, 10.5, 11, 11.5, 12, 12.5, 13
12	02-3	Plug	1	

## SPARE PARTS FOR MODEL LX-460 LATEX SEPARATOR

Item No.	Part NO	DESCRIPTION	QTY	REMARKS
1	02-4	Disc	3	
2	03-13	Adjusting collar	3	Thickness:2 mm,4mm,6mm, one of them fitted on the bowl spindle
3		O type seal ring	1	100 x 5.7
4		O type seal ring	1	400 x 8.6
5		Oil seal ring	1	PD40 x 62 x 12
6		O type seal ring	1	57 x 5.7

# **ANEXO III**

## **Cotización Equipo de Nanofiltración.**

México, D.F.; martes, 31 de mayo de 2005.

**COTIZACIÓN:** JF-221104

**ATENTAMENTE**

**Equipo de Nanofiltración** **Atención:** Javier Fernández  
[jfernandezd@gmail.com](mailto:jfernandezd@gmail.com)

Sírvase a encontrar la siguiente cotización:

Unidad de Nanofiltración comercial  
Capaz de procesar de 400 a 800 lts/hr  
1300-1900 GPD, 1 membrana,  
1 portamembrana, bomba de 1 HP  
monofásica, 110 volts

**COSTO.....\$ 32,718.00 FOB (US\$ 2.920)**

**Condiciones Generales**

El flete corre por cuenta del cliente.

Tiempo de entrega de 2 a 3 semanas laborables en la ciudad de México

Condiciones de pago: 60% al confirmar el pedido, 40% contra embarque.

Esperando la información recibida le sea de utilidad, quedo a sus órdenes para lo que necesite.

**QA Daniel Cervantes**  
**Ventas México / Asesoría Técnica**  
Aqua Purificación Systems

# **ANEXO IV**

## **Cotización Secador en Aerosol.**



**Niro**  
DIVISION

Carlos Calvo 615 – 2º piso  
C1102AAM Buenos Aires – Argentina  
Tel.54-11 4362-1326 / 6116 / 6389  
FAX: 54-11 4362-3616  
E-mail: geanar@niro.com.ar

Señores  
Universidad de Teclas.

**At.: Sr. Javier Fernandez**

24/11/2004  
N-310/8000-J  
EC/sg

**Ref.: Equipo Production Minor™ Spray Dryer  
Información y Estimación de inversión**

De acuerdo a lo solicitado, tenemos el agrado de dirigirnos a ustedes a efectos de hacerles llegar información, junto con la estimación de inversión por un Secador Spray Production Minor .

En primer lugar, podrán encontrar en el Anexo I, las especificaciones del equipo de Secado Spray Mobile Minor.

Adjuntamos, también, el siguiente material:

- ✓ Lay Out del Spray Dryer
- ✓ Flow Sheet
- ✓ Folleto : BNA 785/GB – Production Minor™ Spray Dryer

## **I) CAPACIDAD DE SECADO DEL EQUIPO**

El Equipo Production Minor™ podrá ser utilizado para evaporar un caudal de agua de 35kg/h, el cuál depende de los parámetros elegidos para el proceso, es decir de las temperaturas de entrada y salida a determinar del aire de secado.

## **II) PRECIO ESTIMATIVO**

Por un equipo de secado Production Minor se estima una inversión aproximada de:

**EUROS –777.120**

**FCA – Copenhagen – Dinamarca**

Son: Setecientos setenta y siete mil ciento veinte Euros



### III) ITEMS NO INCLUIDOS

- Montaje
- Puesta en marcha
- Posible aislación extra para superficies calientes
- Tanque de almacenaje para la alimentación
- Posible compresor y cañerías para el aire comprimido para el equipo
- Chimenea de salida al ambiente
- Instalación eléctrica y cableado de las fuentes de energía
- Equipo y servicios que no están específicamente mencionados
- Fletes y traslado de mercancía
- Gastos de asistencia técnica
- Gastos de aduana.

### IV) VALIDEZ DE LOS PRECIOS

Los precios se han calculado a fin de permitirles la realización del estudio de prefactibilidad económica.

Sin más, y quedando a su entera disposición para aclararles cualquier duda que pudiese surgir, aprovechamos la oportunidad para saludarlos muy atentamente,

**Esteban Costa.**