



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**DISEÑO DE UN PLAN PILOTO PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL  
ARAZÁ EN EL CANTÓN PEDRO VICENTE MALDONADO**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos  
establecidos para optar por el título de Ingeniero Agroindustrial y de  
alimentos**

**Profesor Guía  
Ing. Milene Díaz**

**Autor  
José Antonio Jaramillo Nieto**

**Año  
2009**

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

**“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Milene Díaz', is written over a horizontal dotted line.

**Milene Díaz**  
**Ingeniera**  
**C.I. 1711274066**

### **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

**“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”**



**José Antonio Jaramillo Nieto**

**C.I. 1712576808**

## **AGRADECIMIENTO**

A mis Padres Carlos y Margarita, Hermana Ángela María y a toda mi Familia por todo el cariño y apoyo que me han sabido dar durante toda mi vida para cumplir mis objetivos.

A mis profesores que con su enseñanza y experiencia me han ayudado a culminar mi carrera universitaria.

A todos mis compañeros y amigos que han estado ahí siempre con su apoyo.

**DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de titulación a mi Familia y a amigos por siempre haber estado ahí cuando los he necesitado.

## ÍNDICE

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA .....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
DEDICATORIA.....	V
ÍNDICE .....	VI
ÍNDICE DE ANEXOS .....	X
ÍNDICE DE CUADROS .....	X
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	XI
ÍNDICE DE FOTOS.....	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XI
ÍNDICE DE TABLAS .....	XII
RESUMEN .....	XIII
ABSTRACT .....	XIV
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO .....	2
1.1. CARACTERÍSTICAS DEL ARAZÁ.....	2
1.2. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA. ....	5
1.3. ZONAS DEL CULTIVO .....	6
1.4. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO .....	6
1.5. MANEJO DEL CULTIVO Y PRÁCTICAS CULTURALES.....	7
1.5.1. Sistema de propagación .....	7
1.5.2. Formación de vivero. ....	8
1.5.3. Tiempo en el vivero. ....	9
1.5.4. Preparación del terreno. ....	9
1.6. PLAGAS Y ENFERMEDADES. ....	13

1.6.1. Plagas.....	13
1.6.2. Enfermedades. ....	14
1.7. RECOMENDACIONES PARA EL CULTIVO.....	15
1.8. MANEJO COSECHA Y POSCOSECHA.....	16
1.8.1. Cosecha.....	16
1.8.2. Poscosecha .....	17
1.9. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ARAZÁ .....	19
1.10. POSIBILIDADES DE INDUSTRIALIZACIÓN .....	20
1.10.1. Proceso de elaboración de pulpa. ....	20
1.10.2. Diagrama de bloque para obtener pulpa de fruta. ....	22
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>PROPUESTA DE PROCESO PRODUCTIVO .....</b>	<b>23</b>
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO QUE SE DESEA REALIZAR.....	23
2.2. DESARROLLO DEL PROCESO A NIVEL DE LABORATORIO.....	23
2.2.1. DESARROLLO EXPERIMENTAL # 1.....	24
2.2.1.1. Diagrama de bloque del desarrollo experimental # 1.....	27
2.2.2. DESARROLLO EXPERIMENTAL # 2.....	28
2.2.2.1. Diagrama de bloque del desarrollo experimental # 2.....	31
2.3. FICHA TÉCNICA. ....	32
2.4. INFORMACIÓN NUTRICIONAL. ....	33
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....</b>	<b>34</b>
3.1. INTRODUCCIÓN.....	34
3.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	34
3.3. SEGMENTACIÓN DE MERCADO.....	35

3.4. ENCUESTA .....	38
3.5. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	39
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>DISEÑO DE PLANTA .....</b>	<b>43</b>
4.1. INTRODUCCIÓN .....	43
4.2. OBJETIVOS DEL DISEÑO DE PLANTA.....	44
4.3. DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS .....	45
4.3.1. Diagrama de bloque para la pulpa de Arazá.....	46
4.3.2. Distribución de áreas .....	47
4.4. LAYOUT DE LA PLANTA INDUSTRIAL. ....	49
4.5. DETALLE DE LAS ÁREAS. ....	50
4.5.1. Área de recepción y expedición.....	50
4.5.2. Área de almacenamiento.....	51
4.5.3. Área de fabricación.....	53
4.5.4. Área de servicios auxiliares a la fabricación.....	56
4.6. LAYOUT FLUJO DE PRODUCTO.....	58
4.7. LAYOUT FLUJO DEL PERSONAL.....	59
<b>CAPÍTULO V</b>	
<b>LINEAMIENTOS SOBRE MANUALES</b>	
<b>DE INOCUIDAD ALIMENTARIA.....</b>	<b>60</b>
5.1. INTRODUCCIÓN .....	60
5.2. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) EN LA	
INDUSTRIA DE PULPA DE FRUTA.....	61
5.2.1. Instalaciones.....	61
5.2.1.1. Instalaciones físicas.....	61
5.2.1.2. Instalaciones Sanitarias.....	65
5.2.2. Maquinaria y Equipos.....	66



5.2.3. Personal.....	66
5.2.4. Materias Primas e Insumos. ....	68
5.2.5. Operaciones en el proceso y en la Producción.....	68
5.2.6. Envasado y Etiquetado.....	70
5.2.7. Almacenamiento y Transporte.....	70
5.3. GENERALIDADES DE LOS PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTÁNDARES DE SANITIZACIÓN (POES).	71
5.3.1. Que se debe limpiar y desinfectar. ....	71
5.3.2. Como limpiar y desinfectar. ....	72
5.3.3. Quien es el encargado.....	72
5.3.4. Cuando limpiar y desinfectar. ....	72
<b>CAPÍTULO VI</b>	
<b>ANÁLISIS FINANCIERO.....</b>	<b>74</b>
6.1. INTRODUCCIÓN.....	74
6.2. COSTOS DE LA EMPRESA.....	76
6.2.1. Costos Fijos.....	76
6.2.2. Costos Variables.....	80
6.2.3. Costo Total.....	81
6.3. VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	81
6.3.1. Cálculo del VAN.....	82
6.4. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	83
6.4.1. Calculo de TIR.....	83
6.5. ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD.....	83
<b>CAPÍTULO VII</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>86</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>89</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

A.1. Modelo de encuesta.....	pág. 90
A.2. Layout de la planta industrial.....	pág. 91
A.3. Layout - flujo de materia prima.....	pág. 92
A.4. Layout - flujo de personal.....	pág. 93
A.5. Layout - flujo del desagüe.....	pág. 94
A.6. Layout de distribución de áreas.....	pág. 95
A.7. Layout de la planta con dimensiones.....	pág. 96
A.8. Procedimientos de higienización.....	pág. 97
A.9. Frecuencia de la limpieza y desinfección.....	pág. 99
A.10. Formato de verificación de procedimientos pre operacional, operacional y post operacional.....	pág. 102
A.11. Detergentes y desinfectantes.....	pág. 105
A.12. Cotización de la maquinaria y equipos.....	pág. 106

## ÍNDICE DE CUADROS

2.1 Rendimiento de pulpa en el desarrollo experimental #1.....	pág. 25
2.2 Rendimiento de pulpa en el desarrollo experimental #2.....	pág. 29
3.1 Segmentación de mercado.....	pág. 36
3.2 Nivel de ocupación y nivel de consumo de pulpa.....	pág. 39
3.3 Demanda de producto.....	pág. 40
3.4 Cantidad a procesar por sabor.....	pág. 41
3.5 Cantidad de producto a procesar.....	pág. 42
4.1 Relación entre las diferentes áreas.....	pág. 48
6.1 Detalle de la inversión.....	pág. 75
6.2 Costos fijos.....	pág. 76
6.3 Servicios de la planta.....	pág. 77
6.4 Salarios del personal.....	pág. 77
6.5 Ropa de trabajo.....	pág. 78
6.6 Equipo de protección personal (EPP).....	pág. 78

6.7 Detergentes y desinfectantes.....	pág. 79
6.8 Otros.....	pág. 79
6.9 Depreciaciones.....	pág. 79
6.10 Costos variables.....	pág. 80
6.11 Detalle de los costos variables.....	pág. 80
6.12 Costo total.....	pág. 81
6.13 Ingresos.....	pág. 82
6.14 Cálculo del valor actual neto (VAN).....	pág. 82
6.15 Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR).....	pág. 83
6.16 Análisis de flexibilidad, precio de venta y compra constantes.....	pág. 84
6.17 Análisis de flexibilidad, precio de compra y kilos constantes.....	pág. 84
6.18 Análisis de flexibilidad, precio de venta y kilos constantes.....	pág. 85

### ÍNDICE DE ECUACIONES

3.1 Intervalos normales de poblaciones finitas.....	pág. 37
---	---------

### ÍNDICE DE FOTOS

1.1 Árbol y hojas de Arazá.....	pág. 2
1.2 Rama auxiliar y flor del Arazá.....	pág. 3
1.3 Frutos en diferentes estados fisiológicos.....	pág. 4
1.4 Fruto maduro y semillas de Arazá.....	pág. 7
2.1 Despulpador eléctrico.....	pág. 23

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

1.1 Diagrama de bloque para obtener pulpa de fruta.....	pág. 22
2.1 Rendimiento de pulpa en el desarrollo experimental #1.....	pág. 25
2.2 Diagrama de bloque del desarrollo experimental #1.....	pág. 27
2.3 Rendimiento de pulpa en el desarrollo experimental #2.....	pág. 29

2.4 Diagrama de bloque del desarrollo experimental #2.....	pág. 31
3.1 Segmentación de mercado.....	pág. 36
4.1 Diagrama de bloque del Arazá.....	pág. 46

## ÍNDICE DE TABLAS

1.1 Clasificación botánica del Arazá.....	pág. 5
1.2 Plagas del Arazá.....	pág. 13
1.3 Enfermedades del Arazá.....	pág. 14
1.4 Composición química del Arazá.....	pág. 19
2.1 Ficha técnica de la pulpa de Arazá.....	pág. 32
2.2 Información nutricional de la pulpa de Arazá.....	pág. 33
4.1 Distribución de áreas.....	pág. 47
5.1 Colores para las tuberías.....	pág. 64

## RESUMEN

La presente investigación es sobre la industrialización del Arazá en Pedro Vicente Maldonado cantón de la provincia de Pichincha e incluye las siguientes etapas.

En el primer capítulo se determinó las prácticas culturales y el manejo de cosecha y poscosecha de la fruta, así también como los riesgos como las plagas y enfermedades a los que está expuesto este cultivo.

En el segundo capítulo se realizó la propuesta del proceso productivo donde se consideró realizar un diseño experimental que permita saber los rendimientos de la fruta en dos procesos de despulpado: en forma manual y el segundo en forma mecánica, los mismos que no presentan diferencias significativas, lo cual demuestra que el Arazá puede ser sometido a un proceso de industrialización obteniéndose buenos resultados.

En el tercer capítulo se realizó un estudio de mercado con una segmentación de mercado fundamentado en la apreciación de las características exóticas del producto realizando una encuesta con preguntas abiertas y cerradas en los hoteles de lujo seleccionados, determinando el volumen de producción. Con los datos obtenidos en el estudio se realizó el diseño de planta que permitió definir áreas, maquinaria y personal para cubrir con la demanda teórica.

Finalmente se realizó un análisis financiero que determinó una inversión de \$ 99.332.80 USD con un VAN de \$193.604.81 USD y un TIR del 42.53 % haciendo de este un proyecto rentable

## ABSTRACT

This research is on the industrialization of the Arazá in Pedro Vicente Maldonado a Canton of the Pichincha province and includes the following stages.

In the first chapter determined the cultural practices, the harvest and post-harvest management of the fruit. Also the risks as plagues and diseases to that this one exposed this culturing.

In the second chapter there was realized the offer of the productive process where it was considered to realize an experimental design that allows to know the performances of the fruit in two processes of pulping: in manual form and the second one in mechanical form, the same ones who do not present significant differences, which demonstrates that the Arazá can be submitted to a process of industrialization obtained good results.

In the third chapter a market research was realized by a segmentation of market based on the appraisal of the exotic characteristics of the product realizing a survey with questions opened and closed in the hotels of luxury selected, determining the volume of production. With the information obtained in the study there was realized the design of the industrial plant that allowed to define areas, machinery and personnel to cover with the theoretical demand.

Finally a financial analysis was realized and determined an investment of \$ 99.332.80 USD with one NPV of 193.604.81 \$ USD and a TIR of 42.53 % doing of this one a profitable project.

## INTRODUCCIÓN

El Ecuador cuenta con una gran biodiversidad de frutas entre las cuales están las exóticas. Estas frutas no son muy promocionadas entre la gente a pesar de sus grandes cualidades.

El Arazá es una fruta exótica con grandes posibilidades de industrialización ya que tiene características únicas las cuales pueden ser aprovechadas. Hoy en día su producción no es a gran escala y lo poco que se produce se desperdicia en el campo ya que es una fruta totalmente perecible, en ese contexto la presente investigación propone industrializar pulpa pasteurizada y congelada con valor agregado, creando un nuevo producto y generando plazas de trabajo en la producción primaria e industria. El presente proyecto tiene como objetivos:

- Conocer la forma de producir y cosechar Arazá.
- Diseñar un proceso de elaboración de pulpa.
- Desarrollar una investigación para determinar el mercado y la cantidad a procesar.
- Proponer un lineamiento de manuales de inocuidad alimentaria.
- Realizar un análisis financiero para saber si es un proyecto rentable.

Para esto se diseño y aplico dos experimentos de elaboración de pulpa, manual y mecánico con el objeto de determinar su rendimiento presentando resultados en los que no hay diferencia significativa en los procesos.

Luego del análisis financiero se sugiere la industrialización mediante el proceso mecánico.

## CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

### 1.1. CARACTERÍSTICAS DEL ARAZÁ

El Arazá (*Eugenia stipitata*) es una planta originaria de la amazonía de Sudamérica. Se encuentra en Colombia, Brasil, Perú y Ecuador.

En el Ecuador los lugares donde se cultiva esta fruta son: Puerto Napo, Lago Agrio, Santo Domingo de los Tsáchilas, Puerto Quito <sup>1</sup>y Pedro Vicente Maldonado ya que cuentan con los requerimientos del cultivo.

La planta del Arazá llega a medir los tres metros de altura con un follaje denso y disperso, sus hojas son simples y delgadas pero son muy fuertes, tienen forma elíptica y con un ápice bien marcado.

Foto N<sup>o</sup> 1.1. Árbol y hojas de Arazá.



Fuente: Autor.

---

<sup>1</sup> Cruz Luís- Hernández Temistocles, 50 cultivos de exportación no tradicionales



La floración del Arazá comienza con un pequeño racimo axilar simple el que contiene unas flores de color blanco, estas flores son pediculadas. La flor se desarrolla desde el estado de botón hasta a la ántesis que es la apertura de las anteras en aproximadamente 1 mes. Si la flor fue polinizada pierde sus pétalos y luego se marchita a partir del tercer día, si no fue polinizada comienza a marchitarse de forma progresiva en toda su estructura floral.

Foto N° 1.2. Ramo axilar y Flor del Arazá.



Fuente: Autor.

El fruto del Arazá es una baya globosa que mide de 8 a 12 cm de diámetro. Presenta un epicarpio o cáscara delgada y una pubescencia o vellosoidad fina de color verde claro que cuando llega a su madurez toma un color amarillo.

Foto N<sup>o</sup> 1.3. Frutos en diferentes estados fisiológicos.



Fuente: Autor.

La pulpa del Arazá esta constituida de un 90 a 94% de agua. Su textura es espesa de color amarillo pálido y de gran aroma. La pulpa tiene 3,0 de pH y 4 grados brix.<sup>2</sup>

La pulpa presenta excelentes propiedades organolépticas, que le dan un sabor y aroma característicos. Tiene un alto contenido de agua, proteína, carbohidratos y fibras. También tiene un considerable contenido de vitaminas y sales minerales. El elevado contenido de agua causa el debilitamiento del mesocarpio y epicarpio, dejándolo sujeto al deterioro.

---

<sup>2</sup> **ECORAE**, Compendio de recomendaciones tecnológicas para los principales cultivos de la amazonía ecuatoriana, Primera edición, 2001, pág 92.

## 1.2. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA.

Tabla N<sup>o</sup> 1.1. Clasificación Botánica del Arazá.

<b>Reino</b>	Vegetal.
<b>División</b>	Embriofitas Sifonogamas.
<b>Clase</b>	Dicotiledóneas.
<b>Subclase</b>	Arquiclamideas.
<b>Orden</b>	Mirtifloras (Mirtales).
<b>Familia</b>	Mirtáceas.
<b>Genero</b>	Eugenia.
<b>Especie</b>	Stipitata.
<b>Nombre científico</b>	Eugenia stipitata.
<b>Nombre común</b>	Arazá

Elaborado por: Autor.

Fuente: ECORAE, Compendio de recomendaciones tecnológicas para los principales cultivos de la amazonía ecuatoriana, Primera edición, 2001, Pág. 89.

### 1.3. ZONAS DEL CULTIVO

Las zonas en las que el Arazá se desarrolla de mejor manera son aquellas zonas de tipo bosque húmedo tropical y bosque muy húmedo tropical.

La altitud para ese cultivo es variable ya que se lo puede producir desde el nivel del mar hasta los 650 msnm. Pedro Vicente Maldonado es un cantón que se encuentra dentro de estos rangos haciendo que la producción del Arazá se la pueda desarrollar sin ningún problema.

### 1.4. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

Las temperaturas óptimas para que el Arazá se desarrolle fisiológicamente y comience a producir se encuentran entre los 21 a 24 grados centígrados. Este cultivo necesita de una precipitación que van de 2.000 a 3.500 m.m. anuales<sup>3</sup>.

Los suelos ideales para este cultivo deben tener una textura franca, franco arenoso o franco limoso ya que estos tipos de suelo tienen un buen drenaje y una buena disponibilidad de humedad. La estructura que debe ser fiable y tener una profundidad media de 50 cm para que la raíz se pueda desarrollar sin ningún problema. El suelo debe contener una buena cantidad de materia orgánica con el fin de mantener la humedad, temperatura y la disponibilidad de nutrientes así como también para cuidar las características del suelo.

El suelo debe ser ligeramente ácido, su pH debe estar entre 5.2 a 6.8<sup>4</sup> para que el Arazá se desarrolle de óptima manera.

Para el Arazá así como para cualquier cultivo, es preferiblemente buscar zonas planas para cultivar ya que así se facilitan las labores culturales porque se podría utilizar maquinaria y optimizar rendimientos y costos.

---

<sup>3</sup> Cruz Luís- Hernández Temistocles, 50 cultivos de exportación no tradicionales, pág 8.

<sup>4</sup> Asistencia agroempresarial agribusiness, Manual técnico del cultivo del Arazá, Editorial Ecuador, pág 5.

## 1.5. MANEJO DEL CULTIVO Y PRÁCTICAS CULTURALES

### 1.5.1. Sistema de propagación

El Arazá es una planta que se transmite sexualmente por medio de semillas o asexualmente por medio de estacas o por acodo.

La multiplicación de las plantas por medio de semillas se inicia con la selección de los mejores frutos que han llegado a su madurez fisiológica que son de un color amarillo uniforme ya que estos producen semillas con mayor poder germinativo.

Foto N<sup>o</sup> 1.4. Fruto maduro y semillas de Arazá.



Fuente: Autor.

Para obtener semillas sin daños es mejor obtenerlas de forma manual así evitamos que se rompan o se lastimen. Una vez que se obtienen las semillas hay que lavarlas y desinfectarlas para evitar cualquier tipo de contaminación y pudrición durante el secado. El secado de las semillas debe ser controlado para no perder el poder germinativo que tienen.

### 1.5.2. Formación de vivero.

Antes de sembrar la semilla en la tierra, se debe preparar la tierra con una mezcla de arena, compost y fertilizante orgánico en proporciones iguales para proporcionarle los nutrientes necesarios a la semilla para que germine de mejor manera y más rápido.

Una vez ya preparada la tierra se siguen ciertos pasos como:

- **Enfundado**

Para la etapa de enfundado se necesitan fundas plásticas de color negro y perforadas para facilitar el drenaje del agua. Para que la planta de Arazá crezca de mejor manera la funda debe ser de 30 cm alto, 20 cm de diámetro y 4 milésimas de espesor.<sup>5</sup> Luego de ser llenadas con tierra preparada se colocan estas fundas en un área sombreada.

- **Siembra**

Para la siembra es necesario colocar la semilla en el centro de la funda a una profundidad de 2 cm<sup>6</sup>. La germinación se demora de 10 a 15 días dependiendo de la temperatura y de la humedad ambiental, la semilla necesita de riego constante para que haya una buena germinación y desarrollo de la planta.

- **Controles fitosanitarios preventivos y fertilizaciones foliares.**

Cuando se ve que las plantas ya tienen un par de hojas se aplica una mezcla de fungicida e insecticida para prevenir el ataque de hongos e insectos. También en esta mezcla se debe poner un fertilizante foliar para inducir a su crecimiento. Estos controles deben ser de manera regular y antes de cada

---

<sup>5</sup> **Asistencia agroempresarial agribusiness**, Manual técnico del cultivo del Arazá, Editorial Ecuador, pág 7.

<sup>6</sup> Idem

control fitosanitario y de fertilización se debe retirar todo tipo de mala hierba que pueda competir por los nutrientes.

### **1.5.3. Tiempo en el vivero.**

A las plantas de Arazá se las debe mantener en el vivero hasta que llegan a medir unos 50 cm de altura esto es en aproximadamente 5 meses. Cuando alcanzan esta altura empiezan a ramificarse y es momento para su trasplante.

### **1.5.4. Preparación del terreno.**

El terreno que ha sido seleccionado para producir Arazá debe ser preparado antes de traer las plantas desde el vivero.

Primero se debe limpiar y extraer cualquier material vegetal para prevenir plagas y enfermedades al nuevo cultivo. Una vez limpio el terreno se debe realizar ciertas prácticas culturales que son:

- Arado, rastra.

Para que el suelo este flojo con buen drenaje y buena aireación se debe realizar el arado el cual corta y nivela la tierra, después se debe realizar la rastra la cual desmenuza las porciones de tierra que quedan después del arado.

- Delineación y trazado.

Para la delineación se utiliza cuerda que es templada sobre el suelo como guía, Se señala en la cuerda el lugar donde se tiene que hacer el hoyo para trasplantar la planta. Hay diferentes distancias que se utilizan para la siembra del Arazá. Una es de 4 mts entre hileras x 4 mts entre plantas (625 plantas por

hectárea) y la otra es de 6 mts x 4 mts (417 plantas por hectárea).<sup>7</sup> Pero también depende de la topografía del terreno, clima, riego y del uso de maquinaria. Se acostumbra delinear hacia el este, así cada planta recibe mayor luminosidad por día.

- Hoyado.

El hoyo se lo realiza en las marcas que fueron realizadas. El hoyo debe ser de 40 x 40 x 40 cm. Para que la planta obtenga mayores nutrientes al momento del transplante es mejor si se prepara una mezcla con la capa arable de la tierra con materia orgánica bien descompuesta y fertilizante en volúmenes acordes a los resultados de los análisis de fertilidad del suelo con los requerimientos de la planta.<sup>8</sup>

- Transplante.

Al momento del transplante primero se debe colocar al fondo del hoyo la mezcla de la capa arable con la materia orgánica para después colocar la raíz principal en la mejor forma y procurando que quede en el centro del hoyo.

Ya que las plantas vienen del vivero en fundas plásticas es necesario retirar estas fundas para dejar que las raíces crezcan normalmente.

Una vez terminado el transplante se debe regar con agua a cada planta y repetir este proceso periódicamente.

- Deshierbas.

La deshierba se realiza para evitar la competencia por nutrientes y agua entre las plantas de Arazá y las malezas. También para evitar el ataque de

---

<sup>7</sup> Cruz Luís- Hernández Temistocles, 50 cultivos de exportación no tradicionales

<sup>8</sup> Asistencia agroempresarial agribusiness, Manual técnico del cultivo del Arazá, Editorial Ecuador, pág 9



enfermedades. Por esto es necesario limpiar toda la plantación con la ayuda de pequeños tractores o manualmente.

El control de malezas se realiza dependiendo de la región y de los niveles de precipitación, pudiendo ser cada 3 o 4 meses.

Durante la deshierba se realiza la formación de la corona, evitando lastimar las raíces a fin de evitar el ingreso de patógenos y causar enfermedades en la planta. La deshierba también se la puede hacer utilizando herbicidas pero solo aplicados a la maleza evitando llegar a la planta, pero esto no es muy aconsejable ya que los químicos pueden llegar al fruto y contaminándolo además también porque un fruto orgánico tiene mayor valor.

- Aplicación de fertilizantes y abonos.

Antes de realizar la fertilización y la aplicación de abonos es necesario conocer los requerimientos del cultivo y la disponibilidad del suelo. Una vez que se conocen los elementos minerales importantes y la proporción de ellos para cada especie, se procede al análisis del suelo a fin de identificar la deficiencia en nutrientes, para adicionarlos.

En la parte inicial el cultivo necesita disponer de una buena dosis de nitrógeno, fósforo y potasio lo cual favorecerá a que la planta forme adecuadamente su follaje y raíces.

La aplicación de fertilizantes se la puede realizar cada 2 meses para procurar que la planta disponga de los nutrientes necesarios para su desarrollo de forma permanente y dosificada.

El abonamiento de las plantas consiste en adicionar al suelo materia orgánica bien descompuesta, en la corona de la planta. Estas aplicaciones ayudan a

mejorar el incremento de la capacidad de retención de humedad y temperatura del suelo.

- Podas.<sup>9</sup>

El Arazá es una planta muy vigorosa, tolerando cualquier tipo de poda y regenerando su crecimiento muy rápidamente. La poda es de gran importancia al momento de obtener mayor éxito productivo para este cultivo.

Existen dos tipos de podas para el Arazá, la poda de formación y la poda fitosanitaria.

- Poda de formación.

Se la realiza cuando los almácigos aún están en el vivero, eliminando las ramas inferiores de las plantas. Después se la realiza durante el desarrollo de las plantas en el campo, donde se eliminan las ramas inferiores hasta que ya no sea necesario. Esta poda se la hace con el fin de evitar que los frutos se desarrollen sobre el suelo. Cuando la planta alcanza los 3 metros de altura se realiza una poda con el fin de reducir el tamaño de la copa para que la cosecha sea mucho más fácil.

- Podas fitosanitarias y de limpieza.

Este tipo de poda se realiza para retirar ramas secas, enfermas o las que estas atacadas por insectos con el fin de evitar que toda la planta sea atacada.

Cuando se realizan las podas es necesario suministrar de agua a la planta para que se regenere de mejor manera.

---

<sup>9</sup> Cruz Luís- Hernández Temistocles, 50 cultivos de exportación no tradicionales

## 1.6. PLAGAS Y ENFERMEDADES.

El cultivo del Arazá es atacado por diferentes clases de insectos y enfermedades, por eso es necesario realizar los controles fitosanitarios de forma regular a fin de evitar que los árboles atacados generen pérdidas productivas.

### 1.6.1. Plagas.

En la siguiente tabla se pueden ver las diferentes plagas que atacan al Arazá.

Tabla N<sup>o</sup> 1.2. Plagas del Arazá

Plaga	Daños	Control
Mosca de la fruta (Anastrepha sp.)	Nacen y se desarrollan en el interior de la fruta, alimentándose de la pulpa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediante aspersiones de insecticida.</li> <li>• Recolectar la fruta madura del suelo y eliminarla.</li> </ul>
Acaro de los cogollos (Tegnutes guabae)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atacan los cogollos tiernos.</li> <li>• Se alimentan chupando la savia.</li> <li>• Inocula una toxina llamada toxina que origina puntos amarillos y deformación en las hojas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza mediante acaricidas específicos como el Kelthane.</li> </ul>
Gusano negro (Mimallo sp.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la base de las hojas fabrican una cápsula café oscura en la que viven y se desarrollan hasta convertirse en pupas y luego en mariposa,</li> <li>• En el estado larvario se alimentan del follaje de los arbustos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza con insecticidas, mediante aplicaciones periódicas.</li> </ul>

Elaborado por: Autor.

Fuente: Asistencia agroempresarial agribusiness, Manual técnico del cultivo del Arazá, Editorial Ecuador.

### 1.6.2. Enfermedades.

Estas son las principales enfermedades que pueden presentar las plantas mal tenidas.

Tabla N<sup>o</sup> 1.3. Enfermedades del Arazá.

Enfermedad	Consecuencia	Control
Antracnosis ( <i>Glomerella singulata</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atacan las flores, frutos y ramas.</li> <li>• Presentan manchas amarillentas que van cambiando a pardos hasta el ennegrecimiento hasta caer.</li> </ul>	Mediante aspersiones de fungicidas a base de cobre.
Roñas o costras del fruto ( <i>P. Vesicular</i> gen. <i>Pastalotia</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Causa deformaciones de las hojas.</li> <li>• Detiene el desarrollo de los frutos, endureciéndose tomando un aspecto corchoso.</li> <li>• Cubre de costras irregulares de color pardo.</li> </ul>	Se realiza mediante la aplicación preventiva de fungicidas.
Fumagina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producen secreciones azucaradas permitiendo que el hongo (<i>Capnodium</i> sp.) prolifere.</li> <li>• Se presenta como un polvo negro que cubre hojas, ramas y tronco afectando la función fotosintética, respiración y transpiración de los órganos afectados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La poda de arbustos.</li> <li>• Eliminación de malezas.</li> <li>• Aplicación de fungicidas e insecticidas.</li> </ul>

Elaborado por: Autor

Fuente: Centro Asistencia agroempresarial agribusiness, Manual técnico del cultivo del Arazá, Editorial Ecuador

## 1.7. RECOMENDACIONES PARA EL CULTIVO.

Para que se encuentre en un buen estado fitosanitario un cultivo es necesario considerar:

- Buscar la zona más apta para establecer la plantación.
- Realizar los análisis de suelo y luego fertilizar basándose en los resultados obtenidos.
- Realizar las labores culturales de forma eficiente.
- Utilizar material de propagación certificado o de plantaciones sanas.
- Hacer una buena desinfección de la semilla.
- Sembrar acorde a las condiciones climáticas y edáficas de la zona. Mayor densidad de siembra en zonas secas, menor densidad en zonas húmedas.
- Realizar deshierbas periódicamente con el objeto de reducir la competencia de nutrientes y luz entre las malezas y el Arazá. Así también como prevenir plagas y enfermedades.
- Evitar los daños mecánicos en las plantas con el objeto de prevenir enfermedades.
- Con el fin de prevenir el contagio de plagas y enfermedades a plantas sanas hay que incinerar el material infectado y desinfectar las herramientas del cultivo.
- Si se va a utilizar agroquímicos leer las instrucciones y dosificaciones antes de su uso con el fin de no emplear sobredosis y causar intoxicaciones a la planta.

## 1.8. MANEJO COSECHA Y POSCOSECHA

### 1.8.1. Cosecha.

El Arazá comienza a producir después de un año y medio a dos años de haber sido sembradas en el campo. A partir de entonces, si el cultivo está bien manejado, las plantas florecen y fructifican continuamente, siendo posible obtener frutos maduros durante todos los meses del año<sup>10</sup>

Desde que florece hasta la cosecha el tiempo es de unos dos meses y medio ya que los frutos maduran con mucha rapidez. La cosecha se la debe realizar cuando los frutos inician el proceso de maduración, en su estado semi-maduro o pintón, porque si el fruto completa la maduración en la planta y tiene un color amarillo en su totalidad es muy delicado para su manejo y transporte.

Los frutos recogidos manualmente deben ser almacenados en ambientes protegidos de la luz y bajo temperatura ambiente, completan su maduración en pocos días, alcanzando el color, sabor y aroma típicos de un fruto que completa su desarrollo en la planta.

En general la cosecha de los frutos debe realizarse cada dos días, o por lo menos 3 veces por semana, pasando a ser diaria en el período de mayor abundancia. Los frutos deben cogerse manualmente del árbol, de preferencia por la mañana bien temprano, evitando las horas más calurosas del día ya que éstas asociadas a la manipulación y delicadeza de los frutos favorecen la aceleración del proceso de deterioro de los mismos. Se debe evitar también recoger los frutos caídos en el terreno, porque normalmente están muy maduros y blandos y pueden estar asociados a la contaminación que hay en el suelo, lo que facilita su deterioro, pudiendo comprometer los otros frutos.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Ferreira Alberto/ De Oliveira Felipe, Manual técnico Arazá cultivo y utilización, pág 60.

<sup>11</sup> Idem.

Los recipientes para la recolección deben ser de material plástico por su facilidad para manejar y lavar, también deben ser poco hondos para evitar que no se aplasten los frutos con el peso de los que están encima.

### **1.8.2. Poscosecha**

El Arazá es una fruta muy delicada y perecible, de modo que su manejo debe ser realizado con mucho cuidado.

El manejo poscosecha del Arazá consiste de varios pasos, los primeros pasos que son la selección y la clasificación se la puede realizar en campo. Al arazá se lo clasifica según su tamaño, existen tres tipos de frutas.

- Especial.

Diámetro: 8 cm

Peso promedio: 230 gr.

Color: amarillo

Detalles: libre de lastimaduras o daños causados por hongos o manipuleo.

- Extra.

Diámetro: 7 cm

Peso promedio: 200 gr.

Color: ligeramente amarillo.

Detalles: libre de lastimaduras o daños causados por insectos, hongos o manipuleo.

- Fancy.

Es toda la fruta que no cumple con ninguno de los requisitos anteriores.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> **Asistencia agroempresarial agribusiness**, Manual técnico del cultivo del Arazá, Editorial Ecuador, pág 19.

Una vez seleccionada y clasificada la fruta es transportada en kabetas plásticas no muy altas para prevenir aplastamiento de frutos hacia la planta de producción. El transporte no debe ser brusco ya que provocaría daños a la fruta. Cuando llega a la planta se vuelve a seleccionar la fruta, en esta clasificación se separa la fruta que será procesada de forma inmediata y la que deberá pasar un tiempo en cámaras controladas para su maduración. Las frutas que se deben madurar se las debe almacenar dentro de cuartos a una temperatura que va entre los 12 a 20 grados centígrados ya que en estos rangos la fruta alcanza su máximo climatérico entre los 3 y 5 días.

Durante su almacenamiento la fruta sufre varios cambios tanto físicos como químicos ya que continúa con los procesos de respiración. Para que estos cambios sean beneficiosos para la industria se debe almacenar el fruto a temperatura ambiente ya que el Arazá presenta un aumento en el pH, los contenidos de sacarosa, glucosa y fructosa aumentan, la cantidad de sólidos solubles también aumentan. El cambio más marcado es aquel que se puede ver a simple vista que es el cambio de color de verde mate a un amarillo característico. El Arazá es una fruta que por sus propiedades no soporta temperaturas de refrigeración produciendo pérdidas en su firmeza debido a lesiones internas, provocadas por el daño por frío. También en estas condiciones el pH disminuye volviéndole a la pulpa muy ácida. El fruto tampoco desarrolla completamente su color característico.<sup>13</sup>

Siendo el Arazá un fruto bastante delicado, que se ablanda con facilidad, se debe procesar en forma de pulpa lo más rápido posible, para luego guardarla congelada o refrigerada hasta el momento de su comercialización o para utilizarla en la obtención de otros productos. Para esto es muy importante que las plantaciones estén cerca de la planta de procesamiento que además de disminuir los costos de transporte, permite que los frutos se mantengan íntegros, sin machucones ni roturas en la cáscara, lo que ayudaría al inicio del proceso y a la calidad de los productos que se puedan obtener.

---

<sup>13</sup> **Agronet**, Aspectos generales del Arazá, pág 48.



## 1.9. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ARAZÁ

El fruto de Arazá posee un alto contenido de humedad, alrededor del 90%, lo que contribuye al incremento de la tasa respiratoria e incide directamente en la alta perecibilidad.

Por otra parte, la fibra cruda constituye un interesante aporte a la dieta básica. El Arazá aporta una moderada cantidad de ácido ascórbico, entre otras vitaminas, favoreciendo de esta forma a la dieta humana.

Tabla N<sup>o</sup> 1.4. Composición química del Arazá.

<b>Contenido nutricional del Arazá 100 gr. Pulpa</b>	
<b>Componente</b>	<b>Valor</b>
Agua	90,0 g
Ac. Ascórbico	74,0 g
Calcio	0,16 g
Carbohidratos	89,0 g
Extracto etéreo	3,85 g
Fibra	5,5 g
Fósforo	0,09 g
Hierro	87,0 g
Magnesio	0,10 g
Pectina	3,4 g
Potasio	2,38 g
Proteína	10,75 g
Vitamina A	7,75 µm
Vitamina B1	9,84 µm
Vitamina C	7,68 µm
pH	2,5 - 3

Elaborado por: Autor

Fuente: ECORAE, Compendio de recomendaciones tecnológicas para los principales cultivos de la amazonía ecuatoriana, Primera edición, 2001.

## **1.10. POSIBILIDADES DE INDUSTRIALIZACIÓN**

Debido al sabor y aroma característicos de la fruta, el Arazá tiene posibilidades en la industria de jugos, néctares, dulces, jaleas, frutos deshidratados, yogurt, etc., productos que aún dependen de una buena divulgación. La producción de pulpa puede estar acompañada de la extracción de aceites esenciales.

Considerando que el Arazá es bastante delicado y que se deteriora con mucha facilidad, se requiere que su procesamiento inicial (transformación en pulpa) se realice lo antes posible después de la cosecha. La pulpa, que en la mayoría de los casos debe ser refinada e inmediatamente congelada y/o almacenada, es la base para muchos de los productos que se pueden obtener del arazá. Esta puede servir para la preparación de refrescos, néctares, dulces, jaleas, yogurt, etc. Pocos productos, como los frutos deshidratados, no dependen de la pulpa procesada para su elaboración.

### **1.10.1. Proceso de elaboración de pulpa.**

Una vez recibida la materia prima, se seleccionan los frutos eliminando aquellos que están demasiado machacados, los podridos y los no completamente maduros.

El paso siguiente es el lavado y desinfección de los frutos, lo que puede hacerse en agua con cloro al 2%. Después se deben enjuagar los frutos con agua limpia a fin de eliminar residuos del cloro.

Con el propósito de estabilizar la coloración de la pulpa, se recomienda hacer un blanqueado dependiendo de la fruta a procesar y consiste en la inmersión de los frutos en agua hirviendo, durante un minuto y medio, o exposición a una temperatura de 80°C, por cuatro minutos, en equipos termomecánicos, para el Arazá no es necesario este proceso.

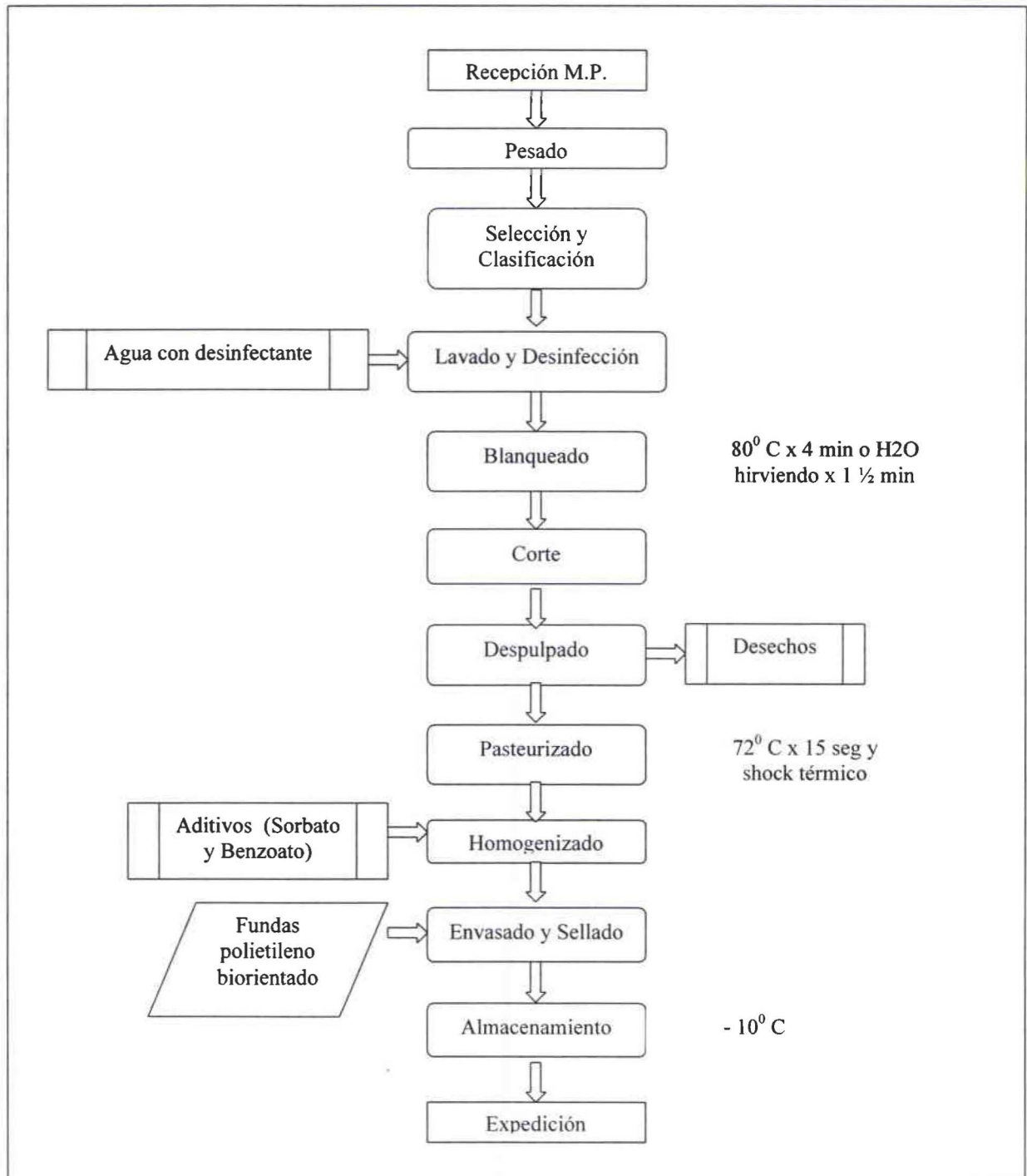
Luego viene el corte y el despulpado, más el refinamiento de la pulpa. De preferencia éstos deben realizarse en un solo equipo, con una malla entre 0,5 a 0,8 mm. En la pulpa ya refinada, se puede agregar una solución de ácido ascórbico (0,05 a 0,1%) para prevenir cambios de coloración y otra de sorbato de potasio (0,1%) para evitar contaminación por hongos y levaduras.

Es necesario tener en cuenta que, después del procesamiento, la pulpa puede presentar índices de contaminación elevados. Por esta razón la pasteurización es muy importante. La pasteurización se la realiza a 72°C durante 15 segundos en un pasteurizador tubular.

Luego de la pasteurización, se procede al rellenado en bolsas de polietileno y luego se las almacena. Realizados todos los tratamientos preventivos, la pulpa puede ser almacenada a temperatura ambiente si es envasada adecuadamente como los envases tetra pak o se la puede congelar a una temperatura de -10°C.

### 1.10.2. Diagrama de bloque para obtener pulpa de fruta.

Gráfico N° 1.1. Diagrama de bloque para obtener pulpa de fruta.



Elaborado por: Autor.

## **CAPÍTULO II**

### **PROPUESTA DE PROCESO PRODUCTIVO**

#### **2.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO QUE SE DESEA REALIZAR.**

El producto que se desea realizar en este proyecto de tesis es un producto relativamente nuevo en el mercado ya que no existe pulpa pasteurizada y congelada de Arazá.

La pulpa es la parte sólida de la fruta que es obtenida por procedimientos manuales o mecánicos, susceptible a la fermentación pero sin fermentar, que posea el color, el aroma y el sabor característico de la fruta de que proviene. Para obtener este producto existen varias etapas que se debe seguir para así obtener un producto de gran calidad.

#### **2.2. DESARROLLO DEL PROCESO A NIVEL DE LABORATORIO.**

Dicho desarrollo se lo realizó en el laboratorio de la Universidad de las Américas y en el Laboratorio de la Universidad Central del Ecuador. Este último cuenta con un despulpador eléctrico cuya capacidad es de 17 libras (Lbs) – 7.72 Kilogramos (kg) que lo utilizamos para ver como se comporta el Arazá en una máquina procesadora estilo industrial pero de menor capacidad.

Foto N<sup>o</sup> 2.1. Despulpador eléctrico.



Fuente: U. Central del Ecuador.

### 2.2.1. Desarrollo experimental # 1

El primer desarrollo del proceso se lo realizó en la Universidad de las Américas.

El Pelado se hizo de forma manual para medir rendimientos tratando de extraer la mayor cantidad posible de pulpa porque el laboratorio no cuenta con un despulpador.

Se lo realizó siguiendo las siguientes etapas:

Recepción de la materia prima: Se reciben los frutos maduros en el laboratorio.

Selección y clasificación: En esta etapa se seleccionan y clasifican los frutos que están en mejor estado fisiológico, los que tienen un color amarillo uniforme y los que no tienen síntomas de haber sido atacados por plagas o enfermedades.

Lavado: Con abundante agua potable para eliminar cualquier tipo de impureza que esta adherida a la fruta. En esta etapa hay que tener cuidado de no maltratar los frutos ya que los frutos son muy sensibles.

Pesado: Antes de continuar con el proceso de transformación, se pesa la fruta para poder saber el rendimiento de la fruta y el desperdicio.

Pelado: El pelado del Arazá se lo realizó de forma manual, primero se extrajo el pedúnculo para facilitar la pelada ya que se crea una abertura por donde se facilita jalar la cáscara hacia fuera.

Corte: Una vez pelada se corta la fruta por la mitad con un cuchillo afilado para facilitar la extracción de las semillas.

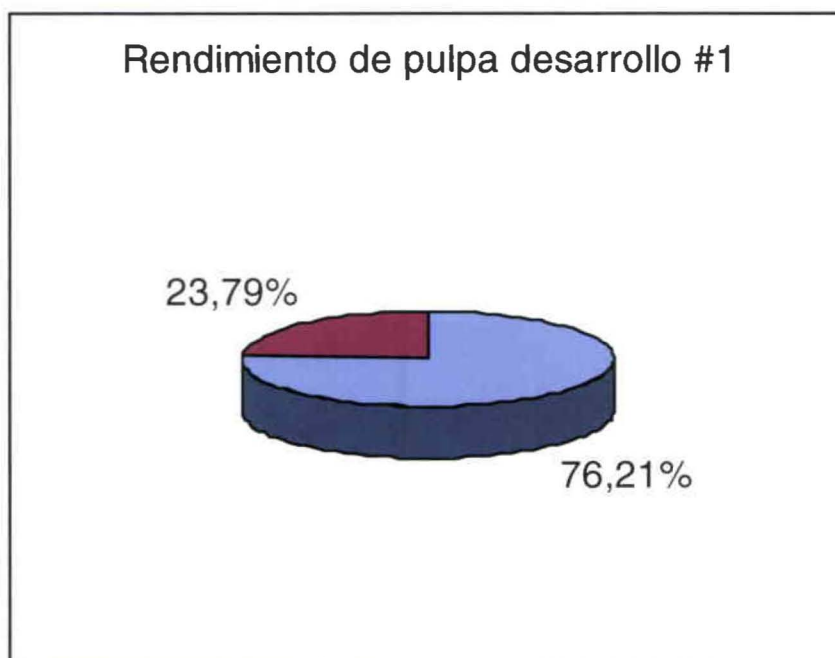
Despulpado: Se despulpó de forma manual sacando semilla por semilla y tratando de dejarlas lo más limpio posibles. Se obtuvieron los siguientes datos.

Cuadro N° 2.1. Rendimiento de pulpa en el desarrollo experimental # 1

<b>Rendimiento pulpa.</b>			
<b>Producto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Porcentaje</b>
1 Arazá	2,337	kg	100%
2 Pulpa	1,781	kg	76,21%
3 Merma	0,556	kg	23,79%

Elaborado por: Autor

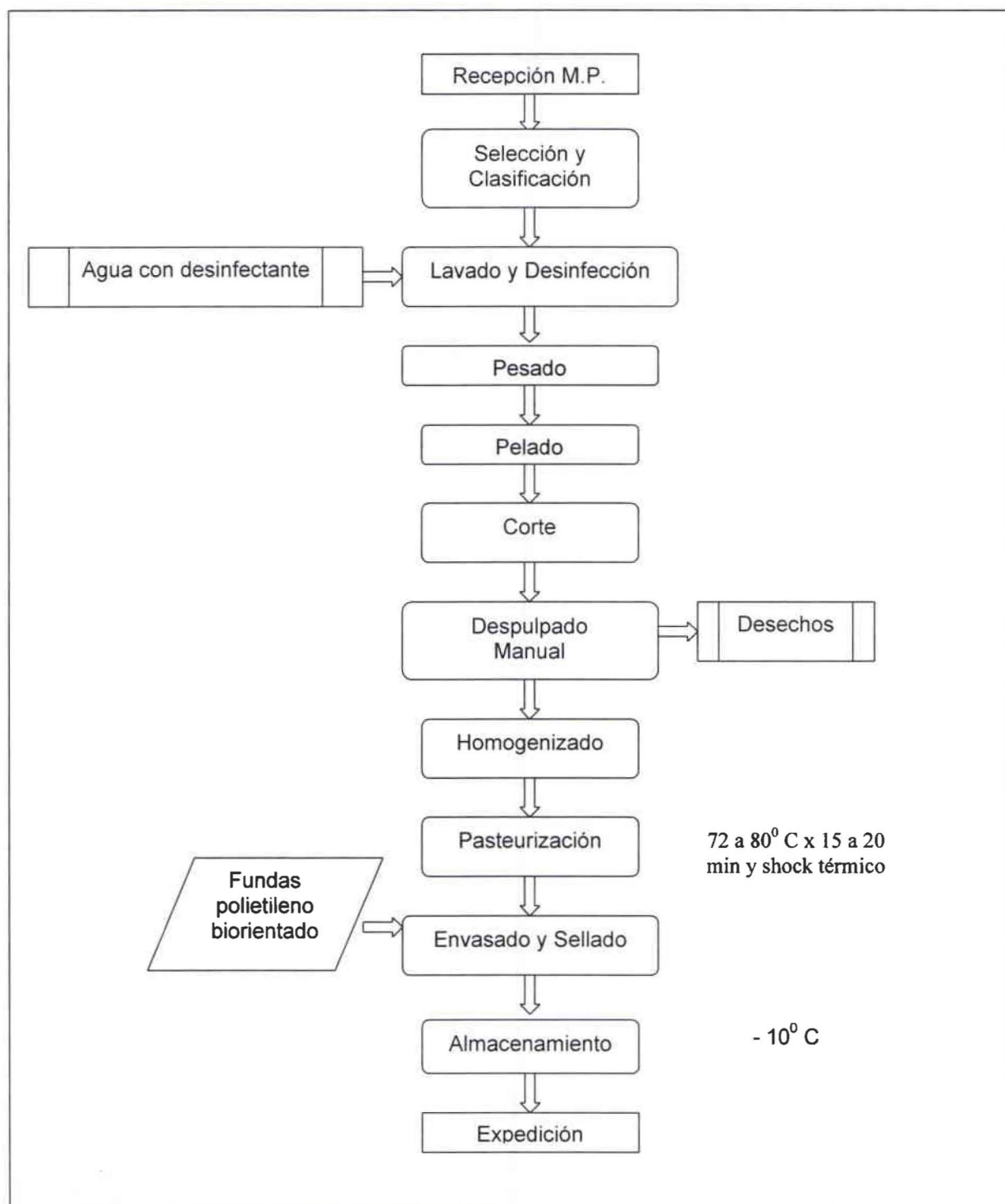
Grafico N° 2.1. Rendimiento de pulpa en el desarrollo experimental # 1



Elaborado por: Autor.

### 2.2.1.1. Diagrama de bloque del desarrollo experimental # 1.

Gráfico N° 2.2. Diagrama de bloque del desarrollo experimental # 1.



Elaborado por: Autor.



### **2.2.2. Desarrollo experimental # 2.**

El segundo desarrollo se lo realizó en la Universidad Central del Ecuador.

En este proceso se siguieron los mismos pasos del desarrollo experimental # 1, solo que en este caso se hicieron algunos cambios al diagrama de flujo.

Se lo hizo siguiendo las siguientes etapas:

Recepción de la materia prima: Se reciben los frutos maduros en el laboratorio.

Selección y clasificación: En esta etapa se seleccionan y clasifican los frutos que tienen un color amarillo uniforme y los que no tienen síntomas de haber sido atacados por plagas o enfermedades.

Lavado: una vez seleccionados los frutos a procesar se los lava con abundante agua potable para eliminar cualquier tipo de impureza que esta adherida a la fruta. En esta etapa hay que tener cuidado de no maltratar los frutos ya que los frutos son muy sensibles.

Pesado: Antes de continuar con el proceso de transformación, se pesa la fruta para poder saber el rendimiento de la fruta y el desperdicio.

Corte: Al cortar la fruta por la mitad con un cuchillo afilado se extrae el pedúnculo para evitar cualquier tipo de mal sabor.

Despulpado: Una vez cortado y sin pedúnculo pero aún con cáscara se introduce el Arazá al despulpador.

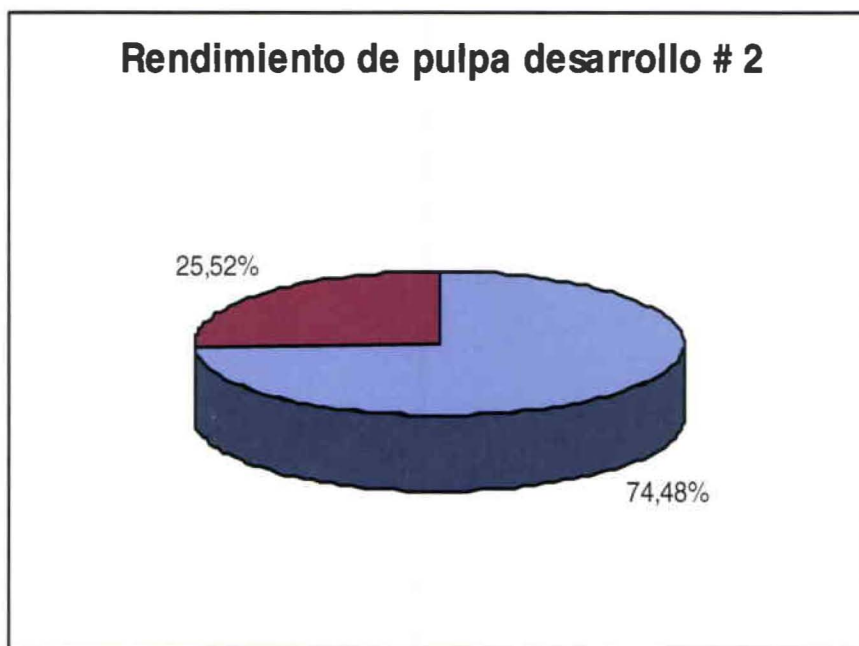
Se obtuvieron los siguientes resultados.

Cuadro N° 2.2. Rendimiento de pulpa en el desarrollo experimental # 2

<b>Rendimiento pulpa.</b>				
	<b>Producto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Porcentaje</b>
1	Arazá	11,6	kg	100%
2	Pulpa	8,64	kg	74,48%
3	Merma	2,96	kg	25,52%
4	Excedente merma	1,46	kg	12,59%
5	Total merma	4,42	kg	38,10%

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 2.3. Rendimiento de pulpa en el desarrollo experimental # 2



Elaborado por: Autor

El excedente de merma que sale en los resultados es porque en la primera parada las frutas no estaban lo suficientemente cortadas y no se pudo extraer toda la pulpa posible. Hubo cierta cantidad de pulpa que pudo haber sido reprocesada pero el envase donde se recogió los desechos estaba sucio. Por razones de sanidad no se utilizó ese material.

Homogenizado: En este desarrollo no se realizó el homogenizado ya que la pulpa que se extrajo salió del despulpador con una textura y consistencia uniforme. La cantidad que se procesó fue un factor para no realizar este paso. A manera industrial será necesario realizar esta etapa del proceso.

Pasteurizado: Con la ayuda de una olla de acero inoxidable se realizó el pasteurizado durante un tiempo comprendido entre los 15 a 20 minutos a una temperatura de entre 72 a 80<sup>0</sup> C, en esta etapa se debe utilizar un termómetro para controlar la temperatura.

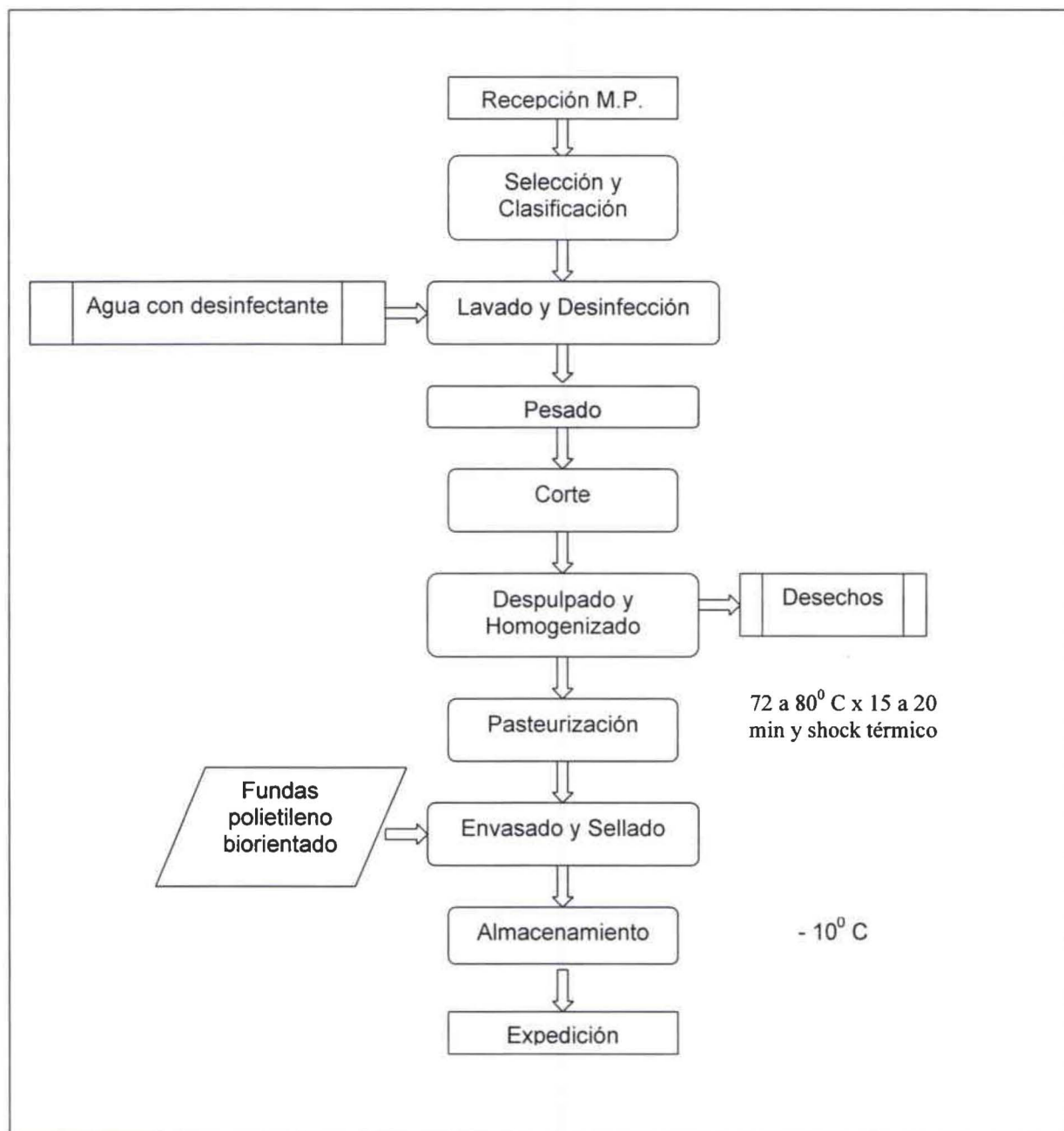
Envasado: Una vez pasteurizada la pulpa se la envasa en fundas de polietileno biorientado.

Sellado: El sellado de las fundas se lo realizó con la ayuda de una máquina selladora, extrayendo la mayor cantidad de aire de la funda antes de sellarla.

Almacenamiento: El almacenamiento se lo realizó dentro de un congelador convencional que asegura la temperatura establecida en el proceso de -10<sup>0</sup> C.

### 2.2.2.1. Diagrama de bloque del desarrollo experimental # 2.

Gráfico N° 2.4. Diagrama de bloque desarrollo experimental # 2.



Elaborado por: Autor

El producto que se obtuvo después de los desarrollos anteriores cumple con las especificaciones que la norma técnica NTC-404 exige a las frutas procesadas, jugos y pulpas de frutas en el Ecuador y presenta la siguiente ficha técnica e información nutricional.

### 2.3. FICHA TÉCNICA.

Tabla N<sup>o</sup> 2.1. Ficha técnica de la pulpa de Arazá.

<b>FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO</b>	
<b>Nombre:</b>	Pulpa de Arazá.
<b>Descripción del producto:</b>	Parte sólida de la fruta (pulpa) obtenida por medio de un despulpador, homogenizada y pasteurizada para luego ser congelada en fundas de 1 kg.
<b>Dosis de empleo:</b>	1/2 kg. de pulpa en 1 - 1 1/2 lt de líquido.
<b>Consejos de utilización:</b>	Para preparar jugos, mermeladas, postres, néctares, etc.
<b>Composición:</b>	100 % pulpa de Arazá.
<b>Características físico-químico:</b>	Color amarillo, olor y sabor característico, consistencia y textura uniforme, con presencia de partículas de fruta, pH de 3.
<b>Tipo de envase:</b>	Fundas de polietileno biorientado.
<b>Conservación y vida útil:</b>	En congelación hasta 12 meses.
<b>Reg. Sanitario:</b>	En trámite.

Elaborado por: Autor.

## 2.4. INFORMACIÓN NUTRICIONAL.

Tabla N° 2.2. Información nutricional de la pulpa de Arazá.

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL</b>	
<b>Tamaño por porción:</b>	1 kg.
<b>Porciones por envase:</b>	1
<b>Cantidad por porción Calorías:</b>	360
<b>Gramos</b>	
<b>Contenido de agua</b>	915
<b>Carbohidratos Totales</b>	70.0
<b>Proteínas</b>	10.0
<b>Grasa Total</b>	4.0
<b>Cenizas</b>	1.0
<b>Vitamina A</b>	77.5 µm
<b>Vitamina B</b>	98.4 µm

Elaborado por: Autor.

Fuente: Laboratorio Inbiotec.

## **CAPÍTULO III**

### **INVESTIGACIÓN DE MERCADO.**

#### **3.1. INTRODUCCIÓN**

La investigación de mercado es una técnica que nos permite recopilar datos que se desea conocer dentro de un potencial mercado para poder interpretarlos y tomar decisiones acertadas que ayudan al crecimiento de la empresa. La investigación también proporciona información acerca del tamaño de mercado que se desea cubrir al introducir un nuevo producto, así también como las necesidades que tiene el potencial cliente con respecto al producto que se va a ofertar.

La investigación de mercado es de suma importancia para poder continuar con el desarrollo de este proyecto de tesis, ya que mediante la investigación de mercado se va a poder determinar y conocer las necesidades del mercado potencial para la pulpa pasteurizada congelada de Arazá, así como los volúmenes de producción que se debe cubrir para poder satisfacer al potencial mercado.

#### **3.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.**

Los objetivos de la investigación de mercado son:

- Establecer las necesidades del mercado respecto a un producto.
- Conocer e identificar los principales competidores.
- Identificar los principales productos similares que demande el potencial mercado.

- Conocer los atributos y características que el mercado valora en los competidores.
- Establecer los requerimientos de una planta procesadora del producto a elaborar con las necesidades del mercado a tiempo mediante una plantación y organización de los recursos y áreas necesarias.
- Proyectar si la empresa al ingresar con este nuevo producto al mercado va a tener un grado económico de éxito o fracaso.
- Conocer e identificar el tamaño de mercado que se desea cubrir.

### **3.3. SEGMENTACIÓN DE MERCADO.**

La segmentación de mercado es un proceso que sirve para identificar a los futuros compradores con características similares.

Para este proyecto de tesis se utilizó la estrategia de mercadotecnia de selección de segmentos del mercado, en donde se escoge el segmento de mercado que se desea atraer, se crea un producto que ocupe un lugar claro, distintivo en relación a la competencia y se combina diferentes variables tales como producto, plaza, precio y promoción para controlar y satisfacer al mercado.

El Arazá es una fruta exótica que no es muy conocida en el mercado nacional ni en el internacional, dado este motivo se quiere hacer conocer esta fruta en lugares donde acudan personas nacionales y extranjeras como por ejemplo los hoteles de lujo del país. Para esta investigación se comenzó buscando todos los lugares registrados en el Ministerio de Turismo que desempeñan la actividad de alojamiento.



Una vez con la información de los alojamientos se segmentó todos los hoteles dentro del país. Ya que el potencial mercado son los hoteles de lujo, se vuelve a segmentar el mercado enfocándose esta vez solo en los hoteles de lujo del país.

En el Ecuador existen:

Cuadro N° 3.1. Segmentación de mercado.

Cantidad	Establecimientos	Porcentaje	
3268	Alojamientos	100%	1
330	Hoteles	10,10%	2
26	Hoteles de lujo	0,80%	3

Elaborado por: Autor.

Gráfico N° 3.1. Segmentación de mercado



Elaborado por: Autor

Fuente: Ministerio de Turismo.

Una vez hecha la segmentación de mercado se conoce que se quiere cubrir el 0.8% del mercado total de los alojamientos del país. Este porcentaje lo conforman 26 hoteles de lujo.

Para poder seguir con la investigación de mercado se debe determinar el tamaño de la muestra a entrevistar y para poder determinar este valor se ha utilizado la fórmula para intervalos normales de poblaciones finitas.

Ecuación N° 3.1. Intervalos normales de poblaciones finitas

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{E^2 (N-1) + Z^2 \times P \times Q}$$

En donde:

- n = es el tamaño de la muestra.
- $Z^2$  = es el nivel de confiabilidad del 95% es igual a 1.96
- P = probabilidad de éxito 0.5
- Q = probabilidad de fracaso 0.5
- $E^2$  = error muestral 3%
- N = población neta 26<sup>14</sup>

Se aplica esta fórmula con los datos obtenidos previamente y se obtiene como resultado:

$$n = \frac{1.96 (0.5 * 0.5) 26}{(0.09) (26-1) + 1.96 (0.5 * 0.5)}$$

---

<sup>14</sup> Murray R. Spiegel, Teoría y problemas de estadística., Editorial McGraw-Hill

$$n = \frac{12.74}{2.74}$$

$$2.74$$

$$n = 4.65$$

Ya que la respuesta es 4,65 se decide hacer 5 encuestas para luego extrapolar los resultados obtenidos y así poder hacer una proyección de producción.

### **3.4. ENCUESTA**

Una vez que se conoce el tamaño de la muestra y el mercado que se desea cubrir se elabora un cuestionario el cual ayudara a conocer directamente lo que el cliente desea acerca de un producto y sus expectativas en forma global.

El cuestionario a utilizar esta conformado por preguntas abiertas y cerradas enfocadas en la frecuencia y volúmenes de compra que tiene cada hotel, también se conocerá a los competidores y los requisitos exigidos<sup>15</sup>.

Las encuestas se realizarón en los departamentos de compras de los hoteles de lujo de la ciudad de Quito. Se seleccionaron los siguientes hoteles:

- Hotel Quito
- Swisshotel
- Hilton Colon
- Sheraton
- Plaza Caicedo

---

<sup>15</sup> Ver anexo N° 1.

### 3.5. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Una vez hechas las encuestas se procedió a tabularlas para poder obtener datos reales que ayuden a proyectar órdenes de producción que puedan cumplir con las demandas del mercado seleccionado.

El siguiente cuadro explica los datos recogidos de la encuesta realizada.

Cuadro N<sup>o</sup> 3.2. Nivel de ocupación y Consumo promedio de pulpa.

Hoteles				Fruta		Frecuencia	Consumo
Nombre	Plazas	Ocupación	Personas	Cantidad	Unidad	Días	kg/Pers Día
Sheraton	576	85%	489,6	150	kg	15	0,02042
Quito	745	80%	596	500	kg	7	0,11985
Swiss Hotel	489	70%	342,3	50	kg	7	0,02087
Plaza	200	80%	160	50	kg	1	0,31250
Colon	660	60%	396	320	kg	7	0,11544
<b>Promedio</b>		<b>75%</b>					<b>0,11782</b>

Elaborado por: Autor

Fuente: Investigación

Una vez obtenidos los datos anteriores hay que extrapolar los resultados para poder determinar la demanda total de los hoteles de lujo.

Cuadro N° 3.3. Demanda de producto.

Establecimientos	Plazas	Ocupación	Plazas ocupadas	Consumo kg/Pers día	Consumo kg/día
Hoteles de Lujo	6462	75%	4846,5	0,11782	570,99
Alojamientos	243496	75%	182622	0,11782	21515,75

Elaborado por: Autor

Con este cuadro se puede estimar que para cubrir la demanda de los hoteles de lujo hay que procesar 570,99 kg de fruta por día. Si se quiere cubrir la demanda de todos los alojamientos del país se tiene que procesar 21515,75 kg de fruta al día.

La encuesta también permite conocer cuales son los sabores de fruta más consumidos dentro de los hoteles y se pudo determinar que son 10.

- Mora
- Guanábana
- Piña
- Tomate de árbol
- Frutilla
- Guayaba
- Coco
- Mango
- Naranja
- Arazá

Si se quiere saber cuantos kilogramos de cada fruta se deben procesar para cumplir la demanda de los hoteles de lujo se debe dividir los 570,99 kg para los 10 sabores obteniendo 57,10 kg de cada sabor al día. Para cumplir la demanda de todos los alojamientos del país se divide los 21515,75 kg para los 10 sabores obteniendo como resultado 2151,57 kg de cada sabor al día.

Cuadro N° 3.4. Cantidad a procesar por sabor

Por Sabor	Unidad
57,10	kg
2151,57	kg

Elaborado por: Autor

Mediante la encuesta también se analizó a los competidores existentes que proveen de sus productos a los hoteles de lujo. Los resultados obtenidos nos indican que hay 6 proveedores de pulpa congelada de fruta y son los siguientes:

- Alifruta
- La Pulpita
- Super Fresco
- Murbi
- La Jugosa
- María Morena

Para el siguiente análisis se asume que la planta a diseñar esta en funcionamiento y es proveedor actual. Por este concepto hay 7 proveedores.

Para saber cuantos kilos de fruta debe procesar cada proveedor al día se toma el valor de kilos de cada sabor de fruta para todos los alojamientos y se divide para los 7 proveedores obteniendo como resultado.

Cuadro N° 3.5. Cantidad de producto a procesar

Por sabor	2151,57	kg
Competidores	7	
A procesar	307,37	kg

Elaborado por: Autor

Cada planta procesadora debe procesar 307,37 kg de fruta de cada sabor por día. Con este valor ya se puede estimar el tamaño de planta y equipo que se necesita para poder cumplir con esta demanda.

Mediante esta investigación de mercado se ha demostrado que existe una gran demanda de pulpa de fruta congelada la cual esta concentrada en 10 sabores solamente, lo cual indica que existe mercado potencial para la pulpa congelada de Arazá.

## **CAPÍTULO IV**

### **DISEÑO DE PLANTA**

#### **4.1. INTRODUCCIÓN**

Realmente no existe una legislación que hable sobre el diseño de las industrias alimentarias, en el Ecuador hay el registro oficial el cual nos señala unas normas que nos permiten un correcto diseño y construcción de las industrias alimentarias, las cuales han sido tomadas en cuenta para la realización de este diseño.

El emplazamiento de la industria debe asegurar un aporte adecuado de agua potable y no potable, una correcta eliminación de los residuos, debe estar alejado de cualquier fuente de contaminación y para esto es necesario examinar los terrenos aledaños ya que en estos se pueden acumular desechos los cuales son idóneos para la proliferación de las plagas.

Para la realización de este proyecto se escogió el cantón de Pedro Vicente Maldonado ya que cuenta con todos los servicios básicos necesarios para un correcto funcionamiento. Dicho cantón también aporta con la mano de obra y abarata los costos del transporte ya que los cultivos están cerca de la industria.

El correcto diseño debe enfocarse en mantener la inocuidad del producto y para esto es necesario utilizar materiales que sean fácilmente lavables y desinfectable, no se deben deteriorar o degradar, las áreas internas y externas deben permanecer libres y limpias de cualquier suciedad evitando así cualquier tipo de contaminación del producto. La planta también debe ser diseñada de tal forma que sea segura para el personal para evitar cualquier tipo de accidentes.



## 4.2. OBJETIVOS DEL DISEÑO DE PLANTA

- Realizar la distribución de las diferentes áreas necesarias para el proceso.
- Calcular los requerimientos tanto en maquinaria y equipos así como espacio físico de la planta.
- Efectuar el cálculo de requerimientos de maquinaria y equipo para el proceso
- Conocer el flujo de materiales y del personal que se tendrá en la planta procesadora.
- Organizar estos elementos de manera tal que se garantice un trabajo uniforme en todas sus etapas sin ocasionar cuellos de botellas minimizando la mano de obra. Siempre pensando en brindar seguridad al trabajador.
- Diseñar el plan layout con base a la información obtenida.

Este diseño se realizó a partir de la información obtenida en la investigación de mercado, la misma que define el volumen requerido para satisfacer la demanda. La distribución de la planta será orientada al producto, esto significa que las etapas de trabajo y los equipos estarán alineados para ofrecer una mejor secuencia de todas las operaciones en el proceso.

### 4.3. DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS

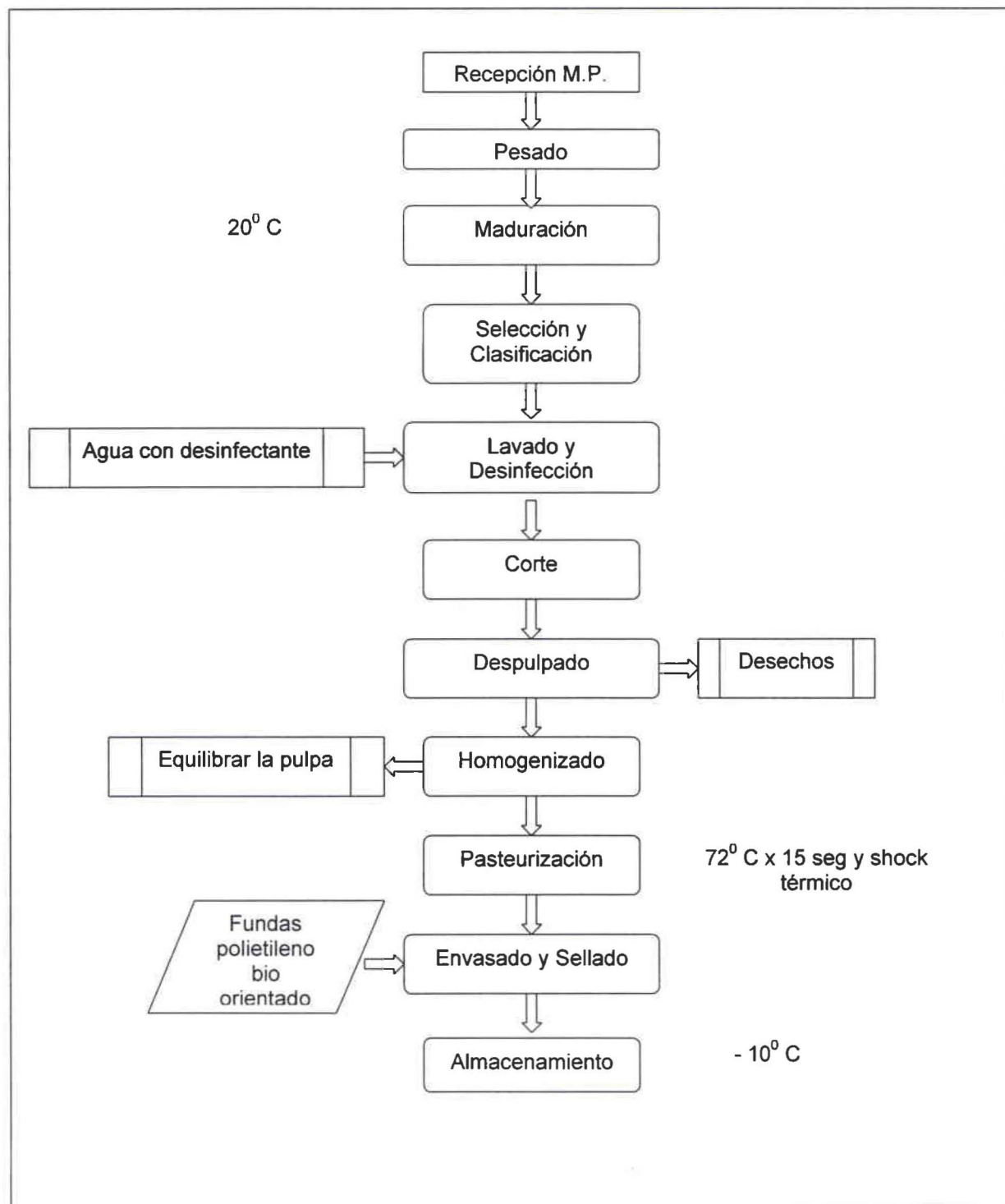
Dentro de la planta se debe definir de una forma clara las áreas de trabajo siempre teniendo en cuenta que la planta será condicionada por el proceso a desarrollar, para esto se requiere conocer el flujo del producto.

Se debe diseñar del tal forma que el flujo del producto vaya de las zonas de mayor a menor contaminación, evitando así cualquier tipo de retroceso lo cual puede provocar una contaminación cruzada. Para esto se siguen ciertos principios que ayudaran a determinar la distribución de las diferentes áreas.

- Las actividades se las deben realizar siguiendo la secuencia apropiada.
- Se debe evitar el retraso y almacenamiento de los materiales durante el procesado.
- El personal y los materiales deben recorrer distancias mínimas.
- Se debe alcanzar la máxima utilización del espacio y del equipo.
- Se debe buscar minimizar los costos de producción.

### 4.3.1. Diagrama de bloque para la pulpa de Arazá.

Gráfico N° 4.1. Diagrama de bloque para la pulpa de Arazá.



### 4.3.2. Distribución de áreas

Tabla N° 4.1. Distribución de áreas.

#### Áreas

<b>Área de Recepción y Expedición</b>	
1	Recepción
2	Expedición

<b>Área de Almacenamiento</b>	
3	Maduración
4	Bodega material auxiliar
5	Bodega material limpieza
6	Bodega producto terminado

<b>Área de Fabricación</b>	
7	Selección y Clasificación
8	Lavado
9	Corte
10	Despulpado
11	Homogenizado
12	Pasteurizado
13	Envasado y Sellado

<b>Área de Servicios Auxiliares</b>	
14	Laboratorio
15	Calderas
16	Oficinas
17	Baños y Vestuarios
18	Banco de Hielo

Elaborado por: Autor

#### 4.4. LAYOUT DE LA PLANTA INDUSTRIAL.



## **4.5. DETALLE DE LAS ÁREAS.**

### **4.5.1. Área de recepción y expedición.**

- Recepción de materia prima.

Esta es la primera etapa, aquí se recibe la fruta directamente del campo, se clasifica mediante una inspección visual, si esta en buenas condiciones se recibe caso contrario se descarta pues a veces su estado no es el óptimo para el proceso, por esta razón es la zona de mayor contaminación dentro de la planta.

Una vez clasificada se realiza el pesado y se registran los datos acerca de la cantidad de materia prima que se recibe. El equipo necesario para esta operación es una balanza para pesar hasta cinco kabetas por vez, cada una con un aproximado de 20 kg de fruta, por lo tanto con capacidad de entre 100 y 200 kg.

Para la recepción y manejo de la fruta se requieren kabetas plásticas para transportar y almacenar la fruta, deben ser perforadas para facilitar la visualización, la aireación y facilitar la limpieza. El modelo de kabeta más usada en la industria alimentaria es la modelo robusta 25,5 kalada total que tiene una capacidad de 57.600 cc que se usara en todas las etapas del proceso.

Para realizar el trabajo de recepción se requiere de una persona que inspecciona la fruta, la clasifica, pesa y almacena, esta tarea requiere de una hora.

- Distribución de producto terminado.

Esta etapa es la última dentro del proceso productivo. Aquí se despacha el producto terminado en camiones refrigerados para mantener la cadena de frío. Se debe llevar un registro de la cantidad despachada a fin de mantener control del inventario y la trazabilidad del producto

#### **4.5.2. Área de almacenamiento.**

Las etapas del proceso que van dentro del área de almacenamiento son:

- Cuarto de maduración.

El almacenamiento de la fruta se lo realiza en un cuarto acondicionado para este propósito, el cuarto debe tener una temperatura promedio de 20°C para que así la fruta alcance su madurez en pocos días.

Se estima una producción diaria de 310 kg de pulpa procesada, de las pruebas de rendimiento se tiene que de 1 kg de fruta se obtiene 0.8 kg de pulpa, de allí que para los 310 kg diarios se requieren 387.5 kg de fruta, dependiendo del estado de madurez se deben almacenar de dos a tres, máximo cuatro días. Si en cada kabeta se tiene 20 kg para esta etapa se requieren 78 kabetas.

Las kabetas del modelo seleccionado tiene las siguientes dimensiones en centímetros 60 x 40 x 24 ocupando un volumen de 57600 cm<sup>3</sup> si se apila por ergonomía 7 kabetas, las 78 kabetas formarán once pilas que en línea ocuparían 4.4 mts de largo x 1.68 mts de alto x 0.60 mts de profundidad.

Las dimensiones del cuarto de maduración para alojar este volumen y tener espacio para que una persona maniobre serían de 2.5 mts x 2.6 mts con una altura de 2.2 mts, dotado de ventanas con malla para su aireación.

- Bodega de materias auxiliares.

En esta área se almacenan los productos tales como: ácido L-ascórbico como antioxidante, ácido cítrico, etiquetas, fundas para el envasado, estos productos salvo las fundas para el envasado vienen en una presentación de fundas plásticas de entre 1 y 5 kg, por lo cual para su mejor almacenamiento y control de inventario el cuarto debe tener perchas.

Las dimensiones de esta bodega deben estar en el orden de 2.5 mts x 2.5 mts x 2.2 mts de altura para tener una buena área de circulación interna.

- Bodega de productos de limpieza y desinfección.

Dentro de esta bodega se almacenan todo los productos químicos utilizados para la limpieza y desinfección de la planta.

También se almacenarán estos productos en perchas por lo que las dimensiones serán iguales a la bodega de materiales auxiliares 2.5 mts x 2.5 mts x 2.2 mts.

- Cuarto frío.

Aquí se almacenará el producto terminado a una temperatura de -10 °C o menor para su preservación y antes de ser despachado.

De la investigación de mercado se concluyo que la presentación del producto debía ser en fundas de 1 kg., de las pruebas realizadas se determina que en una kabetas se pueden colocar 28 fundas, por lo que se requiere 11 kabetas para almacenar los 310 kg. Si se planifica un almacenamiento de hasta 7 días de producción se requiere espacio para 77 kabetas más áreas de circulación por lo que las dimensiones son similares a las del cuarto de maduración 2.5 mts x 2.6 mts x 2.2 mts.



### 4.5.3. Área de fabricación.

- Selección y clasificación.

La fruta debe ser seleccionada y clasificada según su estado. Dentro de esta etapa se elimina la materia prima en malas condiciones, evitando así introducir elementos dañados y contaminados a la línea de producción.

Esta actividad para facilitar la operación se realiza clasificando el contenido de dos kabeta por vez, 40 kg. que regado ocupa un área de 0.8249 m<sup>2</sup>, requiriendo una mesa de acero inoxidable de 1 m<sup>2</sup> ( 1m x 1m ) con un reborde de 10 cm para evitar que la fruta se caiga así como un drenaje para facilitar la limpieza. Por ergonomía todas las mesas de proceso serán de 1.2m de altura.

Para esta actividad se requiere de un operario, que clasifica una kabeta en 2 minutos, para toda la producción del día que es de 20 kabetas (387,5 kg.) se clasificaría en 40 minutos.

- Lavado y desinfección.

En esta etapa se elimina cualquier tipo de impureza que pueda tener la fruta mediante la inmersión en una tina de acero inoxidable con agua potable y una dosis de cloro entre 20 a 50 ppm para desinfectar.<sup>17</sup>

Después de lavar las frutas se las enjuaga para eliminar cualquier resto de cloro de la superficie de las mismas.

El tiempo de lavado debe ser el mismo que el de selección esto es una kabeta cada 2 minutos, el tamaño de la tina debe ser para los 20 Kg. (40 cm x 60 cm x 24 cm = 57600 cm<sup>3</sup>) 57.6 litros de fruta más un volumen similar

---

<sup>17</sup> **Sánchez Pineda** Maria Teresa, Procesos de elaboración de alimentos y bebidas, AMV ediciones-Mundi prensa, pág 350.

de agua dando un total de 120 litros mínimo, por facilidad de operación se selecciona una área de lavado de 150 cm x 70 cm con una profundidad de 50 cm lo que permite un espacio adicional para maniobra. La tina debe estar a continuación de la mesa de selección y contar además con las instalaciones de suministro de agua de llenado y tuberías de drenaje para el agua utilizada.

Para esta actividad se requiere de un operario, que lava, desinfecta y enjuaga una kabeta en 2 minutos, para toda la producción del día que es de 20 kabetas (387,5 kg.) esta operación se realizaría en 40 minutos.

- Corte.

Una vez que la fruta ha sido lavada y desinfectada se la lleva a la mesa de corte en donde se extrae el pedúnculo y se corta a la mitad la fruta para facilitar el despulpado. La mesa de corte debe estar separada en diferentes zonas para facilitar el trabajo tales como zona para almacenamiento previo, zona de corte propiamente dicho y zona de fruta cortada.

Las mesas deben contar con un reborde de 5 cm para evitar que la fruta caiga, el área de almacenamiento previo debe tener un área similar a la de clasificación. La mesa para realizar el corte tiene 50 cm ancho ya que la labor no necesita de mayor espacio, por lo tanto las dimensiones de esta mesa serían de 50 cm x 1m. Para la zona de fruta cortada será necesario de un espacio en donde se ubiquen unos tanques con ruedas en donde se pondrá la fruta cortada antes de pasar al despulpador. Las dimensiones de estos tanques serían de 100 cm x 100 cm x 50 cm de profundidad dando una capacidad de 500.000 cm<sup>3</sup> suficiente para contener toda la fruta cortada.

Para esta actividad se requiere de un operario, que corta una kabeta en 1 minuto, para toda la producción del día que es de 20 kabetas (387,5 kg.) esta operación se realizaría en 20 minutos.

- Despulpado.

El despulpado se lo realiza mediante un despulpador industrial centrífugo el cual separa la pulpa de la cáscara y de las semillas. El despulpador industrial disponible en el mercado para cumplir con la producción diaria tiene una capacidad de 350 kg la hora que es más que suficiente para procesar la producción del día.

- Homogenizado.

Esta etapa sirve para que toda la pulpa presente las mismas propiedades en toda la sustancia, esto ayuda a que la calidad del producto final aumente. Esta etapa se la realiza en una marmita con capacidad para procesar toda la pulpa del día, la cual debe contar con unas aspas en el fondo para mover la pulpa y así homogenizarla.

- Pasteurizado.

En esta etapa se elimina cualquier tipo de agente patógeno que pudiera presentar el producto. La pasteurización se la realiza exponiendo a la pulpa a una temperatura de 72°C durante 15 segundos. Para esta etapa se utiliza un pasteurizador tubular el cual necesita de un banco de hielo para la etapa de enfriamiento.

- Envasado y sellado.

Esta es la última etapa en el proceso de fabricación. Aquí se envasa la pulpa pasteurizada dentro de fundas de plástico bio-orientado en una máquina con capacidad de 20 fundas por minuto empacando la producción en un tiempo de 16 minutos.

#### **4.5.4. Área de servicios auxiliares a la fabricación.**

- Laboratorio.

Esta área esta destinada para realizar los análisis físico-químicos y microbiológicos de las frutas, producto en proceso y en el producto terminado para mantener un aseguramiento de calidad. En el laboratorio también se dosifica los ácidos utilizados en el proceso. El laboratorio debe contar con un kit de herramientas y utensilios necesarios para cumplir con sus propósitos.

- Calderas.<sup>18</sup>

En el área de calderas se calienta el suministro de agua necesaria para realizar las diferentes etapas del proceso. Esta caldera es de 10 BHP.

- Banco de Hielo.

Esta área esta destinada a producir agua muy fría para la segunda fase en el proceso de pasteurización.

---

<sup>18</sup> Ver Anexos N<sup>o</sup> 12.

- Oficinas.

En la oficina se realizan todos los trámites administrativos que tiene la planta.

- Baños y vestuarios.

Dentro de una planta procesadora es necesario tener baterías sanitarias al igual que un vestuario. Aquí todo el personal debe cambiarse de ropa y lavarse las manos antes de ingresar al área de proceso.

Una vez distribuidas las diferentes áreas se las deben colocar de tal forma dentro de las instalaciones para que no existan retrocesos en el proceso para evitar una contaminación cruzada. Para ello se utiliza un cuadro de relación el cual ayudará a ver que áreas deben estar cerca una de la otra utilizando fundamentos de análisis de riesgo microbiológicos.

## **CAPÍTULO V**

### **LINEAMIENTOS SOBRE MANUALES DE INOCUIDAD ALIMENTARIA**

#### **5.1. INTRODUCCIÓN**

Las exigencias del mercado acerca de la inocuidad de los alimentos son cada vez mayores y el cliente busca siempre productos sanos, nutritivos y libres de peligros que garanticen su salud y satisfagan sus exigencias.

Los alimentos se pueden contaminar por agentes físicos, químicos o biológicos los cuales pueden provocar una enfermedad transmitida por alimentos (ETA), para evitar cualquier tipo de contaminación se debe asegurar el cumplimiento de ciertos requisitos que ayudarán a disminuir el riesgo y asegurar que el producto sea de calidad.

Por este motivo se deben seguir un conjunto de condiciones y medidas durante la producción, transformación, almacenamiento y distribución de la pulpa congelada de Arazá para asegurar que su consumo no represente ningún riesgo para la salud llevando así el producto a la inocuidad alimentaria.

A continuación se detallarán las Buenas Prácticas Manufactura (BPM) y Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES), normas que son pre-requisitos del Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) (él cual es un sistema que permite identificar los peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos).<sup>19</sup> Estos estándares de calidad son también una condición al momento de querer exportar o importar un producto.

---

<sup>19</sup> Codex Alimentarius.

## **5.2. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) EN LA INDUSTRIA DE PULPA DE FRUTA**

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son el conjunto de herramientas que se implementan en la industria de la alimentación para obtener productos seguros para la salud humana. Hoy en día las BPM son regulaciones obligatorias para el procesamiento de alimentos ya que buscan evitar cualquier tipo de riesgo durante el proceso de manufactura.

Las BPM deben ser monitoreadas para que mediante su aplicación preferiblemente no exista o en su caso haya una reducción de las pérdidas de producto o alteraciones producidas por agentes contaminantes, también ayuda a que el producto se posicione de mejor manera en el mercado ya que se demuestra que se elabora un producto inocuo.

### **5.2.1. Instalaciones**

#### **5.2.1.1. Instalaciones físicas**

Al momento de seleccionar el lugar donde se ubicara la planta procesadora hay que ver que las amenazas de contaminación estén alejadas del lugar.

En el diseño de las instalaciones se debe tener en cuenta un espacio el cual permita el normal desenvolvimiento del personal en su puesto trabajo de una manera segura así como para una eficiente limpieza de la planta. Dentro del diseño se debe considerar las dimensiones de los equipos, que permitan su distribución adecuada en la instalación.

Las zonas de recepción y expedición así como las zonas exteriores de la planta como patios, caminos, estacionamientos deberán estar siempre libres de suciedad, olores desagradables, basura, los cuales pueden ser lugares óptimos para la presencia de insectos y roedores. Se hace necesario que todas las instalaciones exteriores cuenten con un desagüe evitando así encharcamientos.

Se debe llevar un registro de manera periódica acerca de las condiciones físicas de las instalaciones para evitar así fuentes de contaminación, rupturas, deformaciones para poder corregir dicha falla a tiempo.

### **Pisos**

El piso en donde se va a procesar la pulpa de fruta deberá presentar ciertas características como:

- Consistencia dura, para poder aguantar el peso de las máquinas.
- Impermeable, para evitar que el agua y la materia orgánica no penetren en el piso.
- Resistente a la abrasión para evitar huecos.
- Contar con un pendiente para la fácil eliminación del agua.
- El desagüe debe permitir la limpieza y desinfección del suelo de manera que se evacuen de manera rápida los desechos, estos deberán contar con rejillas y sumideros para retener los residuos sólidos.

Es bueno que se aplique una capa de resina epoxídica la cual presenta una mayor resistencia al ataque mecánico, térmico y químico, también consigue que el piso sea uniforme sin juntas, totalmente impermeable e higiénico.

### **Paredes**

Las paredes deberán ser fácil de limpiar y lavar, lisas, impermeables por eso también se recomienda cubrir con resina epoxídica hasta una altura de 3 metros; para mejorar la luminosidad de la planta se debe cubrir con resina de color claro. Las juntas entre piso-pared y pared-techo deben ser redondeadas para su fácil limpieza.



## **Ventanas y puertas**

Las ventanas deberán ser de un solo cristal y sus marcos deberán tener una ligera inclinación para evitar el acumulamiento de polvo o insectos.

Las ventanas y puertas que dan hacia el exterior deberán disponer de una malla mosquitera resistente a la corrosión, fácil de limpiar y que permita el paso de luz.

Las puertas que dan al exterior deberán contar con sistemas de cerrado automático y las que se encuentran en el interior con cierre hermético, los marcos deberán ser de materiales resistentes a la corrosión, resistentes a los golpes y de superficie lisa para facilitar la limpieza.

## **Techos**

Los techos exteriores deberán contar con un sistema de recolección de aguas que evite su estancamiento, la superficie del techo interior deberá ser lisa, impermeable, sin grietas o aberturas, fácilmente lavable y de preferencia sin falsos techos. El techo deberá estar a una altura adecuada para el normal desenvolvimiento de las tareas, así como para proporcionar luz y una buena ventilación.

## **Tuberías**

Las tuberías a utilizar deberán estar colocadas de tal forma de que se puedan desmontar para su inspección y su limpieza de una fácil manera, también deberán estar identificadas por colores dependiendo el fluido que vaya a ser conducido por su interior, en el siguiente cuadro se puede ver los colores a utilizar para los diferentes fluidos.

Tabla N<sup>o</sup> 5.1. Colores para tuberías

<b>Fluido</b>	<b>Color</b>
Aire	Azul
Agua	Verde
Gas	Amarillo
Vacío	Gris
Vapor	Rojo
Otros	Blanco

Elaborado por: Autor.

Fuente: J. Puig-Durán Fresco-Ingeniería, autocontrol y auditoria de la higiene en la industria alimentaria. A. Madrid Vicente. 2002

## **Iluminación**

Para poder garantizar el correcto desenvolvimiento de las actividades se debe contar con una buena iluminación en todas las áreas de la planta. Las lámparas de los techos deberán tener una protección de tal manera que en caso de producirse alguna rotura, no caigan restos ni suciedad que puedan contaminar el alimento. También deberán ser fijadas de forma que faciliten su limpieza, los cables deberán ser protegidos para evitar el deterioro y la acumulación de polvo. La intensidad de la luz varia según las zonas y se la mide mediante la unidad llamada Lux que equivale a un lumen por metro cuadrado. El lumen mide la cantidad de luz visible emitida por una fuente dada. En la zona de trabajo se requiere de 300 lux, zona de inspección 540 lux y el resto de zonas 110 lux.<sup>20</sup>

<sup>20</sup> J. Puig-Durán Fresco-Ingeniería, autocontrol y auditoria de la higiene en la industria alimentaria-A. Madrid Vicente-2002.

## **5.2.1.2. Instalaciones Sanitarias**

### **Baños y Vestidores**

La planta procesadora deberá contar con baños y vestidores suficientes para todo el personal, estos deberán quedar totalmente separados y sin ninguna conexión al área de proceso, deben separarse si existen trabajadores de ambos sexos, deberán estar bien ventilados e iluminados, los drenajes deberán ser independientes de los de producción y las puertas de acceso deben contar con un cierre automático.

En el área de baños, los lavabos deberán contar con agua fría y caliente y de preferencia que su accionar no sea manual, contar con jabón, un medio de secado de manos que generalmente son las toallas de papel de un solo uso y con un antiséptico como alcohol al 70% mas glicerina para evitar la deshidratación de la piel.

Es recomendable colocar rótulos donde se recuerde a los trabajadores deben lavarse las manos después de utilizar los servicios.

Los vestuarios deberán ser diseñados de tal forma de que no exista congestión de personal. Dentro se colocará bancos para que el personal se pueda sentar, armarios individuales para que el personal guarde sus objetos personales.

Los baños y vestidores deberán mantenerse siempre limpios y en buenas condiciones para mantener la inocuidad.

### **Lavamanos y pediluvios**

Estos se colocaran a la entrada de las áreas de proceso y a la salida de los baños. Estos deben disponer de lo ya detallado en los lavabos.

Para la desinfección de la botas se utilizan pediluvios a la entrada de la planta llenos de una solución a base de cloro o yodo la cual debe ser cambiada periódicamente para asegurar su efecto desinfectante.

### **5.2.2. Maquinaria y Equipos.**

Los utensilios, superficies de trabajo y cualquier parte de equipo que tenga un contacto directo con el alimento deberá ser de un material que contribuya a la limpieza y desinfección de manera fácil y eficiente, el material más idóneo para este propósito es el acero inoxidable ya que resiste a la corrosión, es liso, impermeable y no tóxico.

Toda la maquinaria a utilizar deberá ser fácil de desmontar y montar de manera rápida y por métodos sencillos, su instalación deberá facilitar las tareas de limpieza de la máquina, el piso, las paredes así como también espacio entre las otras máquinas

### **5.2.3. Personal**

#### **Higiene**

Dentro del proceso de producción un factor clave es el humano ya que son ellos quienes interactúan de forma directa con las materias primas, el proceso y el producto final, por estos motivos las medidas higiénicas que deben llevar a cabo deben ser realizadas de manera eficiente y regular para mantener la inocuidad del alimento a procesar.

Todas las personas que tengan contacto directo con el alimento pueden ser fuente de contaminación ya que dentro de nuestra nariz, boca, piel, cabello existen bacterias que viven de forma natural, por esta razón el personal debe estar correctamente aseado y su ropa de trabajo debe estar limpia antes de comenzar la jornada.

Al iniciar la jornada el personal se debe despojar de cualquier tipo de adorno, joyas, relojes, etc. Luego debe utilizar el uniforme de trabajo que generalmente es de color blanco, un cubre boca, cubre pelo, botas de plástico.

Cada vez que se vaya a iniciar el trabajo, después de ir al baño, antes de reanudar el trabajo y siempre que sea necesario se deben lavar las manos con jabón y agua, secarlas y luego desinfectarlas. Las uñas deben estar cortadas y limpias sin ningún tipo de pintura o barniz que pueda contaminar el producto. Esta prohibido el uso de cualquier tipo de maquillaje dentro del área de proceso para evitar contaminación.

Dentro de la planta esta prohibido el consumo de alimentos, fumar, escupir, tomar agua, mascar chicle ya que pueden ser fuente de contaminación.

El personal que tenga contacto directo con el alimento deberá someterse a chequeos médicos de forma periódica para saber si son portadores de cualquier tipo de bacterias, si presentan parásitos o enfermedades que puedan transmitirse al alimento. Las personas que se encuentran enfermas, con heridas infectadas o con llagas deberán ser separadas del área de proceso para evitar cualquier tipo de contaminación. El personal debe comunicar a su superior si se encuentra enfermo para poder tomar las medidas necesarias.

Cualquier persona ajena al proceso deberá seguir todas las medidas de higiene al ingresar a la planta.

Debe haber un encargado para la supervisión y del registro del cumplimiento de todas las normas de higiene para conocer si se están llevando a cabo de forma correcta.

### **Educación y Capacitación**

Todo el personal desde el administrativo hasta el operativo debe saber y conocer acerca de las buenas prácticas de manufactura y de las consecuencias de no implementarlas.

Para los programas de capacitación que son de forma permanente se deben utilizar conceptos claros para la persona a quien va ir dirigido para que todo lo dicho quede claro y que su aplicación sea la esperada. Estos programas están bajo la responsabilidad de la empresa y deben existir programas de entrenamiento específicos los cuales constan de normas, procedimientos y precauciones para el personal de las diferentes áreas.

#### **5.2.4. Materias Primas e Insumos.**

Las materias primas al igual que los insumos necesarios para el proceso deben ser inspeccionadas y controladas antes de su ingreso para así evitar productos contaminados con parásitos, microorganismos patógenos, sustancias tóxicas o productos en estado de descomposición o con fallas.

La recepción se la debe realizar en óptimas condiciones para evitar su contaminación y daños físicos, estas áreas deben estar separadas de las áreas de producción y envasado.

Las materias primas e insumos deben ser almacenados en lugares que eviten su deterioro, contaminación o alteración.

Los recipientes, contenedores y envases deben ser de materiales que no se deterioren, contaminen o alteren las materias primas e insumos.

Los insumos como aditivos alimentarios en el producto final no deben rebasar lo establecido en la norma técnica NTC-404.

#### **5.2.5. Operaciones en el proceso y en la Producción.**

La planta se la debe diseñar de tal manera que la infraestructura, instalaciones y las operaciones para la elaboración de la pulpa cumplan con las normas establecidas, que los procedimientos se apliquen correctamente y se evite la contaminación durante todo el proceso.

La elaboración de pulpa debe efectuarse según procedimientos válidos, en instalaciones apropiadas, con áreas y equipos adecuados y limpios, con personal competente y con la materia prima e insumos en óptimas condiciones. Todo esto se debe registrar en documentos relacionados con la fabricación incluyendo el análisis de riesgo y los puntos críticos de control si los hubiere.

La limpieza y desinfección así como el orden debe ser prioridad en las diferentes áreas de producción, los productos de limpieza deben ser los apropiados para tal función y su uso debe ser validado en forma periódica para asegurar la inocuidad.

Antes de comenzar con la producción del día se debe realizar una limpieza de las áreas siguiendo el procedimiento establecido, el cual debe ser confirmado y registrado. Todos estos registros y documentos deben estar disponibles a cualquier momento para tener constancia de que se están cumpliendo los procedimientos.

Se debe tener aparatos de control en buen estado y calibrados para que sus mediciones sean las más acertadas.

Todas las substancias peligrosas o tóxicas deben ser manejadas teniendo precauciones y siguiendo los procedimientos establecidos.

Todo el proceso debe estar descrito de forma clara en donde se detallen los pasos a seguir en una manera secuencial indicando los controles que se deben efectuar y los límites permitidos para reducir el crecimiento de microorganismos, verificando factores como tiempos, temperatura, humedad y tratamientos térmicos como la pasteurización y la congelación.

Se debe registrar cualquier acción correctiva y las medidas realizadas cuando ocurra cualquier anomalía durante el proceso.

Las pulpas que no cumplan con las especificaciones técnicas podrán ser reprocesadas, siempre y cuando se garantice su inocuidad.

### **5.2.6. Envasado y Etiquetado.**

El envasado se lo debe realizar de una forma rápida para así evitar la contaminación que pueda afectar su calidad. El material de envasado debe proteger a la pulpa de la contaminación y de los daños físicos o químicos que se puedan presentar.

En el etiquetado se debe identificar el número de lote, la fecha de elaboración y vencimiento, información nutricional, información de la empresa, peso y modos de uso.

### **5.2.7. Almacenamiento y Transporte.**

Los lugares de almacenamiento deben ser cerrados, construidos con materiales inodoros y que no se pudran con la humedad. No deberán aparecer juntas de unión al descubierto entre la pared y el suelo o entre paneles. Se lo debe mantener en condiciones higiénicas y ambientales apropiadas para evitar cualquier tipo de descomposición o contaminación en materias primas, insumos o producto terminado. Se debe llevar una inspección de forma periódica de la materia prima y del producto terminado para saber si las especificaciones establecidas están siendo aplicadas.

El área de almacenamiento de producto terminado deberá contar con mecanismos que permitan controlar la temperatura y la humedad para así evitar que la pulpa se dañe.

El almacenamiento se lo debe realizar de forma que facilite el libre acceso del personal para tareas de aseo, mantenimiento o al momento de necesitar del producto. Para el correcto almacenamiento se debe evitar el contacto directo del producto con el piso.

Los medios de transporte deben ser solo para transportar alimentos, estos deben estar limpios y desinfectados, no deben transportar otro tipo de productos. Los vehículos que transportan el producto congelado deben contar con los medios que permitan verificar la temperatura y la humedad. Al



momento del transporte no se deben unir materias primas con insumos ni con producto terminado.

### **5.3. GENERALIDADES DE LOS PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTÁNDARES DE SANITIZACIÓN (POES).**

Para llevar una correcta sanitización o también llamada higienización dentro de una planta procesadora de alimentos se deben seguir dos fases importantes relacionados uno con el otro la limpieza y desinfección.

La fase de limpieza consiste en eliminar todos los residuos que quedan después de cualquier actividad dentro de y fuera de la planta. Dentro de la línea de producción se debe limpiar de forma minuciosa todas las superficies que tienen contacto directo e indirecto con el alimento ya que cualquier residuo puede ser un medio para el crecimiento de microorganismos patógenos que pueden causar contaminación o adulteración del producto. Una vez que se limpio se pasa a fase de desinfección con la cual se asegura la eliminación de cualquier tipo de microorganismo que pueda haber persistido. Si no existe una correcta limpieza no se puede pasar a la fase de desinfección ya que sería ineficiente.

Para que esto no ocurra se debe llevar acabo un programa que describa las actividades y los procedimientos que se deben hacer para mantener una correcta higienización de la planta, a este programa se lo conoce como Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES) y para poder desarrollarlo hay que tomar en cuenta los siguientes aspectos:

#### **5.3.1. Que se debe limpiar y desinfectar.**

Aquí se detalla todo lo que debe ser limpiado como instalaciones, maquinaria, equipos, utensilios, vehículos de transporte, ropa de trabajo.

### **5.3.2. Como limpiar y desinfectar.**

Se describe el procedimiento a seguir para realizar esta tarea de la mejor manera detallando los métodos a seguir, los productos a utilizar, sus dosis, los tiempos y temperaturas.

El proceso de producción que se va a llevar a cabo tiene como residuos, glúcidos, proteínas, azúcares y sales minerales y para una correcta higienización se necesita de detergentes y desinfectantes que puedan eliminar estos residuos de forma eficiente. Para una correcta decisión de que tipo de detergente se va a utilizar es necesario ver las siguiente tabla<sup>21</sup>.

El producto químico a utilizar debe presentar cumplir con ciertas características tales como:

- Buen poder de disolución de la materia orgánica.
- Debe tener poder de dispersión, emulsionante.
- Fácil de eliminar con agua.
- No debe ser corrosivo.
- No debe ser tóxico.

### **5.3.3. Quien es el encargado.**

Aquí se delega a la persona responsable que debe realizar la labor de higienización.

### **5.3.4. Cuando limpiar y desinfectar.**

Aquí se describe la frecuencia con la que se debe llevar a cabo el programa de higienización.

---

<sup>21</sup> Ver Anexo N° 11.

El programa POES cuenta con tres diferentes etapas que se deben seguir para mantener una correcta higienización dentro de la industria estas etapas son Pre-Operacional, Operacional y Post-Operacional. Para llevar un correcto control se elaboran tablas detallado las labores a seguir.<sup>22</sup>

- Pre-Operacional

Son todos los procedimientos de limpieza y desinfección que se deben realizar antes de iniciar el proceso de producción, mediante esto se asegura que todas las superficies de contacto con el alimento como máquinas, equipos, instalaciones y personal no van a representar ningún tipo de riesgo físico, químico y microbiológico.

- Operacional

Son los procedimientos que se realizan durante la jornada de producción y sirven para mantener la higiene durante todas las etapas del proceso.

- Post-Operacional

Son los procedimientos que se deben realizar una vez acabado el proceso de producción, mediante esto se asegura que no quede ningún resto de producto, materia orgánica o cualquier otro tipo de desecho en las diferentes áreas de producción.

Todos estos procedimientos deben ser elaborados y puestos a disposición de todo el personal de la planta, para asegurar su cumplimiento a la vez que hace que todo el personal participe de la calidad del producto.

---

<sup>22</sup> Ver Anexo N° 8, 9, 10.

## **CAPÍTULO VI**

### **ANÁLISIS FINANCIERO**

#### **6.1. INTRODUCCIÓN.**

El siguiente análisis financiero se lo ha realizado en base a las necesidades que debe tener la planta para poder llevar a cabo el proceso productivo. Para poder poner en marcha el proyecto se debe hacer una inversión en base a los requerimientos de producción que se han sacado.

Para realizar el análisis financiero se calculan diferentes indicadores económicos que ayudan a valorar la rentabilidad y si es o no conveniente realizar la inversión.

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Análisis de flexibilidad.

El cuadro N<sup>o</sup> 6.1 muestra en detalle la inversión necesaria para la producción de pulpa pasteurizada de Arazá. El valor esta en dólares americanos y su valor ha sido incrementado cierto porcentaje por razones de envío.

Cuadro N<sup>o</sup> 6.1. Detalle de la Inversión<sup>23</sup>

Equipo	Cantidad	Unitario	Total
Equipo de Oficina	1	3200,00	3200,00
Balanza	1	1977,60	1977,60
Mesón de Clasificación	1	1432,00	1432,00
Despulpadora 350 Kg./Hora	1	2264,00	2264,00
Tina de Lavado	1	1960,00	1960,00
Mesón de trabajo	2	1272,00	2544,00
Empacadora Y Selladora	1	5792,00	5792,00
Kit de Laboratorio	1	1697,60	1697,60
Mesón Laboratorio	1	1272,00	1272,00
Marmita 80 gls	1	6777,60	6777,60
Pasteurizadora Tubular	1	18080,00	18080,00
Banco de hielo	1	7920,00	7920,00
Tanques para pulpa	2	1672,00	3344,00
Cuarto Frío	1	14592,00	14592,00
Kabetas plásticas	160	9,25	1480,00
Bombas de agua	2	1000,00	2000,00
Caldero	1	8000,00	8000,00
Vehículo	1	15000,00	15000,00
<b>Total</b>			<b>\$99332,80</b>

Elaborado por: Autor.

<sup>23</sup> Ver Anexo N<sup>o</sup> 12.

## 6.2. COSTOS DE LA EMPRESA

Toda empresa tiene una serie de gastos para poder cumplir con la demanda tales como:

### 6.2.1. Costos Fijos

Los costos fijos son aquellos que permanecen constantes durante un determinado periodo de tiempo sin importar el volumen de producción, esto quiere decir que estos valores seguirán siendo los mismos se realice o no la producción, se venda o no se venda el producto.

Cuadro N<sup>o</sup> 6.2. Costos Fijos.

Descripción	Años					
	0	1	2	3	4	5
Inversión	\$99332,80					
Adecuaciones	\$6000					
Arriendo	3600	3600	3600	3780	3780	3780
Energía Eléctrica		5400	5400	5400	5400	5400
Agua Potable		600	600	600	600	600
Teléfono		600	600	600	600	600
Guardianía	3600	3600	3600	3600	3600	3600
Personal		37800	37800	37800	37800	37800
Ropa Trabajo		530	530	530	530	530
EPP		1152	1152	1152	1152	1152
Detergente		520	520	520	520	520
Otros		300	300	300	300	300
Depreciación Computador		400,00	400,00	400,00		
Depreciación Equipo Oficina		666,67	666,67	666,67		
Depreciación planta		8113,28	8113,28	8113,28	8113,28	8113,28
Depreciación Vehículo		3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00
<b>Total Costos Fijos</b>	<b>\$112532,80</b>	<b>66281,95</b>	<b>66281,95</b>	<b>66461,95</b>	<b>65395,28</b>	<b>65395,28</b>

Fuente: Autor

El rubro de adecuaciones es un valor que sirve si se necesita arreglar cualquier parte de la planta antes de ingresar la maquinaria y equipos.

Para entender de mejor manera el cuadro anterior se ha desglosado los rubros de la siguiente forma.

Cuadro N<sup>o</sup> 6.3. Servicios de la planta.

<b>Servicios</b>		
	<b>Valor mes</b>	<b>Valor año</b>
Arriendo	\$300	\$3600
Energía Eléctrica	\$450	\$5400
Agua Potable	\$50	\$600
Teléfono	\$50	\$600
Guardianía	\$300	\$3600

Elaborado por: Autor.

El rubro de personal está calculado para 5 personas y 240 días laborables al año ya que existen 104 días que son fines de semana y 21 días por razón de feriados en el Ecuador.

Cuadro N<sup>o</sup> 6.4. Salarios del personal.

<b>Salarios</b>		
	<b>Mensual</b>	<b>Año</b>
Gerente	800,00	9600,00
Jefe de Producción	650,00	7800,00
Secretaria	250,00	3000,00
Contador	200,00	2400,00
Empleados	1250,00	15000,00
<b>Total</b>		<b>\$37800,00</b>

Elaborado por: Autor.

Para el rubro de ropa de trabajo se ve toda la indumentaria necesaria para cada trabajador y se multiplica por dos, ya que cada trabajador contara con dos uniformes completos, con esto se asegura que el uniforme va a estar limpio al comienzo del día.

Cuadro N<sup>o</sup> 6.5. Ropa de trabajo.

<b>Ropa de Trabajo</b>			
	<b>Cant.</b>	<b>Unit.</b>	<b>Total</b>
Camisetas	10	5,00	50,00
Overol	10	12,00	120,00
Botas	10	18,00	180,00
Mandiles	10	15,00	150,00
Cofias	10	3,00	30,00
<b>Total</b>			<b>\$530,00</b>

Elaborado por: Autor.

Para el rubro de equipo de protección personal (EPP) se ve el equipo que necesita cada operador para mantener inocuidad del alimento. Esos equipos se utilizaran dos veces al día, una al inicio de la producción y la otra es cuando regresen a sus actividades después de comer.

Cuadro N<sup>o</sup> 6.6. Equipo de protección personal (EPP).

<b>Equipo Protección Personal</b>			
	<b>Cant.</b>	<b>Unit</b>	<b>Total</b>
Mascarillas	2400	0,25	600,00
Guantes	2400	0,23	552,00
<b>Total</b>			<b>\$ 1.152,00</b>

Elaborado por: Autor.



El detergente se ha tomado en cuenta dentro de los costos fijos ya que es necesario realizar las tareas de limpieza haya producción o no, asegurando la inocuidad y manteniendo en buen estado la planta, maquinaria y equipos.

Cuadro N° 6.7. Detergente y Desinfectante.

<b>Detergente y Desinfectante</b>				
	<b>Cant.</b>	<b>Valor unitario.</b>	<b>Valor semana</b>	<b>Valor Año</b>
Detergente y Desinfectante	1	10,00	10,00	520,00
<b>Total</b>				<b>\$520,00</b>

Elaborado por: Autor.

Se tomo en cuenta el rubro de otros para cualquier tipo de imprevisto que pueda ocurrir.

Cuadro N° 6.8. Otros.

<b>Otros</b>		
	<b>Valor mes</b>	<b>Valor Año</b>
Otros	25,00	300,00
<b>Total</b>		<b>\$300,00</b>

Elaborado por: Autor.

Las depreciaciones están de acuerdo al porcentaje anual que se debe descontar de los diferentes rubros.

Cuadro N° 6.9. Depreciaciones.

<b>Amortización</b>			
	<b>Valor</b>	<b>Años</b>	<b>Anual</b>
Computadora	1200	3	400,00
Equipo Oficina	2000,00	3	666,67
Planta	81132,80	10	8113,28
Vehículo	15000,00	5	3000,00

Elaborado por: Autor.

### 6.2.2. Costos Variables

Representan los costos que cambian en proporción a los cambios en los volúmenes de producción.

Cuadro N° 6.10. Costos Variables.

Costos Variables	Años					
	0	1	2	3	4	5
Materia Prima		186000	186000	186000	186000	186000
Fundas		4010,16	4010,16	4010,16	4010,16	4010,16
Combustibles		2400	2400	2400	2400	2400
<b>Total Costos Variables</b>		<b>192410,16</b>	<b>192410,16</b>	<b>192410,16</b>	<b>192410,16</b>	<b>192410,16</b>

Elaborado por: Autor.

Estos valores están de acuerdo a la producción que se necesita para satisfacer la demanda durante los 240 días laborables al año.

Cuadro N° 6.11. Detalle de los costos Variables.

Costos Variables				
Descripción	Cant (kg/Gls)	Unitario	Total Día	Año
Materia Prima	387,50	2,00	775,00	186000,00
Fundas	310,00	0,05	16,71	4010,16
Combustible	10,00	1,00	10,00	2400,00

Fuente Autor

### 6.2.3. Costo Total

El costo total es la suma de los valores de los costos fijos y los costos variables.

Cuadro N° 6.12. Costo Total.

Costos Fijos	\$66281,95
Costos Variables	\$192410,16
<b>Costo Total</b>	<b>\$258692,11</b>

Elaborado por: Autor.

### 6.3. Valor Actual Neto (VAN)

El VAN es la suma de los ingresos y de los egresos que se producen en un período de tiempo determinado. Ya que el valor del dinero varía en el tiempo es necesario descontar un porcentaje que esta dado por la tasa de interés como un valor que se pierde durante el tiempo de inversión. Una vez descontado este porcentaje se pueden sumar los valores de los ingresos y egresos. Si este resultado es mayor a cero el proyecto es conveniente, si es menor a cero es inconveniente hacer la inversión.

### 6.3.1. Cálculo del VAN

Los ingresos están en función a la producción, al precio de venta y al total de días laborables.

Cuadro N° 6.13. Ingresos.

Ingresos	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ventas		316200	316200	316200	316200	316200
<b>Total Ingresos</b>		<b>316200</b>	<b>316200</b>	<b>316200</b>	<b>316200</b>	<b>316200</b>

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 6.14. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN).

VAN	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos - Egresos	-112532,8	57507,89	57507,89	57327,89	58394,56	58394,56
Acumulado	-112532,8	-55024,91	2482,99	59810,88	118205,44	176600,00
Flujo	-112532,8	57507,89	57507,89	57327,89	58394,56	58394,56
Factor	1	0,87	0,76	0,66	0,57	0,50
Valores descontados		50006,86	43484,23	37694,02	33387,28	29032,42
<b>VAN</b>						<b>\$193.604,81</b>

Elaborado por: Autor.

## 6.4. Tasa Interna de Retorno (TIR)

El TIR es la tasa de interés con el cual lleva a cero el valor actual neto (VAN) del proyecto. El TIR es utilizado para decidir la aceptación del proyecto, si se lo compara con las tasas de intereses pagados por el dinero invertido de cualquier institución bancaria y es mayor es un proyecto rentable. Caso contrario no lo sería.

La tasa de descuento del Van es un valor aproximado que esta entre la tasa pasiva y activa del sistema financiero del país.

### 6.4.1. Calculo de TIR

Cuadro N° 6.15. Cálculo de la Tasa interna de retorno (TIR).

VAN	193604,81
<b>TIR</b>	<b>42,53%</b>
Tasa de descuento VAN	15,00%

Elaborado por: Autor.

## 6.5. Análisis de flexibilidad

El análisis de flexibilidad permite identificar el efecto del cambio de las variables que afectan a la empresa en este caso se considera que el negocio es sensible a la variación de tres parámetros: volumen de producción, precio de compra de la materia prima y precio de venta.

Se analiza la variación de cada parámetro manteniendo los otros dos constantes.

Cuadro N<sup>o</sup> 6.16. Análisis de flexibilidad precio venta y compra constantes.

<b>Variación de Producción</b>		
Precio de Venta	4,25	\$/kg
Precio de Compra	2	\$/kg
Producción kg/Día	VAN	
310	166345,7	
250	84473,2	
188,09	0,0	

Elaborado por: Autor.

Con este cuadro se puede ver que si compramos la fruta a un precio de \$2 y vendemos la pulpa a \$4,25 para que el negocio sea rentable se debe producir no menos de 188 kilos al día.

Cuadro N<sup>o</sup> 6.17. Análisis de flexibilidad precio de compra y kilos a producir constantes.

<b>Variación precio de venta</b>		
Precio de Compra	2	\$/kg
A Producir	310	kg/día
Precio de Venta	VAN	
5	353395,96	
4,25	166345,70	
4	103995,62	
3,58	0	

Elaborado por: Autor.

En este cuadro se puede ver que si compramos la fruta a \$2 y producimos los 310 kilos al día para que sea rentable se debe vender la pulpa a no menos de \$3,58.

Cuadro N<sup>o</sup> 6.18. Análisis de flexibilidad precio de venta y kilos a producir constantes.

<b>Variación Precio de Compra</b>		
Precio de Venta	4,25	\$/kg
A Producir	310	kg/día
Precio de Compra	VAN	
2	166345,7013	
2,1	135170,6589	
2,53	0	

Elaborado por: Autor.

Este cuadro indica que si producimos 310 kilos al día y se los vende a \$4,25 para que sea rentable el precio de la fruta no debe ser mayor a los \$2,53.

## **CAPÍTULO VII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Los objetivos del presente proyecto de investigación se cumplieron en su totalidad permitiendo exponer las siguientes conclusiones y recomendaciones.

El Arazá es una fruta que se desarrolla en zonas húmedo tropical con temperaturas entre los 21 a 24 °C hasta una altura de 650 msnm, características con las que cuenta el cantón Pedro Vicente Maldonado, zona seleccionada para la producción primaria y para la industrialización.

Los cultivos domésticos que existen en la zona no satisfacen la demanda de 310 kg al día por lo que para la industrialización del Arazá es necesario crear una producción a mediana escala.

Para el diseño del flujograma del proceso de la pulpa pasteurizada y congelada fueron los parámetros como: el estado de madurez y la acidez, que determinaron el tiempo de vida del producto sin añadir antimicrobianos.

Los experimentos realizados demostraron que no existe una diferencia significativa en cuanto al rendimiento de la fruta.

Del estudio de mercado se concluye que no existe un proveedor de pulpa pasteurizada y congelada de Arazá. Los potenciales clientes son los hoteles de lujo. El mercado potencial para este producto es total ya que no hay oferta de dicho producto

Mediante la realización de este proyecto se puede concluir que es un proyecto rentable ya que existe un potencial mercado para la pulpa pasteurizada y congelada de Arazá dando como resultados una VAN de \$193604.81 y un TIR del 42.53% al cabo de 5 años, índices que son satisfactorios para promover la ejecución del mismo.



## **BIBLIOGRAFÍA**

- **R.B. DuckWorth**, Frutas y Verduras, Ed. Acribia, 1968, 15-47.
- **D. Arthey/ P.R. Ashurst**, Procesado de frutas, Ed. Acribia, 1997.
- **PUIG-DURÁN FRESCO** Jorge, Ingeniería, Autocontrol y Auditoria de la higiene en la Industria Alimentaria, Ed. Mundi-Prensa, Ed. A. Madrid Vicente, 1992.
- **Murray R. Spiegel**, Teoría y problemas de estadística, Editorial McGraw-Hill.
- **SÁNCHEZ PINEDA** Maria Teresa, Procesos de elaboración de alimentos y bebidas, Ed. Mundi-Prensa, Ed. A. Madrid Vicente, 2003.
- **Manuales para educación agropecuaria**, Elaboración de frutas y hortalizas, Ed. Trillas, 1987.
- **ECORAE**, Compendio de recomendaciones tecnológicas para los principales cultivos de la amazonía ecuatoriana, Primera edición, 2001.
- **A CRUZ Luis/ M HERNÁNDEZ** Temistocles, 50 cultivos de exportación no tradicionales, Cuarta edición.
- **ASISTENCIA AGROEMPRESARIAL AGRIBUSINESS CIA LTDA**, Manual Técnico del cultivo del Arazá, Ed. Ecuador, 1992.
- **FERREIRA** Alberto/ **DE OLIVEIRA** Felipe, Manual Técnico Arazá cultivo y utilización.
- [http://www.concope.gov.ec/Ecuaterritorial/paginas/Apoyo\\_Agro/Tecnologia\\_innovacion/Agricola/Cultivos\\_Tradicionales/Cultivos/Frutas/frutas\\_am/textos/arazatxt.html](http://www.concope.gov.ec/Ecuaterritorial/paginas/Apoyo_Agro/Tecnologia_innovacion/Agricola/Cultivos_Tradicionales/Cultivos/Frutas/frutas_am/textos/arazatxt.html).
- [http://www.proexant.org.ec/HT\\_Araz%C3%A1.html](http://www.proexant.org.ec/HT_Araz%C3%A1.html).
- [http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_si2/Aspectos%20generales%20del%20araza.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Aspectos%20generales%20del%20araza.pdf).
- [www.otca.org.br/publicacao/SPT-TCA-VEN-SN%20araza.pdf](http://www.otca.org.br/publicacao/SPT-TCA-VEN-SN%20araza.pdf).
- Codex Alimentarius.
- Norma Técnica Colombiana NTC 404.
- Alojamiento nacional del Ministerio de Turismo del Ecuador.
- Registro oficial de buenas prácticas de manufactura.

# ANEXOS

## Anexo N° 1. Modelo de Encuesta.

### ENCUESTA HOTELES

Hotel: .....

Encargado de las compras: .....

1. ¿Cuál es el nivel de ocupación que tiene el hotel?

.....

2. ¿Con qué frecuencia compran pulpa de fruta?

Diaria

Semanal

Quincenal

Mensual

Otra: .....

3. ¿Cuanta pulpa de fruta compran?

.....

4. ¿Qué sabores de pulpa de fruta compran?

.....

5. Proveedores de pulpa de fruta:

.....

6. ¿Cuál es la presentación en la que compran la pulpa?

500 gr.

1 kilo

+ 1 kilo

+ 5 kilos

Otro.....

7. ¿Qué tipo de presentación prefieren?

Funda

Tarro

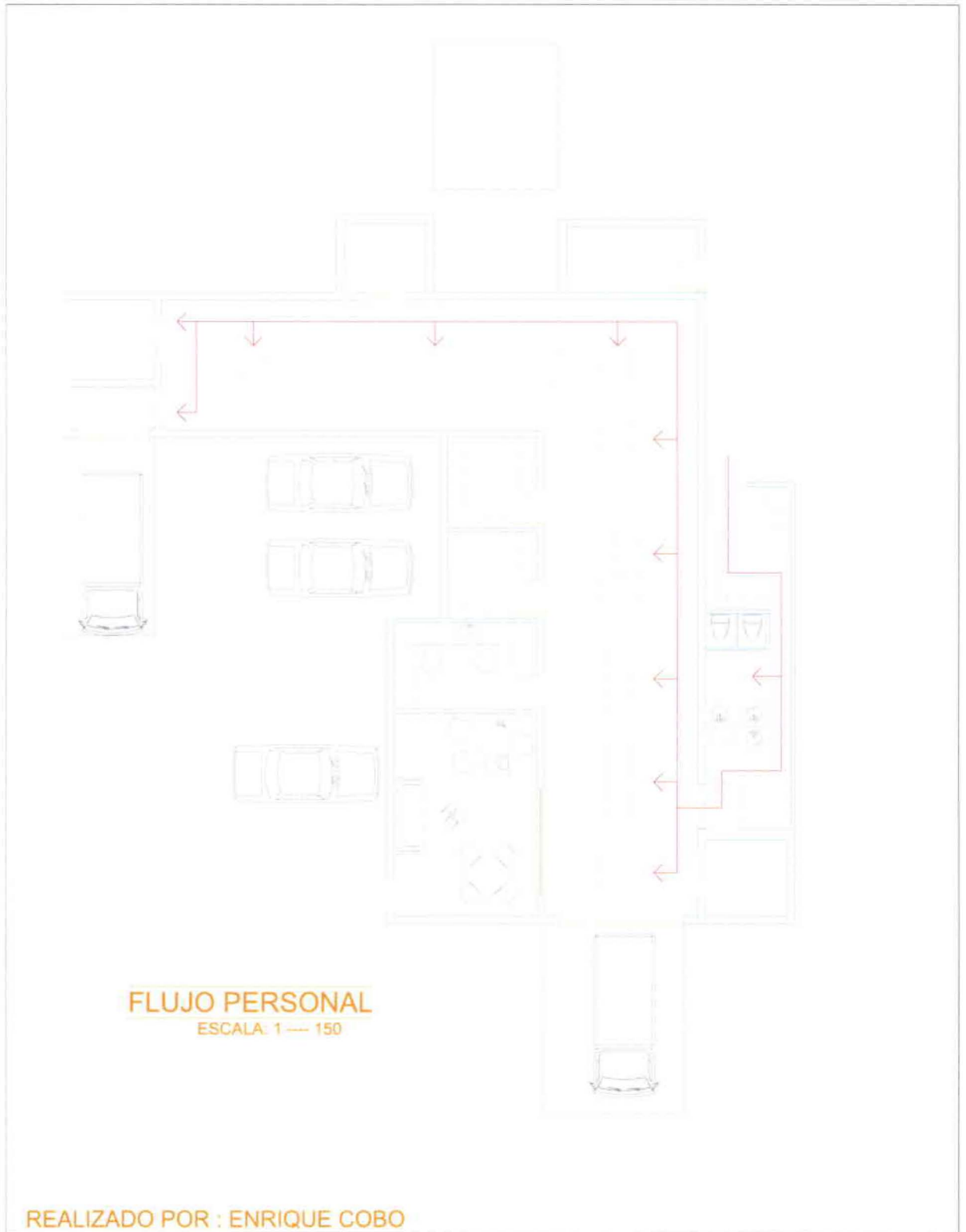
Otro.....

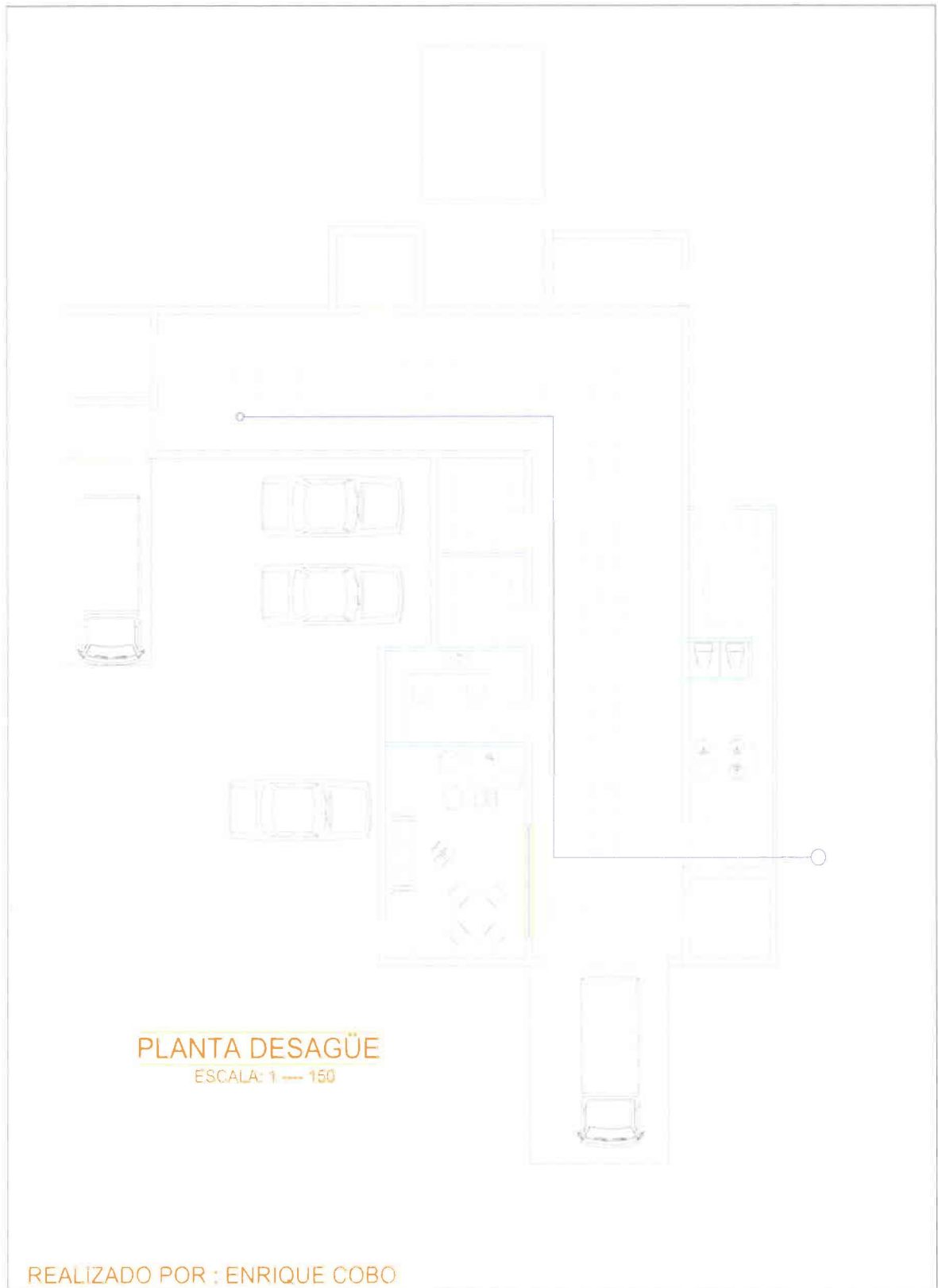
8. ¿Qué requerimientos debe cumplir la pulpa de fruta?

.....

**Anexo N° 2. Layout de la Planta Industrial.**

Anexo N° 4. Layout flujo del Personal.



**Anexo N° 5. Layout flujo del Desagüe.**

**Anexo N° 6. Layout Distribución de Áreas Sanitarias.**



**Anexo N° 7. Layout de la planta con Dimensiones.**

## Anexo N° 8. Procedimiento de Higienización.

### Lavado de Manos

<b>Quien:</b>	Todas las personas que ingresen a la planta procesadora.
<b>Cuando:</b>	Ingresen a las diferentes áreas de la planta, cuando exista cambio en las operaciones, cuando haya contacto con superficies ajenas al proceso, después de usar los sanitarios y cada vez que la operación lo requiera.
<b>Frecuencia:</b>	Cada media hora y después de realizar cualquier actividad ajena al proceso.

Etapa	Como	Con Qué
1	Mojarse desde los dedos hasta los antebrazos	Con abundante agua
2	Tomar el jabón bactericida o desinfectante	Jabón
3	Jabonar las manos hasta formar espuma	Jabón
4	Refregar las manos por unos 30 segundos	Agua, jabón, cepillo
5	Enjuagar las manos hasta los antebrazos.	Agua
6	Secar las manos	Toalla de papel desechable
7	Desinfectar las manos	Alcohol gel 99%

### Lavado de Maquinaria y Equipos

<b>Quien:</b>	Las personas encargadas de la máquina y equipo ha utilizar.
<b>Cuando:</b>	Antes de iniciar la producción, si se contaminaría durante el proceso y después de haber terminado con la producción del día.
<b>Frecuencia:</b>	Al inicio y al final de la producción.

Etapa	Como	Con Qué
1	Eliminar cualquier residuo	Manos, escoba y pala.
2	Mojar la maquinaria y equipos	Con abundante agua
3	Disolver el detergente	Agua y detergente
4	Limpiar la maquinaria y equipos	Agua y detergente
5	Enjuagar la maquinaria y equipos	Agua
6	Desinfectar maquinaria y equipos	Desinfectante
7	Secar La maquinaria y equipos	Toalla de papel desechable

<b>Lavado de Pisos y Paredes</b>
----------------------------------

<b>Quien:</b>	Las personas encargada del área de trabajo.
<b>Cuando:</b>	Antes de iniciar la producción después de haber terminado con la producción del día.
<b>Frecuencia:</b>	Al inicio y al final de la producción.

<b>Etapa</b>	<b>Como</b>	<b>Con Qué</b>
1	Eliminar cualquier residuo	Manos, Escoba y pala.
2	Mojar el piso y las paredes	Con abundante agua
3	Disolver el detergente	Agua y detergente
4	Limpiar el piso y paredes	Agua, detergente, escoba
5	Enjuagar el piso y paredes	Agua
6	Desinfectar el piso y paredes	Desinfectante
7	Dejar secar el piso y paredes	Temperatura ambiente

## Anexo N° 9. Frecuencia de la Limpieza y Desinfección.

### Frecuencia de Limpieza y Desinfección

Fecha:	Hora:
--------	-------

Responsable: \_\_\_\_\_

- L y D = Limpieza y Desinfección

#### Áreas.

Recepción	Diario	Semanal	Mensual	Otro
Balanza	L			
Kabetas plásticas	L y D			
Piso	L			
Puerta		L		
Cortinas		L y D		
Pediluvio		L		
Canaletas y Rejillas		L		
Paredes	L			
Manguera			L	
Tacho de basura				L y D 2 veces al día
<b>Maduración</b>				
Kabetas plásticas	L y D			
Piso	L			
Paredes	L			
Techo			L	
Ventanas			L	
Puerta		L		
Cortinas		L y D		
Canaletas y Rejillas		L		
<b>Selección y Clasificación</b>				
Mesas de trabajo	L y D			
Piso	L			
Paredes	L			
Canaletas y Rejillas		L		
Tacho de basura				L y D 2 veces al día
<b>Lavado</b>				
Tina de lavado	L y D			
Piso	L			
Paredes	L			
Canaletas y Rejillas		L		
Manguera			L	

<b>Corte</b>	<b>Diario</b>	<b>Semanal</b>	<b>Mensual</b>	<b>Otro</b>
Mesas trabajo	L y D			
Tabla para cortar	L y D			
Cuchillos	L y D			
Piso	L			
Paredes	L			
Manguera		L		
Tacho de basura				L y D 2 veces al día
<b>Despulpado</b>				
Despulpador	L y D			
Piso	L			
Paredes	L			
Canaletas y Rejillas		L		
Manguera			L	
<b>Homogenización</b>				
Homogenizador	L y D			
Marmitas	L y D			
Piso	L			
Paredes	L			
Canaletas y Rejillas		L		
Manguera			L	
<b>Pasteurización</b>				
Pasteurizador Tubular	L y D			
Marmitas	L y D			
Piso	L			
Paredes	L			
Canaletas y Rejillas		L		
Manguera			L	
<b>Envasado y Sellado</b>				
Envasadora	L y D			
Piso	L			
Paredes	L			
Canaletas y Rejillas		L		
Manguera			L	
Tacho de basura				L y D 2 veces al día
<b>Almacenamiento</b>				
Kabetas plásticas	L y D			
Puerta		L		
Cortina		L y D		
Piso	L			
Paredes	L			
Canaletas y Rejillas		L		

<b>Expedición</b>	<b>Diario</b>	<b>Semanal</b>	<b>Mensual</b>	<b>Otro</b>
Kabetas plásticas	L y D			
Piso	L			
Paredes	L			
Canaletas y Rejillas		L		
Manguera			L	
Pediluvio		L		

Observaciones:

## Anexo N° 10. Formato de Verificación de Procedimientos Pre Operacional, Operacional y Post Operacional.

### Formato de verificación de procedimientos

Fecha:	Hora:
--------	-------

Responsable: \_\_\_\_\_

- Marcar con una X según corresponda.

<b>Áreas.</b>			
<b>Recepción</b>	<b>Limpio</b>	<b>Residuos</b>	<b>Sucio</b>
Balanza			
Kabetas plásticas			
Piso			
Puerta			
Cortinas			
Pediluvio			
Canaletas y Rejillas			
Paredes			
Manguera			
Tacho de basura			
<b>Maduración</b>			
Kabetas plásticas			
Piso			
Paredes			
Techo			
Ventanas			
Puerta			
Cortinas			
Canaletas y Rejillas			
<b>Selección y Clasificación</b>			
Mesas de trabajo			
Piso			
Paredes			
Canaletas y Rejillas			
Tacho de basura			
<b>Lavado</b>			
Tina de lavado			
Piso			
Paredes			
Canaletas y Rejillas			
Manguera			

<b>Corte</b>	<b>Limpio</b>	<b>Residuos</b>	<b>Sucio</b>
Mesas trabajo			
Tabla para cortar			
Cuchillos			
Piso			
Paredes			
Manguera			
Tacho de basura			
<b>Despulpado</b>			
Despulpador			
Piso			
Paredes			
Canaletas y Rejillas			
Manguera			
<b>Homogenización</b>			
Homogenizador			
Marmitas			
Piso			
Paredes			
Canaletas y Rejillas			
Manguera			
<b>Pasteurización</b>			
Pasteurizador Tubular			
Marmitas			
Piso			
Paredes			
Canaletas y Rejillas			
Manguera			
<b>Envasado y Sellado</b>			
Envasadora			
Piso			
Paredes			
Canaletas y Rejillas			
Manguera			
Tacho de basura			
<b>Almacenamiento</b>			
Kabetas plásticas			
Puerta			
Cortina			
Piso			
Paredes			
Canaletas y Rejillas			



<b>Expedición</b>	<b>Limpio</b>	<b>Residuos</b>	<b>Sucio</b>
Kabetas plásticas			
Piso			
Paredes			
Canaletas y Rejillas			
Manguera			
Pediluvio			

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Anexo N° 11. Detergentes y Desinfectantes.

Agentes Limpiadores y Desinfectantes					
Agente	Componente activo	Actividad	Incompatibilidad	Otros efectos	Precauciones
<b>Detergentes</b>					
Álcalis fuertes	Hidróxido de sodio y potasio, silicato sódico	activos frente a grasas y proteínas	con productos ácidos	reducen dureza del agua	muy corrosivo irritante
Álcalis	Carbonatos, amoniaco	activos frente a grasas	con productos ácidos	reducen dureza del agua	corrosivo
Ácidos fuertes	Ácidos inorgánicos	activos proteínas	con álcalis y cloro	eliminan precipitados calizos y proteicos	
Secuestrantes	Polifosfatos, gluconatos	reducen dureza del agua	polifosfatos con ácidos	no producen precipitados calizos	
Tensioactivos aniónicos	jabones de diverso tipo	frente a todo tipo de suciedad	tensioactivos catiónicos	mejoran acción de álcalis y ácidos	
Tensioactivos catiónicos	Compuesto de amonio cuaternario	frente a todo tipo de suciedad	tensioactivos aniónicos, aguas duras	fungicidas y bactericidas	
<b>Desinfectantes</b>					
Clorados	Hipoclorito, dióxido de cloro	bacterias, mohos, levaduras, virus	agua caliente, ácidos, materia orgánica		corrosivo, tóxico
Yodóforos	Tricloruro de yodo	bacterias, mohos, levaduras	agua caliente, álcalis, materia orgánica		corrosivo
Oxidantes	Ácido paracético	mohos, levaduras, bacterias, virus	agua caliente, álcalis, materia orgánica		poco tóxico
QUAT's	Sales de amonio cuaternario	Gram positivas, mohos, levaduras	tensioactivos aniónicos, materia orgánica	capacidad detergente	
Vapor de agua	Vapor de agua	bacterias, mohos, levaduras, virus	dificultad de aplicación		atóxico

Elaborado por: Autor

## Anexo N° 12. Cotización de la maquinaria y equipos.

# QUIMIALAC

MAQUINARIA, EQUIPO, INSUMOS Y ASESORIA PARA ALIMENTOS Y AGROINDUSTRIA

Señor.  
JOSE ANTONIO JARAMILLO.  
Quito-Ecuador.

Medellín 23 Junio de 2009

De acuerdo con su solicitud le estamos cotizando los siguientes equipos:

Balanza de plataforma, base en acero inox, patas ajustables, tablero digital o análogo.  
VALOR DIGITAL..... dls 1.236  
VALOR ANALOGA... .. dls 575

### MESON DE CLASIFICACION

Fabricado en acero inox cal 16 y 18 ref 304/2b bordes en media caña patas en tubo de acero con refuerzos longitudinales y esquineras.

Medidas 1.80 x 0.80 x 0.90

VALOR.....dls 895

Nota: si es con banda transportadora, con banda en lona rodillos estructura en lamina pintada .motor reductor .

Valor por metro lineal.....dls 2.890

### DESPULPADORA DE FRUTAS HORIZONTAL

Construida en acero inoxidable tipo 304 acabado 2B, en lamina calibre 14 y 18 , lleva 2 tamices, uno con hueco de 1mm, y otro con hueco de 4.5mm, con base en estructura en tubo cuadrado en acero inoxidable, con un tolva para una capacidad de 40 kilos.

350 KG/H 1.5 HP dls 1.415

500 KG/H 3.0 HP dls 2.230

### TINA DE LAVADO

Construida en acero inoxidable tipo 304 calibre 16, las patas en tubo de 2 pulgadas en acero inoxidable redondo, con salida de 1 ½.pendientado hacia el sifón,

Medidas: 1.50 cm. largo x 70 cm. ancho x 50 cm. de profundidad, altura de 80cm.

VALOR.....dls 1.225

### MESON DE TRABAJO

Construido en acero inoxidable, tipo 304 en AISI, acabado 2B, línea modular, bordes frontales y laterales tipo media caña , las medidas totales serán de 1.80 m x 70 cm x 90cm, con refuerzos longitudinales en varilla de acero , patas en tubo de acero y ajustes de nivel

VALOR.....dls 795

### EMPACADORA Y SELLADORA SEMIAUTOMATICA PARA DENSOS (YOGUR BOLSA, JUGOS, PULPA)

Construida en acero inoxidable tipo 304, en lámina calibre 16, tolva de 40kg, dosificador graduable de 100 a 1000 gramos, con válvula de paso mordaza de sello horizontal, con sistema electrónico y controles de medida y temperatura. Capacidad de 20 bolsas por minuto

VALOR.....dls 3.620  
 Más un compresor de 150 libras..... dls 431

### EMPACADORA PARA VASOS SEMIAUTOMATICA.

Fabricada en acero inoxidable tipo 304, en lámina calibre 1.9mm y 1.5mm, tolva dosificadora de 30 litros, con dosificador para gravedad, accionada con pedal eléctrico, cilindros neumáticos. Mordaza, sellado de foil en aluminio con resistencia eléctrica de corriente continua controlada con un girómetro y termocupla accionada con pedal eléctrico y cilindro neumático. Plato soporte del vaso con seis huecos. Giratorio de forma manual. El colocado del vaso y el foil es manual capacidad 15 vasos por minuto, aproximados.

VALOR.....dls 4.080

### KIT DE LABORATORIO PARA CONTROL DE CALIDAD

Para muestras físico químicas consta de:

- ✓ REFRACTOMETRO 0 a 90 ° brix
- ✓ PEACHIMETRO MANUAL 0 a 14 pH.
- ✓ TERMOMETRO BIMETALICO ANALOGO -10 °C A 110 °C
- ✓ GRAMERA DIGITAL DE 5.0 GR. A 2.500 GR.
- ✓ KIT DE TITULACION ;

BURETA DE MESA 100ML (1 Un.)

BEAKER 50 ML (2 Un.)

PIPETA 10 ML (2 Un.)

SOLUCION FENOFTALEINA (1 Un.)

SOLUCION DE HIDROXIDO DE SODIO (2 Un.)

VALOR.....dls 1.081

### MESON PARA LABORATORIO

Construido en acero inoxidable, tipo 304 en AISI, acabado 2B, línea modular, bordes frontales y laterales tipo media caña, las medidas totales serán de 1.80 m x 70 cm x 90cm, con refuerzos longitudinales en varilla de acero, patas en tubo de acero y ajustes de nivel

VALOR.....dls 795

### LICUADORAS INDUSTRIALES

Construida en acero inoxidable, tipo 304 en lamina Cl., 18, sistema vólcable, con bases en tubo cuadrado de acero inoxidable. Sistema de encendido con guarda motor, cable encauchetado. Cuchillas de alto rendimiento.

CAPACIDAD	MOTOR HP	VALOR
25 "	1.5	dls 735
30 "	2.00	dls 815
50 "	3.00	dls 1.260

**MARMITA A GAS ESFERICA**

Construida en acero inoxidable tipo 304, en lámina calibre 14 y 16 lleva una válvula de seguridad y manómetro, con medias tapas envisagradas, con su agitador, patas en tubo de 2 pulgadas en acero inoxidable, con quemador a gas tipo soplete, aceite térmico el motor reductor trifásico.

CAPACIDAD	FIJA	VOLCABLE	MOTORREDUCTOR
80 GALONES	dls 3.925	dls 4.238	1.5HP
100GALONES	dls 4.550	dls 4.790	2.0HP

CON KIT DE SEGURIDAD PARA GAS dls 632 ADICIONAL  
 CON VARIADOR DE VELOCIDAD dls 662 ADICIONAL

**SI VAN A HACER PASTEURIZACIÓN EN LÍNEA CONTINUA Y VAN A TRABAJAR CON VAPOR SE REQUIERE:**

**BANCO DE HIELO**

Construido en acero inoxidable tipo 304, con inyección en poliuretano con un serpentín interno en cobre para el refrigerador, con un equipo de refrigeración completo y una bomba para agua, equipo de refrigeración y gas.

1.000KG .....dls 4.950  
 2000 KG .....dls 8.260

**CALDERA**

Una caldera horizontal ó vertical, piro tubular, con quemador, para quemar A. C. P. M. Con todos los controles y accesorios para funcionamiento automático, gobernada por control de llama y chimenea abatible.

Tanque de condensados de mínimo 30 galones, con motobomba de turbina movida por motor eléctrico gobernado por control de nivel de agua desde la caldera, provistos de grifos de purga y nivel visible,

VALOR 5 BHP .....dls 6.615  
 VALOR 10 BHP.....dls 7.340  
 VALOR 15BHP.....dls 9.915

**ELECTROBOMBA SANITARIA CENTRIFUGA. 1.500 LITROS/HORA**

Construida en acero inoxidable, todo lo que tiene contacto con el alimento.

VALOR..... dls 1.730

**LAVADORA PARA FRUTAS TIPO CEPILLO POR ASPERCIÓN.**

Construida en Acero Inoxidable tipo 304 en láminas Calibre 12 - 14- 18. Con sistema de aspersión dotada de 15 cepillos en cerdas suaves de 60 cm. De largo y 3" de diámetro, con motobomba de 2HP, para la aspersión del agua con motor reductor de 1HP a 30 R.P.M., 220 V. Con Sistema de Tracción de ejes, piñones y cadenas, tanques de recirculación de Agua de 100 Litros, Cortinas en plástico grueso a la entrada y salida de las frutas. Uso para frutas de corteza dura y tamaños mínimo de 4 cm. De diámetro, Naranja, Maracuya, piña, lulo, guayaba, etc.

VALOR.....dls 5.430

**MARMITA A VAPOR ESFERICA**

Construida en acero inoxidable tipo 304, en lámina calibre 10 y 12 ,con doble camisa, manómetro, con medias tapas envisagradas, patas en tubo de 2 pulgadas en acero inoxidable.

CAPACIDAD	FIJA	VOLCABLE	OTORREDUCTOR
20 GALONES	dls 2.590	dls 2.940	1/2HP
40 GALONES	dls 2.910	dls 3,170	1/2HP
60 GALONES	dls 3.370	dls 3.590	1.0HP
80 GALONES	dls 3.870	dls 4.140	1.5HP
100GALONES	dls 4.410	dls 4.620	2.0HP

**MESON DE TRABAJO O PREPARACION**

Fabricado en acero inoxidable calibre 18 y 20 referencia 304 / 2B antiácido, bordes frontales en media caña salpicadero en la parte de contacto con la pared, refuerzos transversales, longitudinales, entrepaños y patas en tubo agua negra con camisa de acero y ajustes de nivel.

Medidas 3.00 x 0.60 x 0.90.

VALOR .....dls 1.297

**PASTEURIZADOR TUBULAR**

Construido en acero inoxidable tipo 304, en lámina calibre ¼ , 1/8 y calibre 14-16, con dos intercambiadores de calor, con tubería interna de 1" sanitaria, el intercambiador No. 1 lleva tramos de tubos de 1" formando círculos cerrados y sus respectivos flanches desarmables por cada costado, con sus respectivas entradas de producto y de vapor, el intercambiador funciona con vapor y va controlado automáticamente por el pasteurizador. El intercambiador No 2 tiene las mismas características que el No1, y el funcionamiento es con agua fría que sale de un banco de hielo, un tanque de recibo para el producto, otro tanque que dará la recirculación automáticamente y un tanque para el almacenamiento final. Este tanque es totalmente hermético y lleva instalado un nivel, un manhold, entrada y salida del producto 2 bombas de desplazamiento positivo, válvulas de pasos de 3 vías accionadas por cilindros neumáticos para el paso del producto, tablero eléctrico que consta de arrancadores, válvulas neumáticas, pirómetros digitales, termo coplees, encendido general, parada de emergencia, Swiches y pilotos, conexiones de tubería inoxidable de los intercambiadores a los tanques y a la bomba. Estos intercambiadores los soporta una estructura de tubo de 2 " en acero inoxidable y flanches de ¼ " al igual que los tanques y demás estructuras necesarias para el montaje esencial de la maquinaria.

**PASTEURIZADOR 100 KG/H**

INTERCAMBIADOR #1 medidas: Diámetro 15cm, largo 1.20cm

INTERCAMBIADOR #2 medidas: Diámetro 15cm, largo 1.80cm

VALOR.....dls 11.300

NOTA: Para este equipo utilizamos un BANCO DE HIELO de 2000 KG, y una CALDERA de 10 HP.

INTERCAMBIADOR # 2 medidas: Diámetro 20cm, largo 2.20cm

VALOR .....dls 16.890

NOTA: Para equipo utilizamos un BANCO DE HIELO de 2500 KG, y una CALDERA15HP

**PLANTA ELECTRICA**

Una planta eléctrica con motor diesel de aspiración turbo cargada, cuatro cilindros en líneas, refrigeración por radiador, tablero de control con indicadores de frecuencia, voltaje entre fases, amperios, interruptor de apagado, automático, prueba con protecciones de disparo por baja presión de aceite del motor, alta temperatura del agua, bajo nivel del agua, con alarma sonora que indique el disparo de alguna protección, arranque automático, acoplado a generador sincrónico sin escobillas de mínimo 27 Kw., factor de potencia 0.8 inductivo. Chasis con patines anti vibratorios, con cabina insonorizado que garantice un nivel de ruido no superior a 45 decibeles, anclada al contenedor de fácil acceso para el mantenimiento con exhosto en la emisión de gases, acorde con las normas ambientales vigentes

VALOR..... dls 12.630

**SELLADORA TRANCISTORIZADA**

Estructura en hierro, con pintura epoxica, sistema de sellado de pedal.

VALOR.....dls 1.045

**TANQUE DE RECIBO DE PULPA**

Construida en acero inoxidable tipo 304 en acabado 2B, con una capacidad de 1000 Kg., con agitación electromecánica, a 220 V, trifásica, salida felulada de 2 pulgadas con patas en tubo redondo en acero inoxidable, de 1 ½ "

VALOR .....dls 1.695

**CUARTO FRIO PARA CONGELACION RAPIDA**

Este cuarto frío está diseñado para mantener la temperatura interna entre -20 y -30°C.

El cuarto frío tiene las siguientes dimensiones exteriores:

**DIMENSIONES DEL CUARTO**

Frente : 2.00 MT

Fondo : 3.00 MT

Altura : 2.20 MT

**ESTRUCTURA:** El cuarto es fijo, con diseño estructural de paredes y techo en 4" de espesor construidos en lámina galvanizada con acabado en pintura electrostática color blanco en epoxipoliéster. El piso se entregará aislado térmicamente, con una barrera de vapor y una capa de impermeabilizante para que el cliente funda un mortero y le dé el acabado final.

**AISLAMIENTO:** El aislamiento de los módulos es en espuma de poliuretano con densidad de 35 a 37 kg/m<sup>3</sup>, con agente retardante a la llama y agente espumante libre de CFC.

**TERMOMETRO:** El cuarto frío en el frente lleva un termómetro digital con bulbo remoto, para indicar la temperatura en el interior del cuarto.

**PUERTA:** La puerta del cuarto frío es batiente, construida en su interior con lámina galvanizada con acabado en pintura electrostática color blanco, y el exterior en acero inoxidable brillante con aislamiento interno en espuma de poliuretano. Los herrajes de la puerta del cuarto frío son de servicio pesado con acabado en cromo.

**CORTINA:** En la parte posterior de la puerta, se encuentra una cortina en thermofilm, con bandas traslapadas, para evitar fugas de aire en cada apertura.

**SISTEMA DE REFRIGERACION:** Compuesto por una unidad condensadora de 5 hp para baja temperatura y un difusor de baja silueta baja temperatura.

**UNIDAD CONDENSADORA** Esta unidad estará ubicada en la terraza del centro comercial, de tal manera que permita tomar aire fresco y expulsarlo caliente libremente, esta compuesta por:

**CONDENSADOR:**

Construido con aletas de aluminio, adheridas mecánicamente a la tubería de cobre. El sistema de condensación es por aire forzado, con ventilador axial, accionado por un motor eléctrico; las aspas del ventilador están construidas en aluminio, y recubiertas por una malla protectora.

**COMPRESOR:**

La unidad condensadora posee un compresor hermético, marca Tecumseh o similar, con motor eléctrico de 4 HP incorporado, trifásico a 220 voltios, 60 hz, el compresor está montado sobre cuatro (4) cauchos amortiguadores de ruido y vibración.

El compresor esta protegido por el control de baja presión posee además un time delay switch, el cual retarda el encendido de 5 minutos cuando existen interrupciones en el fluido eléctrico.

La unidad condensadora incluye además todos sus componentes mecánicos tales como recibidor de líquido, filtro secador, separador de aceite y válvula de servicio.

**DIFUSOR DE BAJA TEMPERATURA** El cuarto frío lleva en su interior un difusor de baja silueta baja temperatura compuesto por un evaporador, construido en tubería de cobre con superficies extendidas en aletas de aluminio adheridas mecánicamente para conseguir mayor conductividad térmica.

El difusor posee tres motores de recirculación con hélices en aluminio y su respectivo protector.

**TABLERO ELECTRICO:** El tablero eléctrico viene equipado con todos los componentes de control y fuerza para accionamiento del compresor y del difusor. El sistema de descongelación es eléctrico mediante resistencias.

El equipo posee un termostato incorporado de tal manera que el compresor arranca o detiene su marcha, para mantener la temperatura deseada en el interior del cuarto

**CUARTO FRIO PARA ALMACENAMIENTO DE PULPA CONGELADA**

Este cuarto frío está diseñado para mantener la temperatura interna entre -15 y -25°C.

El cuarto frío tiene las siguientes dimensiones exteriores:

**DIMENSIONES DEL CUARTO**

Frente	:	3.00 MT
Fondo	:	2.00 MT
Altura	:	3.00 MT

**ESTRUCTURA:**

El cuarto es fijo, con diseño estructural de paredes y techo en 4" de espesor construidos en lámina Galvanizada con acabado en pintura electrostática color blanco en epoxi poliéster. El piso se entregará aislado térmicamente, con una barrera de vapor y una capa de impermeabilizante para que el cliente funda un mortero y le dé el acabado final.

**AISLAMIENTO:**

El aislamiento de los módulos es en espuma de poliuretano con densidad de 35 a 37 Kg./m<sup>3</sup>, con agente retardante a la llama y agente espumante libre de CFC.

**TERMOMETRO:**

El cuarto frío en el frente lleva un termómetro digital con bulbo remoto, para indicar la temperatura en el interior del cuarto.

**PUERTA:**

La puerta del cuarto frío es batiente, construida en su interior con lámina galvanizada con acabado en pintura electrostática color blanco, y el exterior en acero inoxidable brillante con aislamiento interno en espuma de poliuretano. Los herrajes de la puerta del cuarto frío son de servicio pesado con acabado en cromo.

**CORTINA:**

En la parte posterior de la puerta, se encuentra una cortina en thermofilm, con bandas traslapadas, para evitar fugas de aire en cada apertura.



**SISTEMA DE REFRIGERACION:**

Compuesto por una unidad condensadora de 5 hp para baja temperatura y un difusor de baja silueta baja temperatura.

**UNIDAD CONDENSADORA**

Esta unidad estará ubicada en la terraza del centro comercial, de tal manera que permita tomar aire fresco y expulsarlo caliente libremente, esta compuesta por:

**CONDENSADOR :**

Construido con aletas de aluminio, adheridas mecánicamente a la tubería de cobre. El sistema de condensación es por aire forzado, con ventilador axial, con hélice de cuatro aspas, accionado por un motor eléctrico; las aspas del ventilador están construidas en aluminio, y recubiertas por una malla protectora.

**COMPRESOR :**

La unidad condensadora posee un compresor hermético, marca Tecumseh o similar, con motor eléctrico de 5 HP incorporado, trifásico a 220 voltios, 60 hz, el compresor está montado sobre cuatro (4) cauchos amortiguadores de ruido y vibración.

El compresor esta protegido por el control de baja presión posee además un time delay switch, el cual retarda el encendido de 5 minutos cuando existen interrupciones en el fluido eléctrico.

La unidad condensadora incluye además todos sus componentes mecánicos tales como recibidor de líquido, filtro secador, separador de aceite y válvula de servicio.

**DIFUSOR DE BAJA TEMPERATURA**

El cuarto frío lleva en su interior un difusor de baja silueta baja temperatura compuesto por un evaporador, construido en tubería de cobre con superficies extendidas en aletas de aluminio adheridas mecánicamente para conseguir mayor conductividad térmica.

El difusor posee cuatro motores de recirculación con hélices en aluminio y su respectivo protector.

**TABLERO ELECTRICO:**

El tablero eléctrico viene equipado con todos los componentes de control y fuerza para accionamiento del compresor y del difusor. El sistema de descongelación es eléctrico mediante resistencias.

El equipo posee un termostato incorporado de tal manera que el compresor arranca o detiene su marcha, para mantener la temperatura deseada en el interior del cuarto

CUARTO FRIO DE CONSERVACION.....	Dls	9.120
CUARTO FRIO PARA CONGELACION RAPIDA.....	Dls	13.120

**ESTANTERIA EN ACERO PARA CUARTO FRIO.**

Fabricados en acero inoxidable cal 16 y 18 entrepaños graduables .paraales perforados cada 10 centímetros, patas con ajustes de nivel.

Medidas 1.00 m x 0.40 x 1.80

VALOR..... dls 620

**NEVERA HORIZONTAL MESON DE TRABAJO O PREPARACION**

Fabricado en acero inoxidable calibre 18 y 20 referencia 304 / 2B antiácido, bordes frontales en media caña salpicadero en la parte de contacto con la pared, refuerzos transversales, longitudinales, entrepaños parte inferior en acero 430, AISLADO en poliuretano inyectado unidad de ½ h.p. puertas de corredera y ajustes de nivel.

Medidas 3.00 x 0.80 x 0.90.

VALOR..... dls 2.195

POR CUENTA DEL CLIENTE La acometida eléctrica, los drenajes, y cualquier obra civil para la instalación de los equipos.

GARANTÍA: 1 año contra defectos de fabricación, la garantía está sujeta a la firma de un contrato de mantenimiento preventivo por un año.

#### CONDICIONES COMERCIALES

- FORMA DE PAGO: 60% A LA ORDEN DE COMPRA Y LA FIRMA DEL CONTRATO  
20% A 30 DIAS.  
20%CONTRENTREGA INSTALADA Y FUNCIONANDO
- SU MAQUINARIA Y EQUIPOS CUENTAN CON SU RESPECTIVA GARANTIA.
- ESTOS PRECIOS MAS IVA.
- VALIDEZ DE LA OFERTA 20 DIAS
- TIEMPO DE ENTREGA 45 DIAS HABILES O A CONVENIR
- TRANSPORTE ,SEGURO, FLETES , VIATICOS A CONVENIR

Cordialmente.

FREDY MENDOZA  
DIR PROYECTOS  
3107778898

WILLIAM HOSMAN  
GTE. PRODUCCION

QUIMIALAC- MAQUINARIA, INSUMOS Y ASESORIA PARA LA INDUSTRIA  
ALIMENTICIA BOGOTA CEL. 310-8657086 - 3107778898  
quimialac57@hotmail.com

roquefe26@hotmail.com