

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA  
PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE JUGO CONCENTRADO Y  
ACEITES ESENCIALES A PARTIR DE CÍTRICOS (*CITRUS*) EN EL  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

AUTORES

JAIME ADOLFO MEJÍA ARCOS  
MARIA FERNANDA PEÑA ARTURO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
SAN JUAN DE PASTO

2008

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA  
PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE JUGO CONCENTRADO Y  
ACEITES ESENCIALES A PARTIR DE CÍTRICOS (*CITRUS*) EN EL  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

JAIME ADOLFO MEJIA ARCOS  
MARIA FERNANDA PEÑA ARTURO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar a los títulos de Ingeniero  
Agroindustrial y Administradora de Empresas

Directores:

Esp. Oscar Arango  
Esp. Fabio Mejía

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
SAN JUAN DE PASTO  
2008

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

"Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad exclusiva de los autores".

"Artículo 1 de acuerdo No. 324 de octubre de 1966, emanada del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño".

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del director

---

Firma de jurado

---

Firma de jurado

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la fuerza en la desesperanza y confusión.

A mi madre Gladys Arcos Ortiz y a mi padre Jaime Orlando Mejía Ramírez, por sus constantes consejos y apoyo, hacen que mi vida sea cada vez mejor. Los amo.

A mis hermanos Mario Javier Mejía Arcos y Andrés Felipe Mejía Arcos, siempre trataré de ser mejor por ustedes. Nunca los voy a dejar.

A mi abuelitas Aura Ligia Ortiz y Aura Ramírez, mis segundas madres. Las amo.

A mis abuelitos Jorge Arcos y Azael Mejía, en lo poco que alcanzamos a conocernos los quise mucho.

A mi novia y compañera Maria Fernanda Peña Arturo, gracias preciosa por tu compañía, comprensión y Amor Incondicional durante todo este tiempo... y el que nos quede. Te Amo y Te Amaré por Siempre.

A mis tíos y tías, siempre me dan su cariño y apoyo, gracias.

A mis amigos y compañeros, que me acompañaron en este viaje.

**Jaime Adolfo Mejía Arcos**

## DEDICATORIA

A Dios Padre por iluminar siempre mis sentidos, para tomar el camino correcto.

A mi madre Dorita por estar conmigo incondicionalmente en todos los momentos de mi vida, por tus sacrificios, las enseñanzas y los valores que me transmitiste, por encomendarme en tus oraciones diarias, por confiar en mí, amarme y por ser más que una mamá, una amiga. Sin lugar a dudas, tu has sido la responsable de cada uno de mis logros y de formar a la persona que hoy soy. Eres el ser mas importante en mi vida

A mi padre Luis Peña por darme la vida y enseñarme a tener carácter y a ser una persona responsable y mi mami Cielito Arturo, que a pesar de la distancia ha logrado permanecer cerca para escucharme, entenderme, guiarme y quererme.

A mis hermanos que amo Mauricio y Germán Darío, que a pesar de sus peculiares personalidades y comportamientos, han permanecido a mi lado durante este duro trayecto. A Luis Stephan por tu particular forma de quererme, por tus consejos y por apoyarme en mis proyectos. A mis chiquitos Alexander y Juan José.

A mi tío Abel por ser un fiel compañero y guía. A Alicia que ha sido una madre más, con todo tu cuidado y protección. A mis tías Marlen, Anita, Violeta y Mercedes por su todo su cariño, respaldo y consejos.

A mi primo Jhann Andrés por ser mi hermano mayor, con todo lo que esto implica y a mi negrita Anita Gabriela, que ha sido la hermanita que nunca tuve, la que ha logra hacerme feliz con pequeñas cosas, que a pesar de tu corta edad me has comprendido en los momentos de soledad y tristeza.

A mi compañero incondicional Jaime Adolfo, quién ha compartido conmigo cada éxito, fracaso, alegría y tristeza durante todos estos años. Sabes que siempre estarás en mi corazón.

A Carito Nieva, la amiga fiel que permanece con ese ángel que solo tú tienes, para apoyarme, protegerme y quererme. Tú sabes que siempre has sido y formarás parte de mi vida.

Los aciertos que he tenido son el resultado de su presencia. Sin embargo, ninguno de ustedes es responsable de mis errores; esos son solo míos.

Maria Fernanda Peña Arturo

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN	1
2. FORMULACION DEL PROBLEMA	3
2.1 SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
4. OBJETIVOS	5
4.1. OBJETIVO GENERAL	5
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
5. JUSTIFICACIÓN	6
6. MARCO REFERENCIAL	7
6.1 ANTECEDENTES	7
6.1.1 La cadena en Colombia	7
6.1.1.1 Eslabón primario de la cadena	8
6.1.1.2 El eslabón industrial	9
6.1.2 La cadena en Nariño	10
6.1.2.1 Eslabón primario	10
6.2 MARCO TEORICO	14
6.2.1 Características de los cítricos	14
6.2.1.1 Anatomía y biología de los cítricos	14
6.2.1.2 Taxonomía de los cítricos comestibles	14
6.2.2 Industrialización de los cítricos	15
6.2.3 Procesos, productos, subproductos, métodos y análisis pertinentes a la industrialización de los cítricos	17
6.2.3.1 Clasificación de la materia prima	17
6.2.3.2 Recepción de la fruta, pesado y almacenamiento	17
6.2.3.3 Limpieza	17
6.2.3.4 Esclarificación	17
6.2.3.5 Extracción de zumo	17
6.2.3.6 Clarificación	17
6.2.3.7 Desaireado del zumo	17
6.2.3.8 Concentración	17
6.2.3.9 Métodos de extracción de aceites esenciales	18
6.2.3.9.1 El arrastre con vapor	18
6.2.3.9.2 La extracción con solventes	18
6.2.3.9.3 Extracción por el método del Peeling	18
6.2.3.9.4 Extracción con Fluidos Supercríticos (EFS)	19

6.2.3.10 Subproductos de los cítricos	19
6.2.3.10.1 Pectina	19
6.2.3.10.2 Gajos de fruta	20
6.2.3.10.3 Colorantes	20
6.2.3.10.4 Aromas	20
6.2.3.10.5 Corteza fresca	21
6.2.3.10.6 Gránulos	21
6.2.3.11 Análisis para los cítricos	21
6.2.3.11.1 Análisis Microbiológico	21
6.2.3.11.2 Medición de Sólidos Solubles (°Brix)	21
6.2.3.11.3 Medición de acidez	22
6.2.3.11.4 Rendimiento	23
6.2.3.11.5 Vitamina C	23
6.2.3.12 Empaque y Almacenamiento	23
6.2.3.12.1 Empaque para aceites esenciales	23
6.2.3.12.2 Empaque para jugo concentrado	23
6.2.4 Teorías económicas administrativas	23
6.2.4.1 El mercadeo	23
6.2.4.1.1 La demanda	24
6.2.4.1.2 La Oferta	24
6.2.4.1.3 Investigación de mercados	24
6.2.4.2 La Organización	26
6.2.4.3 GESTIÓN FINANCIERA	26
6.2.4.3.1 Sistema de financiamiento	27
6.2.4.3.2 Estados Financieros	27
6.2.4.3.3 Costos	27
6.3 MARCO LEGAL	27
6.3.1 Constitución comercial de la empresa	27
6.3.2 Trámite de constitución y obtención de permisos	28
6.3.2.1 Matricula mercantil	28
6.3.2.2 Registro de libros de comercio	29
6.3.2.3 Marco legal de funcionamiento	29
6.3.3 Marco legal laboral	30
6.3.4 Medio ambiente	32
6.3.4.1 Aire	32
6.3.4.2 Ruido	32
6.3.4.3 Residuos sólidos	32

6.3.4.4 Agua	32
6.4 MARCO TEMPORAL	32
7. DISEÑO METODOLÓGICO	34
7.1 DEFINICIÓN DEL ESTUDIO	34
7.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	34
7.3 FUENTES DE INFORMACION	35
7.3.1 Primaria	35
7.3.2 Información secundaria	35
7.4 INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	35
7.4.1 Identificación del marco muestral	37
7.4.2 Procedimiento de muestreo	37
7.4.2.1 Muestreo en la investigación de la oferta de materia prima	38
7.4.2.2 Muestreo en la investigación de la demanda de producto terminado.	40
7.4.2.2.1 Muestreo en investigación de demanda de aceite esencial.	40
7.4.2.2.2 Muestreo en la investigación de la demanda de jugo concentrado de cítricos	41
7.5 DISEÑOS EXPERIMENTALES	43
8. CARACTERISTICAS DEL ENTORNO	46
8.1 CARACTERISTICAS DE LA COMPETENCIA	46
8.2 DEPARTAMENTO DE NARIÑO	46
8.2.1 Localización	46
8.2.2 Demografía	46
8.2.3 Regiones fisiográficas	48
8.2.4 Infraestructura Vial	48
8.2.5 Energía	49
8.2.6 Comunicaciones	49
8.2.7 Servicios de Saneamiento Básico	49
8.3 SAN JUAN DE PASTO	50
8.3.1 Localización	50
8.3.2 Demografía	50
8.3.3 Energía	51
8.3.4 Servicios Saneamiento Básico	51
8.3.5 Infraestructura Vial	52
8.3.6 Mercado Laboral	52
8.4 EVALUACION DE FACTORES EXTERNOS	53
9. ESTUDIO DE MERCADO	54

9.1 LOS PRODUCTOS	54
9.1.1 Jugo Concentrado	54
9.1.1.1 Descripción del producto	54
9.1.1.2 Características fisicoquímicas del producto	54
9.1.1.3 Características microbiológicas del producto	55
9.1.1.4 Empaque	55
9.1.2 Aceite esencial de naranja	56
9.1.2.1 Descripción del producto	56
9.1.2.2 Características fisicoquímicas	56
9.1.2.3 Empaque	57
9.1.3 Aceite esencial de Limón	58
9.1.3.1 Descripción del producto	58
9.1.3.2 Características fisicoquímicas	58
9.1.3.3 Empaque	58
9.1.4 Aceite esencial de Mandarina	59
9.1.4.1 Descripción del producto	59
9.1.4.2 Características fisicoquímicas	59
9.1.4.3 Empaque	60
9.2 OFERTA DE MATERIA PRIMA	61
9.2.1 Oferta de materia prima para el proyecto	62
9.2.1.1 Definición de la población	62
9.2.1.2 Resultados de la Investigación de la Oferta	63
9.2.1.2.1 Existencia	63
9.2.1.2.2 Comercialización	63
9.2.1.2.3 Selección y Clasificación	65
9.2.1.2.4 Precios	66
9.2.1.2.5 Disponibilidad de Materia Prima	67
9.2.1.2.6 Proyección de la oferta disponible	68
9.3 INVESTIGACIÓN DE DEMANDA DE PRODUCTO TERMINADO	68
9.3.1 Resultados de la investigación de mercados	68
9.3.1.1 Concentrado de cítricos	68
9.3.1.1.1 Identificación de la demanda	68
9.3.1.1.2 Volumen de la demanda potencial.	70
9.3.1.1.3 Evaluación del consumidor	70
9.3.1.1.4 Identificación de la oferta.	74
9.3.1.3 Aceites esenciales de cítricos	79
9.3.1.3.1 Volumen de la demanda potencial	80

9.3.1.3.2 Evaluación del consumidor	80
9.3.1.3.3 Identificación de la oferta	83
9.3.1.3.4 Proyección de la Demanda	86
9.4 ESTRATEGIAS DE MERCADO	88
9.4.1 Estrategia de producto	88
9.4.2 Estrategia de precios	89
9.4.3 Estrategias de publicidad y promoción	89
9.4.4 Estrategias de plaza	90
10. ESTUDIO TÉCNICO	91
10.1 TAMAÑO	91
10.2 LOCALIZACIÓN	91
10.2.1 Descripción de los criterios de selección.	92
10.2.2 Macrolocalización De La Planta.	93
10.2.2.1 Método cualitativo por puntos	93
10.2.3 Microlocalización de la planta	95
10.3 DESCRIPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	95
10.3.1 Materias primas	96
10.3.1.1 Naranja	96
10.3.1.2 Mandarina	97
10.3.1.3 Limón	98
10.3.2 Empaque y embalajes	99
10.3.3 Materiales consumidos pero no incorporados al producto	99
10.4 DISEÑOS EXPERIMENTALES	99
10.4.1 Localización	99
10.4.2 Materiales experimentales	99
10.4.3 Reactivos e insumos	99
10.4.4 Maquinaria y equipo	99
10.4.5 Acondicionamiento de materia prima	100
10.4.5.1 Limpieza	100
10.4.5.2 Selección	100
10.4.5.3 Clasificación	100
10.4.6 Obtención del Zumo	102
10.4.7 Obtención de la mezcla de zumos óptima	102
10.4.8 Concentración del zumo.	102
10.4.9 Extracción de aceites.	103
10.4.9.1 Adecuación de la materia prima	103
10.4.9.2 Extracción a través del método de centrifugación	103

10.4.10 Envasado y almacenamiento	103
10.4.11 Análisis Microbiológico	103
10.4.12 Métodos de conservación y vida útil	104
10.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	104
10.5.1 Resultados del acondicionamiento de materia prima	104
10.5.1.1 Limpieza	104
10.5.1.2 Selección	104
10.5.1.3 Clasificación	105
10.5.2 Discusión acondicionamiento de la materia prima	107
10.5.3 Obtención del Zumo	108
10.5.4 Discusión en la obtención del zumo	109
10.5.5 Obtención de la mezcla de zumos óptima	109
10.5.6 Discusión en la obtención de la mezcla de zumos óptima	111
10.5.7 Concentración del zumo	111
10.5.8 Discusión en concentración del zumo	115
10.5.9 Extracción de aceites esenciales a través del método peeling y centrifugación	116
10.5.10 Discusión en la extracción a través del método de peeling y centrifugación	119
10.5.11 Discusión en el envasado y almacenamiento	119
10.5.12 Análisis Microbiológico	119
10.5.13 Discusión en el método de conservación y análisis de la vida útil	120
10.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO INDUSTRIAL	120
10.6.1 Recepción de la materia prima	121
10.6.2 Limpieza	121
10.6.3 Selección	122
10.6.4 Calibrado de frutas	122
10.6.5 Extracción del zumo	124
10.6.5.1 Funcionamiento extractor	125
10.6.6 Clarificación	126
10.6.7 Funcionamiento del clarificador	126
10.6.8 Concentración	127
10.6.8.1 Funcionamiento del concentrador	127
10.6.9 Empaque	128
10.6.10 Almacenamiento	128
10.7 BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA	130

10.7.1 Balance de materia	130
10.7.2 Balance de energía	132
10.8 Extracción de aceites esenciales	136
10.8.1 Extracción	137
10.8.2 Centrifugación	137
10.8.3 Empaque	137
10.8.4 Almacenamiento	138
10.9 Balance de materia para aceites esenciales	139
10.10 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	139
10.11 CONTROL DE CALIDAD	139
10.11.1 Evaluación de productos comprados a proveedores	140
10.11.2 Control del mezclado	140
10.11.3 Control de calidad durante el proceso	140
10.11.4 Control del producto final	141
10.11.5 Control sanitario	141
10.11.6 Normas de correcta elaboración	141
10.11.7 Control de Plagas	142
10.11.7.1 Insectos	142
10.11.7.2 Roedores y pájaros	143
10.11.7.3 Contaminación física y química	143
10.11.7.3.1 Contaminación física	143
10.11.7.3.2 Contaminación química	144
11. ORGANIZACIÓN	145
11.1 NATURALEZA LEGAL	145
11.2 MISIÓN	147
11.3 VISIÓN	147
11.4 OBJETIVOS ORGANIZACIONALES	147
11.5 POLÍTICAS ORGANIZACIONALES	148
11.6 SISTEMA ADMINISTRATIVO	148
11.6.1 Creación de una cultura empresarial	148
11.6.1.1 Liderazgo, Autoridad y compromiso gerencial	149
11.6.1.2 Disciplina	149
11.6.1.3 Unidad de Mando	150
11.6.1.4 Unidad de Dirección	150
11.6.1.5 Remuneración	150
11.6.1.6 Trabajo en equipo	150
11.6.1.7 Comunicación	150

11.6.1.8 Mejoramiento continuo	150
11.6.1.9 Administración del Cambio	150
11.6.1.10 Evaluación	150
11.6.1.11 Control	151
11.7 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.	151
11.7.1 Diseño de Organigrama	151
11.7.2 Niveles Jerárquicos	151
11.7.2.1 Nivel Directivo	152
11.7.2.2 Nivel Asesor o Staff	152
11.7.2.3 Nivel Administrativo	152
11.7.2.4 Nivel Operativo	152
11.8 ESTRUCTURA MANUAL DE FUNCIONES Y OPERACIONES DE PERSONAL	152
11.8.1 Los objetivos del manual.	152
11.8.2 Factores del análisis de puestos	153
11.8.3 Diseño del Manual.	153
11.8.4 Cuerpo del Manual de Funciones.	154
11.9 DIAGRAMAS DE PROCEDIMIENTOS	154
11.9.1 Convenciones	154
11.9.2 Operaciones básicas	154
11.10 REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO	155
11.11 EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	157
11.11.1 Método de evaluación.	158
11.11.1.1 Descripción de Competencias y Dimensiones	158
11.11.1.2 Identificación de Evidencias de Desempeño	160
11.11.1.3 Calificación	160
11.11.1.4 Resultados	160
12. ESTUDIO FINANCIERO	162
12.1 COSTOS	162
12.1.1 Costos de producción	162
12.1.1.1 Costos directos	162
12.1.1.1.1 Materia prima	162
12.1.1.1.2 Mano de obra directa	163
12.1.1.1.3 Materiales directos de fabricación	163
12.1.1.1.4 Suministros	164
12.1.1.1.5 Dotación	164
12.1.2 Costos indirectos	164

12.1.2.1 Costos de mano de obra indirecta	164
12.1.2.2 Materiales indirectos	165
12.1.2.3 Otros costos indirectos	165
12.1.2.3.1 Depreciaciones	165
12.1.2.3.2 Costos de servicios públicos	169
12.1.2.3.3 Mantenimiento	170
12.1.2.3.4 Costo transporte materia prima	170
12.1.2.3.5 Seguros	170
12.1.2.3.6 Amortización diferida	171
12.1.3 Gastos administrativos	171
12.1.3.1 Mano de obra en administración	171
12.1.3.2 Honorarios	172
12.1.3.3 Suministros de oficina	172
12.1.3.4 Gastos de ventas	172
12.1.4 Total costos	173
12.1.5 Costo por producto	176
12.2 INVERSIONES	180
12.2.1 Inversiones Fijas	180
12.2.2 Inversiones diferidas	182
12.2.3 Capital de trabajo	182
12.2.4 Inversión total inicial	182
12.3 INGRESOS	183
12.3.1 Ingresos por concentrado de cítricos	184
12.3.2 Ingresos por aceite esencial de cítricos	184
12.3.3 Ingresos totales	186
12.4 UTILIDAD	186
12.4.1 Margen de contribución	186
12.5 PUNTO DE EQUILIBRIO	187
12.5.1 Punto de equilibrio ponderado	188
12.5.2 Punto de equilibrio por producto	188
12.5.2.1 Punto de Equilibrio de Concentrado de Cítricos	189
12.5.2.2 Punto de Equilibrio de Aceite Esencial de Naranja	190
12.5.2.3 Punto de Equilibrio de Aceite Esencial de Limón	191
12.5.2.4 Punto de Equilibrio de Aceite Esencial de Mandarina	192
12.6 FINANCIACIÓN	193
12.7 INGRESOS Y EGRESOS	193
12.7.1 Presupuesto de Efectivo	193

12.7.2 Flujo de Caja	194
12.8 ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA	197
12.8.1 Estado de Resultados	197
12.8.2 Balance General	197
12.9 RAZONES FINANCIERAS	200
12.9.1 Razones de Liquidez	200
12.9.2 Razones de Estructura	200
12.9.3 Razones de Rentabilidad	200
12.9.4 Razones de Cobertura	201
12.10 COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL (WACC)	204
12.11 TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RETORNO (TMAR)	204
12.12 VALOR PRESENTE NETO (VPN)	205
12.13 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	205
12.14 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)	206
12.15 RELACIÓN BENEFICIO COSTO	206
12.16 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y RIESGO	208
12.16.1 Análisis de sensibilidad	208
12.16.2 Análisis de riesgo	209
13. EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL	212
13.1 MARCO LEGAL	212
13.2 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	212
13.2.1 Análisis del impacto ambiental negativo	214
13.2.2 Análisis del impacto ambiental positivo	215
13.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ADVERSOS	215
14. EVALUACIÓN SOCIAL	216
14.1 Beneficios	216
14.2 Costos	217
CONCLUSIONES	218
RECOMENDACIONES	220
BIBLIOGRAFÍA	227
ANEXOS	

## LISTA DE CUADROS

	<b>Página</b>
Cuadro 1. Superficie del uso del suelo en el Departamento de Nariño. Año 2006.	<b>10</b>
Cuadro 2. Distribución de la superficie en actividades agrícolas en el Departamento de Nariño. Año 2006. (Ha)	<b>10</b>
Cuadro 3. Participación de los cítricos en el Departamento de Nariño (Ha).	<b>11</b>
Cuadro 4. Área, producción y rendimiento de los cítricos por año en el Departamento de Nariño.	<b>11</b>
Cuadro 5. Proporción de los cítricos en el Departamento de Nariño.	<b>12</b>
Cuadro 6. Producción mensual por temporada en el Departamento de Nariño. Año 2.005	<b>12</b>
Cuadro 7. Área, producción, rendimiento y unidades productivas en el Departamento de Nariño. Año 2005	<b>13</b>
Cuadro 8. Área productiva en el Departamento de Nariño. Año 2006	<b>13</b>
Cuadro 9. Unidades productoras por municipio y número de encuestas.	<b>36</b>
Cuadro 10. Empresas distribuidoras de aceites esenciales de cítricos en San Juan de Pasto y Santiago de Cali.	<b>36</b>
Cuadro 11. Empresas productoras de jugos y refrescos en base a jugo concentrado de cítricos y distribuidoras de jugo concentrado de cítricos en San Juan de Pasto y Santiago de Cali	<b>36</b>
Cuadro 12. Población urbana y rural Nariño	<b>46</b>
Cuadro 13. Esperanza de vida Nariño	<b>47</b>
Cuadro 14. Consumo Energía Nariño	<b>49</b>
Cuadro 15. Consumo de energía eléctrica por usos en Nariño 2005-2006	<b>49</b>
Cuadro 16. Saneamiento básico en el Departamento de Nariño	<b>50</b>
Cuadro 17. Población urbana y rural de San Juan de Pasto. Años 1998 – 2005	<b>50</b>
Cuadro 18. Grupos poblacionales de San Juan de Pasto. Año 2005	<b>51</b>
Cuadro 19. Consumo de energía eléctrica por usos en Pasto 2005-2006	<b>51</b>

Cuadro 20. Numero de abonados a los servicios de acueducto y teléfono y metros cúbicos agua y galones gas vendido en Pasto.	<b>51</b>
Cuadro 21. Incremento cobertura acueducto rural municipio de Pasto 2001 - 2003	<b>51</b>
Cuadro 22. Incremento cobertura alcantarillado rural municipio de Pasto 1998 – 2003	<b>52</b>
Cuadro 23. Infraestructura vial urbana Pasto Año 2005	<b>52</b>
Cuadro 24. Infraestructura vial rural del municipio de Pasto 2005	<b>52</b>
Cuadro 25. Principales indicadores mercado laboral de Pasto. Años 2005-2006	<b>53</b>
Cuadro 26. Características fisicoquímicas del concentrado.	<b>54</b>
Cuadro 27. Características microbiológicas del concentrado	<b>55</b>
Cuadro 28. Características fisicoquímicas del aceite esencial de naranja	<b>57</b>
Cuadro 29. Características fisicoquímicas del aceite esencial de limón	<b>58</b>
Cuadro 30. Características fisicoquímicas del aceite esencial de mandarina	<b>60</b>
Cuadro 31. Área, número de árboles y producción de cítricos por municipio en el Departamento de Nariño. Año 2006	<b>63</b>
Cuadro 32. Producción real en el departamento de Nariño.	<b>63</b>
Cuadro 33. Venta y comercialización de cítricos por municipio en el Departamento de Nariño. Año 2006	<b>64</b>
Cuadro 34. Canales de comercialización de cítricos por municipio en el Departamento de Nariño. Año 2006	<b>65</b>
Cuadro 35. Selección y Clasificación de cítricos por municipio en el Departamento de Nariño. Año 2006	<b>66</b>
Cuadro 36. Precios de cítricos por fruto. Año 2006	<b>67</b>
Cuadro 37. Razón de no venta, nueva disposición de venta	<b>67</b>
Cuadro 38. Oferta disponible materia prima	<b>68</b>
Cuadro 39. Proyección de materia prima por producto	<b>68</b>
Cuadro 40. Adquisición de concentrado de cítricos.	<b>69</b>
Cuadro 41. Demanda real concentrado de cítricos	<b>69</b>
Cuadro 42. Disposición de cambio de proveedor del concentrado cítrico.	<b>70</b>
Cuadro 43. Demanda potencial concentrado de cítricos	<b>70</b>
Cuadro 44. Admisión de conservantes en el concentrado cítrico.	<b>71</b>
Cuadro 45. Presentación del concentrado cítrico.	<b>71</b>

Cuadro 46. Satisfacción con proveedor del concentrado cítrico.	<b>72</b>
Cuadro 47. Razón de insatisfacción con proveedor del concentrado cítrico.	<b>72</b>
Cuadro 48. Razón de no cambio de proveedor del concentrado cítrico.	<b>73</b>
Cuadro 49. Frecuencia de compra del concentrado cítrico.	<b>74</b>
Cuadro 50. Proveedor del concentrado cítrico.	<b>75</b>
Cuadro 51. Precio por galón del concentrado cítrico.	<b>76</b>
Cuadro 52. Precio por bidón del concentrado cítrico.	<b>76</b>
Cuadro 53. Cálculo precio de venta por galón de concentrado cítrico.	<b>77</b>
Cuadro 54. Comportamiento histórico de la demanda de concentrado natural de cítricos en Colombia.	<b>78</b>
Cuadro 55. Proyección de la demanda de concentrado natural de cítricos en Nariño	<b>78</b>
Cuadro 56. Adquisición de aceite esencial de cítricos.	<b>79</b>
Cuadro 57. Demanda real aceites esenciales de cítricos	<b>79</b>
Cuadro 58. Disposición de cambio de proveedor del aceite esencial cítrico.	<b>80</b>
Cuadro 59. Demanda potencial aceites esenciales de cítricos	<b>80</b>
Cuadro 60. Presentación de aceites esenciales de cítricos	<b>81</b>
Cuadro 61. Satisfacción con proveedor de aceites esenciales de cítricos.	<b>81</b>
Cuadro 62. Razón de no cambio de proveedor de aceites esenciales de cítricos.	<b>82</b>
Cuadro 63. Razón insatisfacción con proveedor de aceites esenciales de cítricos.	<b>82</b>
Cuadro 64. Frecuencia de compra de aceites esenciales de cítricos.	<b>83</b>
Cuadro 65. Proveedor de aceites esenciales de cítricos.	<b>84</b>
Cuadro 66. Precio por litro de aceites esenciales de cítricos.	<b>85</b>
Cuadro 67. Cálculo precio por litro de aceite esencial de naranja.	<b>86</b>
Cuadro 68. Cálculo precio por litro de aceite esencial de limón	<b>86</b>
Cuadro 69. Cálculo precio por litro de aceite esencial de mandarina	<b>86</b>
Cuadro 70. Comportamiento histórico de la demanda de aceite esencial de cítricos en Colombia.	<b>87</b>

Cuadro 71. Proyección de la demanda de aceites esenciales de cítricos en Nariño	<b>88</b>
Cuadro 72. Criterios de selección para la ubicación de la planta	<b>92</b>
Cuadro 73. Criterios de selección del método cualitativo por puntos.	<b>93</b>
Cuadro 74. Acondicionamiento Naranja	<b>104</b>
Cuadro 75. Acondicionamiento Limón	<b>104</b>
Cuadro 76. Acondicionamiento Mandarina	<b>104</b>
Cuadro 77. Estadísticas de rendimiento en Naranja	<b>108</b>
Cuadro 78. Estadísticas de rendimiento en Limón	<b>109</b>
Cuadro 79. Estadísticas de rendimiento en Mandarina	<b>109</b>
Cuadro 80. Características iniciales de la concentración.	<b>112</b>
Cuadro 81. Características finales de la concentración.	<b>113</b>
Cuadro 82. Características iniciales de la concentración.	<b>114</b>
Cuadro 83. Características finales de la concentración.	<b>115</b>
Cuadro 84. Resultado del análisis microbiológico para jugo concentrado.	<b>120</b>
Cuadro 85. Costo de materia prima año 2006	<b>162</b>
Cuadro 86. Proyección de costo de materia prima.	<b>163</b>
Cuadro 87. Costo de mano de obra directa.	<b>163</b>
Cuadro 88. Costo de mano de obra directa proyectado.	<b>163</b>
Cuadro 89. Materiales directos de fabricación.	<b>164</b>
Cuadro 90. Costo de ACPM.	<b>164</b>
Cuadro 91. Costo de dotación.	<b>164</b>
Cuadro 92. Costo de mano de obra indirecta.	<b>165</b>
Cuadro 93. Costo de mano de obra indirecta proyectado	<b>165</b>
Cuadro 94. Costo de materiales indirectos.	<b>165</b>
Cuadro 95. Depreciación de maquinaria y equipo.	<b>167</b>
Cuadro 96. Depreciación de muebles y enseres.	<b>168</b>
Cuadro 97. Depreciación total.	<b>168</b>
Cuadro 98. Costo de servicios públicos.	<b>170</b>
Cuadro 99. Costo de mantenimiento.	<b>170</b>
Cuadro 100. Costo transporte materia prima.	<b>170</b>
Cuadro 101. Costo de los seguros.	<b>170</b>
Cuadro 102. Amortización de diferidos.	<b>171</b>
Cuadro 103. Mano de obra administrativa.	<b>171</b>
Cuadro 104. Mano de obra administrativa proyectada	<b>172</b>

Cuadro 105. Honorarios.	172
Cuadro 106. Honorarios proyectados.	172
Cuadro 107. Gastos de ventas.	173
Cuadro 108. Costos fijos y costos variables anuales.	174
Cuadro 109. Costos de operación anuales.	175
Cuadro 110. Costo producción concentrado unitario.	176
Cuadro 111. Costo unitario de concentrado.	177
Cuadro 112. Costo producción aceite esencial unitario.	178
Cuadro 113. Costo unitario de aceite esencial.	179
Cuadro 114. Inversión de muebles y equipo de oficina.	180
Cuadro 115. Inversión en terrenos y construcción.	180
Cuadro 116. Inversión de maquinaria y equipo.	181
Cuadro 117. Inversión de equipo de cafetería.	181
Cuadro 118. Inversión en vehículo.	181
Cuadro 119. Inversión fija total inicial.	181
Cuadro 120. Inversiones diferidas.	182
Cuadro 121. Capital de Trabajo.	182
Cuadro 122. Total inversión inicial.	183
Cuadro 123. Precio de venta.	183
Cuadro 124. Ingresos por concentrado cítrico anual.	184
Cuadro 125. Ingresos por aceite esencial de naranja anual.	184
Cuadro 126. Ingresos por aceite esencial de limón anual.	185
Cuadro 127. Ingresos por aceite esencial de mandarina anual.	185
Cuadro 128. Ingresos por aceite esencial cítrico anual.	185
Cuadro 129. Ingresos totales anuales.	186
Cuadro 130. Variables punto de equilibrio ponderado	188
Cuadro 131. Variación en unidades de concentrado de cítricos	189
Cuadro 132. Variación en unidades de aceite esencial de naranja	190
Cuadro 133. Variación en unidades de aceite esencial de limón.	191
Cuadro 134. Variación en unidades de aceite esencial de mandarina.	192
Cuadro 135. Amortización.	193
Cuadro 136. Presupuesto de Efectivo Proyectado.	195
Cuadro 137. Flujo de Efectivo Proyectado.	196
Cuadro 138. Estado de Resultados Proyectado.	198
Cuadro 139. Balance General Proyectado	199
Cuadro 140. Razones Financieras.	202

Cuadro 141. Costo promedio ponderado de capital.	<b>204</b>
Cuadro 142. Periodo de Recuperación de la Inversión.	<b>207</b>
Cuadro 143. Relación Beneficio Costo.	<b>207</b>
Cuadro 144. Sensibilidad del VPN frente a las variables ingreso, costos variables y costos fijos.	<b>208</b>
Cuadro 145. Total flujo neto de efectivo para escenario pesimista.	<b>210</b>
Cuadro 146. Relación beneficio costo para escenario pesimista.	<b>210</b>
Cuadro 147. Total flujo neto de efectivo para escenario optimista.	<b>211</b>
Cuadro 148. Relación beneficio costo para escenario optimista.	<b>211</b>
Cuadro 149. Matriz de calificación de la magnitud y la importancia de los impactos.	<b>213</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>Página</b>
Gráfico 1. Rendimiento por área de producción en años.	<b>11</b>
Gráfico 2. Producción y comercialización de cítricos por municipios.	<b>64</b>
Gráfico 3. Canales de comercialización	<b>65</b>
Gráfico 4. Selección y clasificación.	<b>66</b>
Gráfico 5. Disposición de venta de materia prima	<b>67</b>
Gráfico 6. Adquisición de concentrado de cítricos	<b>69</b>
Gráfico 7. Disposición al cambio de proveedor de concentrado cítrico	<b>70</b>
Gráfico 8. Admisión de conservantes en el concentrado cítrico.	<b>71</b>
Gráfico 9. Presentación del concentrado cítrico.	<b>71</b>
Gráfico 10. Satisfacción con proveedor del concentrado cítrico.	<b>72</b>
Gráfico 11. Razón de insatisfacción con proveedor del concentrado cítrico.	<b>73</b>
Gráfico 12. Razón de no cambio de proveedor del concentrado cítrico.	<b>73</b>
Gráfico 13. Frecuencia de compra del concentrado cítrico	<b>74</b>
Gráfico 14. Proveedor del concentrado cítrico.	<b>75</b>
Gráfico 15. Precio por galón del concentrado cítrico.	<b>76</b>
Gráfico 16. Precio por bidón del concentrado cítrico.	<b>76</b>
Gráfico 17. Diagrama de dispersión sobre comportamiento histórico del consumo de concentrado natural de cítricos en Colombia.	<b>78</b>
Gráfico 18. Adquisición de aceite esencial de cítricos.	<b>79</b>
Gráfico 19. Disposición de cambio de proveedor del aceite esencial cítrico.	<b>80</b>
Gráfico 20. Presentación de aceites esenciales de cítricos	<b>81</b>
Gráfico 21. Satisfacción con proveedor de aceites esenciales de cítricos.	<b>81</b>
Gráfico 22. Razón de no cambio de proveedor de aceites esenciales de cítricos.	<b>82</b>
Gráfico 23. Razón insatisfacción con proveedor de aceites esenciales de cítricos.	<b>83</b>
Gráfico 24. Frecuencia de compra de aceites esenciales de cítricos.	<b>83</b>

Gráfico 25. Proveedor de aceites esenciales de cítricos.	<b>84</b>
Gráfico 26. Precio del aceite esencial naranja por litro.	<b>85</b>
Gráfico 27. Precio del aceite esencial mandarina por litro.	<b>85</b>
Gráfico 28. Precio del aceite esencial de limón por litro.	<b>85</b>
Gráfico 29. Superficie de respuesta para la Aceptación de la mezcla óptima.	<b>110</b>
Gráfico 30. Incremento de grados Brix versus tiempo.	<b>112</b>
Gráfico 31. Incremento de color versus tiempo	<b>113</b>
Gráfico 32. Incremento de grados Brix versus tiempo.	<b>114</b>
Gráfico 33. Incremento de color versus tiempo	<b>115</b>
Gráfico 34. Punto de equilibrio concentrado de cítricos.	<b>190</b>
Gráfico 35. Punto de equilibrio aceite esencial de naranja.	<b>191</b>
Gráfico 36. Punto de equilibrio aceite esencial de limón.	<b>192</b>
Gráfico 37. Punto de equilibrio aceite esencial de mandarina.	<b>193</b>
Gráfico 38. Sensibilidad del VPN frente a las variables ingreso, costos variables y costos fijos.	<b>209</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1. Cadena de industrialización de los cítricos.	<b>16</b>
Figura 2. Etiqueta del jugo concentrado.	<b>56</b>
Figura 3. Etiqueta para el aceite esencial de naranja	<b>57</b>
Figura 4. Etiqueta para el aceite esencial de limón	<b>59</b>
Figura 5. Etiqueta para el aceite esencial de mandarina	<b>60</b>
Figura 6. Diagrama de dispersión sobre comportamiento histórico del consumo de aceite esencial de naranja en Colombia.	<b>87</b>
Figura 7. Diagrama de dispersión sobre comportamiento histórico del consumo de aceite esencial de mandarina en Colombia.	<b>87</b>
Figura 8. Diagrama de dispersión sobre comportamiento histórico del consumo de aceite esencial de limón en Colombia.	<b>88</b>
Figura 9. Macro localización de la planta	<b>94</b>
Figura 10. Microlocalización de la planta.	<b>95</b>
Figura 11. Diagrama de flujo para la elaboración de concentrado de cítricos.	<b>121</b>
Figura 12. Mesa de selección	<b>122</b>
Figura 13 .Calibrador de rodillos.	<b>123</b>
Figura 14. Extractor automático de zumo	<b>124</b>
Figura 15. Funcionamiento interno del extractor.	<b>126</b>
Figura 16 .Finisher o clarificador	<b>126</b>
Figura 17. Vista interna del Finisher o clarificador	<b>127</b>
Figura 18. Evaporador de película descendente de tres efectos.	<b>127</b>
Figura 19. Operaciones, variables y equipos utilizados en la elaboración del concentrado de cítricos.	<b>129</b>
Figura 20. Diagrama de proceso para la elaboración de jugo concentrado de cítricos.	<b>130</b>
Figura 21. Diagrama de flujo para la extracción de aceites esenciales de cítricos.	<b>137</b>
Figura 22. Centrifugador separación / extracción liquido-liquido BXP.	<b>137</b>
Figura 23. Operaciones, variables y equipos utilizados en la extracción de aceites esenciales.	<b>138</b>
Figura 24. Diagrama de proceso para la extracción de aceites esenciales.	<b>138</b>
Figura 25. Generación de impactos del proyecto.	<b>216</b>

## LISTA DE ECUACIONES

	<b>Página</b>
Ecuación 1. Muestreo probabilístico	<b>37</b>
Ecuación 2. Muestreo proporcional para poblaciones finitas.	<b>38</b>
Ecuación 3. Modelo matemático de respuesta global	<b>119</b>
Ecuación 4. Margen de contribución unitario.	<b>186</b>
Ecuación 5. Utilidad operativa unitaria.	<b>187</b>
Ecuación 6. Punto de equilibrio ponderado.	<b>188</b>
Ecuación 7. Fracción de relación entre el costo variable y el precio de venta.	<b>188</b>
Ecuación 8. Punto de equilibrio de ingresos	<b>189</b>
Ecuación 9. Punto de equilibrio en unidades	<b>189</b>
Ecuación 10. Tasa mínima atractiva de retorno.	<b>204</b>

## LISTA DE TABLAS

	<b>Página</b>
Tabla 1. Descripción del diseño experimental de la mezcla de zumos.	<b>44</b>
Tabla 2. Descripción del diseño experimental para la centrifugación de emulsiones.	<b>45</b>
Tabla 3. Tabulación de frecuencia para el diámetro de las naranjas.	<b>105</b>
Tabla 4. Tabulación de frecuencia para el diámetro de los limones.	<b>106</b>
Tabla 5. Tabulación de frecuencia para el diámetro de las mandarinas.	<b>107</b>
Tabla 6. Análisis de varianza ANOVA para la aceptación de la mezcla de zumos.	<b>110</b>
Tabla 7. Respuesta Óptima para la aceptación de la mezcla de zumos.	<b>111</b>
Tabla 8. Análisis de varianza para respuesta global en centrifugación.	<b>117</b>
Tabla 9. Respuesta óptima para la centrifugación de aceites esenciales de cítricos.	<b>119</b>

## LISTA DE ANEXOS

- Anexo A.** Exportaciones e importaciones de zumo concentrado de cítricos.
- Anexo B.** Encuesta para productores de cítricos en los municipios.
- Anexo C.** Encuesta para empresas productoras de jugos y refrescos en base a jugo concentrado de cítricos y distribuidoras de jugo concentrado de cítricos en san Juan de Pasto y Santiago de Cali.
- Anexo D.** Encuesta para empresas distribuidoras de aceites esenciales de cítricos en San Juan de Pasto y Santiago de Cali.
- Anexo E.** Tablas para la evaluación de las pruebas sensoriales para la mezcla de los zumos cítricos.
- Anexo F.** Tablas para la recolección de datos en la extracción de aceites esenciales en centrifugación.
- Anexo G.** Valoración de resultados en la recolección de datos de la extracción de aceites esenciales en centrifugación.
- Anexo H.** Plano general de la planta.
- Anexo I.** Distribución de áreas en la planta.
- Anexo J.** Plano de la cubierta de la planta.
- Anexo K.** Organigrama.
- Anexo L.** Manual de funciones y procedimientos.
- Anexo M.** Diagramas de Procedimientos.
- Anexo N.** Reglamento interno de trabajo para la empresa.
- Anexo O.** Evaluación de desempeño.
- Anexo P.** Características de la competencia.
- Anexo Q.** Cotización de maquinas y equipos.

## RESUMEN

El “Estudio de factibilidad para el montaje de una planta productora y comercializadora de jugo concentrado y aceites esenciales a partir de cítricos (*citrus*) en el departamento de Nariño”, es un trabajo de tipo económico, ubicado en el área agroindustrial.

El departamento de Nariño tiene una importante producción de cítricos, que pueden ser explotados industrialmente, pero estos procesos son inexistentes en el departamento debido a la marginalidad del sector cítrico, falta de inversión del gobierno, la falta de iniciativa empresarial en la región, aspectos que en conjunto genera bajos precios en el mercado y estancamiento de la cadena. Por estos motivos los cítricos generan pocas utilidades, ya que es necesario vender el producto en fresco, dependiendo de la temporada y los intermediarios. Por eso este proyecto busca, encontrar la forma de industrializar y comercializar los cítricos del departamento de Nariño.

Con la fórmula de muestreo de una población finita, se obtuvieron 312 encuestas aplicadas a las unidades productoras en los municipios de Buesaco, Consacá, Chachagüi, La Unión, Samaniego y Taminango; 154 encuestas dirigidas a empresas distribuidoras de aceites esenciales de cítricos y 161 encuestas aplicadas a Empresas productoras de jugos y refrescos con base en jugo concentrado de cítricos y distribuidoras de jugo concentrado de cítricos ubicadas en San Juan de Pasto y Santiago de Cali. Al realizar el estudio de mercado se obtuvo que la demanda potencial para concentrado cítrico es de 106.985 galones al año, para aceite esencial de naranja es de 27.870 litros por año, para aceite esencial de mandarina es de 7.631 litros al año y para aceite esencial de limón es de 18.516 litros al año.

Teniendo en cuenta que estos productos ya existen en el mercado, se optó por iniciar cubriendo el 10% de la demanda potencial calculada para el año 2.006, e ir aumentando el cubrimiento en un 1% anual, durante los años que se desarrolle el proyecto.

Para encontrar la mejor ubicación para el montaje de la planta, se utilizó el método cualitativo por puntos, que define los factores principales a los cuales se les asignan valores ponderados de peso relativo, arrojando como resultado que el municipio de San Juan de Pasto es la mejor opción, ya que cuenta con la mejor calificación total ponderada.

La estandarización de los procesos para la fabricación de jugo concentrado y aceites esenciales de cítricos se realizó mediante el diseño experimental. Los ensayos y prácticas para este estudio, se evaluaron a través de los análisis sensoriales y físico químicos, los cuales se realizaron en la planta piloto,

laboratorio de química y laboratorio de microbiología de la Universidad de Nariño, ya que estas instalaciones cuentan con los equipos e instrumentos necesarios.

La inversión para este proyecto será de \$542.012.064, los cuales serán destinados \$449.582.171 a inversiones fijas, \$ 30.745.475 a inversiones diferidas, \$56.684.418 a capital de trabajo y \$5.000.000 a caja inicial. El proyecto será financiado en un 18% por los socios, y el 82% restante se realizará por medio de un crédito al Banco Agrario de Colombia S.A., que según la información obtenida para proyectos agroindustriales, financia a una tasa de 15,5% efectivo anual con cuota fija.

En el estudio de mercado se pudo determinar que el menor precio por unidad de medida (PUM) de venta del concentrado de cítricos es de \$60.000 por galón, para el aceite de naranja es \$60.000, el de limón \$70.000 y el de mandarina es \$90.000. En el cálculo del precio de los productos se logro dejar precios competitivos, en el concentrado de cítricos con un precio de \$60.000 por galón con una utilidad de 50%. En el caso de los aceites esenciales los precios serán para el de naranja a \$60.000, el de limón \$70.000 y el de mandarina a \$80.000 con utilidades de 45%, 69% y 90% respectivamente. Si se logra vender la totalidad de la producción, para el primer año los ingresos por la venta de concentrado serán de \$694.100.264 y por la venta de toda la producción de aceites esenciales serían de \$152.280.000.

En el proyecto se ha determinado el punto de equilibrio ponderado, para todos los productos, el cual se da en los ingresos de \$301.317.080,95 en el primer año. Además, se calcularon los puntos de equilibrio para cada producto, donde se obtuvo que para el concentrado de cítricos, se da en la venta de \$ 248.983.598,92 al año, o 4.150 unidades de producto, para el aceite de naranja, se da en la venta de \$ 43.831.773,40 al año, o 731 unidades de litro, para el aceite de limón, se da en la venta de \$4.800.326,9 al año, o 69 unidades de litro y para el aceite de mandarina, se da en la venta de \$ 4.392.293,19 al año, o 55 unidades de litro.

En la evaluación financiera se obtuvo que el VPN es de \$650.287.849 lo que significa que el proyecto es viable y se puede realizar una inversión. Al realizar el cálculo de la TIR, se obtuvo un 25,69% lo que significa que el proyecto es aceptable ya que es superior al costo promedio ponderado de capital de la inversión que es de 11,31%, el cual se tomo como comparativo para la calificación de la inversión. La TIR también se compara en la mayoría de las ocasiones TMAR, que en nuestro caso es de 20%.

Aunque los resultados de la evaluación financiera sean optimistas, fue preciso realizar un análisis de sensibilidad que permitió identificar las variables más críticas o construir escenarios posibles que permitirán analizar el comportamiento de un resultado bajo diferentes supuestos. Las variables que se eligieron fueron: los ingresos, los costos fijos y los costos variables, concluyendo que las variables que generan mayor sensibilidad son los ingresos y el costo variable.

Igualmente, para conocer si la inversión será exitosa aún en condiciones desfavorables, se realizó un análisis de riesgo, donde se evalúa el

comportamiento de las variables representativas en un caso supuesto de variar las condiciones presentes del entorno en dos escenarios, uno optimista y otro pesimista.

Para la identificación de los impactos ambientales, se utilizó la matriz de Leopold, dando como resultado que el impacto ambiental negativo es mínimo, lo que indica que el daño al medio ambiente puede ser controlado.

En el impacto social, se destacan algunos beneficios como: generación de empleo, desarrollo regional, desarrollo agroindustrial y oferta de productos de calidad. Sin embargo el efecto negativo es la reducción de oferta de materia prima en fresco en la región, de la cual se benefician algunos intermediarios.

## ABSTRACT

The "Study of feasibility for building a productive and marketable plant of concentrated juice and essential oils from citric fruits (*citrus*) in Nariño's department", it is an economic work, assigned in the agroindustrial area.

Nariño's department has an important production of citric fruits, which can be manufacturing, but these procedure does not exist in the department because of the sector is marginal, the lack of inversion from the government, the lack of managerial initiative in this region, they are aspects that as a whole generate low prices on the market and stagnation of the productive chain. By this reason the citrus fruits generate not many utilities, because it is necessary to sell the product without added value, moreover it depends on the season and the intermediaries. For that reason this project seeks to find the way to industrialize and to commercialize the citric fruits of Nariño's department.

We work with the formula of sampling in a finite population, we obtained 312 surveys applied at the producing units in the municipalities from Buesaco, Consacá, Chachagüi, La Unión, Samaniego y Taminango; 154 surveys directed to distribution companies of essential oils of citric fruits and 161 surveys applied to producing companies of juices and refreshments with base in concentrated juice of citric fruits and distributors of concentrated juice of citric fruits located in San Juan de Pasto and Santiago de Cali. On having realized the market research there was obtained that the potential demand for citric concentrate is 106.985 gallons a year, for essential oil of orange is 27.870 liters per year, for essential oil of mandarin is 7.631 liters a year and for essential oil of lemon is de18.516 liters a year.

Bearing in mind that these products already exist on the market, we chose to initiate the covering 10 % of the potential demand, it is calculated for the year 2.006, and increasing the covering in a 1 % per year, during the years the project develops.

To find the best location for building the plant, we used the qualitative method for points, defines the main assigned factors and it gives considered values of relative weight, it throws as a result the municipality of San Juan de Pasto is the best option, because possesses the best total considered qualification.

The standardization of the processes for the manufacture of concentrated juice and essential oils from citric fruits was realized by means of the experimental design. The tests and practices for this study, there were evaluated across the sensory analyses and physicist chemists, which carried out in the pilot plant, laboratory of

chemistry and laboratory of microbiology of Nariño's University, because there are the equipments and necessary instruments.

The investment for this project will be of \$542.012.064, it will be destined \$449.582.171 to fixed investments, \$30.745.475 to deferred investments, \$56.684.418 the capital of work and \$5.000.000 to initial box. The project will be financed in 18% by the associates, and 82 remaining% will carry out by means of a credit to the Agrarian Bank of Colombia S.A., according to the information obtained for projects agroindustrials, it finances to a rate of 15,5 % annual cash with fixed quota.

In the market research it was possible to determine the minor price for unit of measure (PUM) to sale of the concentrate of citric fruits is \$60.000 by gallon, for the orange oil is \$60.000, the lemon oil \$70.000 and the mandarin oil is \$90.000. The calculation of the price from the products left competitive prices, in the concentrate of citric fruits \$60.000 for gallon with a utility of 50 %. In the essential oils the prices will be for orange \$60.000, for lemon \$70.000 and for mandarin \$80.000 with utilities of 45 %, 69 % and 90 % respectively. If it is achieved to sell the totality of the production, for the first year the income will be \$694.100.264 and for the sale of the whole production of essential oils they would be \$152.280.000.

In this project we have decided the point of considered balance, for all the products, which gives the incomes of \$ 301.317.080,95 in the first year. In addition, the points of balance were calculated for every product, where there was obtained that the concentrate of citric fruits sales \$ 248.983.598,92 a year, or 4.150 units of product, for the orange oil, the sale \$ 43.831.773,40 a year, or 731 units of liter, for the lemon oil, the sale \$ 4.800.326,9 a year, or 69 units of liter and for the mandarin oil, the sale \$ 4.392.293,19 a year, or 55 units of liter.

In the financial evaluation there was obtained that the VPN is \$ 650.287.849 means that the project is viable and it is possible to realize an investment. On having realized the calculation of the TIR, 25,69 % was obtained what means that the project is acceptable since is superior to the average cost considered of the capital of the investment that is 11,31 %, which we take like comparatively for the qualification of the investment. The TIR also is compared in the majority of the occasions TMAR, which in our case is 20 %.

Although the results of the financial evaluation are optimistic, it was necessary to realize an analysis of sensibility that allowed us to identify the most critical variables or to construct possible scenes that will permit to analyze the behavior of a result under different suppositions. The variables that were chosen were: the income, the fixed costs and the changeable costs, concluding that the variables that generate major sensibility are the income and the changeable cost.

Equally, to know if the investment will be successful still in unfavorable conditions, an analysis of risk was realized, where there is evaluated the behavior of the representative variables in a supposed case to change the present conditions of the environment in two scenes, optimistic one and another pessimist.

For the identification of environmental impacts, Leopold's counterfoil was in use, giving as result the environmental negative impact is minimal, which indicates that the damage to the environment can be controlled.

In the social impact, some benefits are outlined like: generation of employment, regional development, developing agroindustrial and offer of quality products. Nevertheless the negative effect is the reduction of offer from raw material without process in the region, to benefit some intermediaries.

## INTRODUCCIÓN

Mediante este estudio se pretende establecer la factibilidad para el montaje de una planta procesadora de cítricos con el fin de realizar un manejo integral de la materia prima existente en el departamento de Nariño y que actualmente no se está aprovechando por varios factores como la falta de apoyo por parte del Estado al sector agrícola, inexistencia de iniciativa empresarial en la región, deficientes prácticas agrícolas por parte de los productores, entre las causas más relevantes.

En este escenario, se prospecta iniciar esta labor mediante la creación de una empresa establecida como sociedad limitada. Esta se dedicará a la captación de la materia prima existente en la región y a su posterior procesamiento y comercialización.

Existen múltiples posibilidades en cuanto a industrialización de cítricos se refiere, como por ejemplo el jugo concentrado, la extracción de aceites esenciales, extracción de vitaminas y la extracción de pectina, que brindan grandes expectativas de comercialización tanto a nivel nacional como en el mercado internacional.

La industrialización de esta cadena productiva traería consigo el mejoramiento de los métodos de cultivo y el aprovechamiento integral de la materia prima mediante la articulación a la cadena de valor, que beneficia tanto a productores como a consumidores y que como proyecto piloto sería potencialmente susceptible de incentivar la industrialización de otras cadenas productivas en la región, dada la predominancia del sector primario en la economía del departamento de Nariño.

En este escenario, para tomar decisiones acertadas que confirmen las bondades del proyecto, en el presente estudio se analizaron cuatro fases que evidenciaron su factibilidad: el estudio de mercado, el estudio técnico, la organización y el estudio financiero, resaltando la evaluación económica, ambiental y financiera que resulta de los posteriores períodos contemplados en el ciclo de vida del proyecto.

En este contexto, el propósito es asignar en forma óptima los recursos e identificar y medir los efectos del proyecto sobre las variables económicas de empleo, producción, comercio, ingreso e inversión. En cuanto a la evaluación social, pretende identificar y dimensionar los efectos positivos y negativos que provocaría la ejecución del proyecto sobre la población. La evaluación ambiental buscará prever, mitigar o controlar los efectos nocivos que afectarían las condiciones de vida de la población presente y futura en el caso de ejecutarse este proyecto. La

evaluación financiera medirá las magnitudes resultantes de la formulación del proyecto y determinará los indicadores útiles para medir su bondad.

Estos factores determinaron la conveniencia de la ejecución y la posterior operación.

La complejidad del proyecto requiere que se unan competencias interdisciplinarias que permita un desarrollo integral, abordada desde las perspectivas del conocimiento y metodologías de los programas de ingeniería agroindustrial y administración de empresas.

## 2. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Es viable y factible el montaje de una planta productora y comercializadora de jugo concentrado y aceites esenciales a partir de cítricos (*citrus*) en el departamento de Nariño?

### 2.1 SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA

- ¿Qué factores claves se debe considerar en el análisis situacional?
- ¿Cómo se debe orientar el estudio de mercado?
- ¿El tamaño del mercado es atractivo; existe demanda insatisfecha?
- ¿Qué debe contener el plan de mercadeo?
- ¿Cuáles son las especificaciones técnicas que requiere la implementación del proyecto?
- ¿Cómo se puede organizar administrativamente un proyecto dirigido a este sector?
- ¿Cómo se debe organizar el estudio financiero?
- ¿Con qué criterios se debe evaluar el proyecto?

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El departamento de Nariño tiene una importante producción de cítricos, que ascienden a 10.710,1 toneladas anuales según el Consolidado Agropecuario Agrícola y esquero de Nariño 2005 porque cuenta con las condiciones climáticas adecuadas para su desarrollo, siendo los cítricos una materia prima excelente para la elaboración de bebidas refrescantes, dulces, mermeladas, saborizantes, perfumes, conservas, concentrados en polvo, entre otros.

Todos estos usos son posibles industrializando los cítricos, proceso inexistente en el departamento de Nariño debido a la marginalidad del sector cítrico, falta de inversión del gobierno, la falta de iniciativa empresarial en la región, aspectos que en conjunto genera bajos precios en el mercado y estancamiento de la cadena.

Por estos motivos los cítricos de Nariño generan pocas utilidades, ya que es necesario vender el producto en fresco, dependiendo de la temporada y los intermediarios.

Es lamentable que actualmente no se supla la demanda del país en cuanto se refiere a jugo de cítricos concentrado, ya que empresas que se dedican a la producción de bebidas refrescantes o saborizadas se ven obligadas a importar esta materia prima, debido a que la producción nacional no abastece la demanda existente.

De acuerdo con el Observatorio Agrocadenas de Colombia, el país genera una balanza comercial negativa de U\$ 575.000 para el 2004 en lo que se refiere a jugo concentrado de cítricos (Anexo A). En lo concerniente a los aceites esenciales de cítricos, la industria nacional importa un total de U\$ 997.705,55 provenientes de Estados Unidos, México y Suiza<sup>1</sup> principalmente, lo que demuestra que no se está aprovechando el potencial existente debido a la falta de industrialización de la cadena productiva, que permitan atender la demanda nacional e incrementar los ingresos de los productores.

---

<sup>1</sup> Biocomercio sostenible. 2003. *Estudio del mercado colombiano de aceites esenciales*. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt, Bogota, Colombia. 109 pp

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Realizar un estudio de factibilidad para el montaje de una planta destinada a la producción y comercialización de jugo concentrado y aceites esenciales a partir de cítricos (naranja, mandarina y limón) (*citrus rutaceae*) en el departamento de Nariño.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Elaborar un estudio de mercado para identificar la disponibilidad de materia prima, así como la demanda y la oferta de los productos a producir.
- Estructurar un estudio técnico para determinar el tamaño y la localización y la ingeniería del proyecto.
- Realizar un estudio organizacional desarrollando la misión, la visión, los objetivos corporativos, y estructurando los manuales necesarios.
- Elaborar la evaluación de los impactos sociales y ambientales que genere el proyecto.
- Elaborar el estudio financiero con su respectiva evaluación.
- Realizar un análisis de sensibilidad.

## 5. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto busca, mediante la teoría y conceptos básicos de mercadeo, finanzas, administración, investigación de operaciones, estadística, diseño experimental, procesos, balances de materia y energía, operaciones unitarias, análisis en laboratorio y diseño técnico, encontrar la forma de industrializar y comercializar los cítricos del departamento de Nariño.

La complejidad del proyecto requirió el aporte de más de una disciplina para su desarrollo por lo cual se optó por realizar un estudio interdisciplinario que permitió un desarrollo integral, abordado desde las perspectivas del conocimiento y metodologías de los programas de ingeniería agroindustrial y administración de empresas.

Para alcanzar el cumplimiento de los objetivos, se utilizó software estadístico como hoja electrónica de Excel y Statgraphics, diseño asistido con el programa AutoCad y el procesador de texto Word.

Se proyectó la industrialización de los cítricos, con el fin de obtener mayor provecho de estos productos agrícolas, para generar valor agregado en el mercado regional y a futuro mercados nacionales e internacionales, mejorando el nivel de ingresos de las comunidades que los producen y así evitarles los problemas de comercialización, sobreproducción y desperdicio que estos generan.

Es por esto que se observó una oportunidad en la industrialización de los cítricos ya que es una materia prima que puede ser una fuente de desarrollo regional generando empleos directos e indirectos para la comunidad.

La industrialización del sector primario toma mayor importancia al momento de buscar el desarrollo de la región, debido a que el departamento de Nariño basa su economía en la producción agrícola y es en este aspecto donde se tienen que enfocar los esfuerzos para fortalecer el desarrollo del departamento, implementando buenas prácticas en el cultivo, su manejo post-cosecha y la generación de valor agregado para extender la vida útil y poder así comercializar productos de excelente calidad a nivel nacional e internacional.

## 6. MARCO REFERENCIAL

### 6.1 ANTECEDENTES

La cadena de los cítricos es dinámica a nivel mundial, no solamente para sus productos frescos sino también para los procesados. La demanda mundial es muy importante, con unos proveedores como Brasil, Estados Unidos y España, que sobresalen ampliamente sobre los demás países productores.

La producción mundial de cítricos en 2.005 alcanzó 94.793.100 de toneladas, correspondiendo 59.041.400 toneladas a naranjas, 19.224.900 toneladas a mandarinas, 11.681.400 toneladas a limones y limas y 4.845.400 toneladas a toronjas. Por su parte, en el mismo año, se realizaron exportaciones a nivel mundial de 10.980.100 toneladas de productos cítricos en fresco, que representaron 16,1% del comercio total de frutas del mundo. Se utilizaron 26.635.000 toneladas de cítricos en la industria.<sup>2</sup>

**6.1.1 La cadena en Colombia.** La producción en Colombia en 2.006 alcanzó 659.297 toneladas de frutos cítricos, con un crecimiento dinámico que alcanzó 7.3% anual promedio entre 1992 y 2006, en 59.605 hectáreas, que representan 2.8% del área cosechada en cultivos permanentes.<sup>3</sup> La Cadena Productiva de los Cítricos en Colombia enfrenta una demanda creciente en fresco y procesado, en el ámbito interno y en los mercados internacionales. No obstante, las oportunidades que ofrecen los mercados no se satisfacen adecuadamente con la oferta nacional, de manera que se ha generado un déficit estructural en la balanza comercial del sector y su participación en los mercados globales es prácticamente nula. Las deficiencias en calidad, oportunidad y precios que presentan la producción interna, se están supliendo con productos importados, hasta el momento representados principalmente con concentrado de jugo de cítricos, cuyas compras en el exterior son cada vez mayores. De otro lado, los precios mayoristas de los cítricos, en términos reales, han tendido a mantenerse constantes durante los últimos años, y el Índice de Precios al Productor superó sistemáticamente al Índice de Precios al Consumidor durante la pasada década.

Aunque la producción nacional de cítricos ha mantenido tasas de crecimiento anual promedio de 7.3% entre 1992 y 2006, siguen existiendo potencialidades de crecimiento interesantes para el sector, que podrían ser exitosas si se estudian a profundidad algunos mercados externos, en relación con variedades, calidades, empaques, ventanas, presentaciones y requisitos técnicos y sanitarios, en los que

---

<sup>2</sup> FAO, Frutos cítricos frescos y elaborados, estadísticas anuales 2.006.

<sup>3</sup> Encuesta nacional agropecuaria 2.006

se podría incursionar con adecuadas estrategias exportadoras y garantía de continuidad en la oferta, y se prevé la respectiva oferta tecnológica en cuanto a variedad, calidad y costos de producción competitivos, incluyendo el material vegetal certificado.

La Cadena ha suscrito tres acuerdos de competitividad: uno a nivel nacional, firmado en el mes de diciembre de 2000, y dos a nivel regional, uno en Centro Occidente, firmado en Abril de 2002, y otro en Tolima, firmado en julio de 2002.

Los dos gremios eje en Colombia son *Asohofrucol* y *Asocítricos*. Existe igualmente el *Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola*.

Los actores de los canales de comercialización son los siguientes:

- Productor - Acopiador rural - acopiador mayorista transportador –mayorista de plaza nacional - distribuidor minorista - consumidor final
- Productor - acopiador mayorista - distribuidor minorista – consumidor final
- Productor – acopiador mayorista - distribuidor minorista - minoristas - Consumidor final.
- Productor - comercializador - industria transformadora
- Productor comercializador - distribuidor - tiendas o supermercados - consumidor final.

**6.1.1.1 Eslabón primario de la cadena.** Colombia presenta una dinámica importante en la producción de cítricos, especialmente en lo que se refiere a naranjas, mandarinas y limón. Integralmente considerada, la producción de cítricos en Colombia presenta una gran dispersión en la medida en que veintidós departamentos los producen. Según datos del Ministerio de Agricultura, los cítricos asociados participan con aproximadamente el 23.9% del área total sembrada en frutales, 2.8% del área sembrada en cultivos permanentes, y con 1.1% del área total sembrada en el país.

Aunque las estadísticas convencionales vienen registradas por departamentos, desde el punto de vista geográfico-regional y a partir de los datos departamentales es más claro referirse a regiones, núcleos o clusters. En ese sentido, para los cítricos, se podrían distinguir cuatro núcleos geográficos productores en Colombia:

- *Núcleo Centro Oriente:* Santander, Norte de Santander, Boyacá, Cundinamarca, Tolima y Huila.
- *Núcleo Sur-Occidente:* Eje Cafetero (*Risaralda, Caldas y Quindío*), Antioquia, Valle del Cauca, Cauca y Nariño.

- *Núcleo de la Costa Atlántica:* Atlántico, Bolívar, Cesar, Sucre, Córdoba, Magdalena y Guajira.
- *Núcleo de la Orinoquía:* Meta y Casanare.

En Colombia, las estadísticas oficiales sobre estos productos se refieren, por un lado a superficies de cítricos considerados en conjunto o asociados, y por otro individualmente a naranja, limón y mandarina como áreas de monocultivo o especialización.

En términos de superficie en conjunto de cítricos asociados, los departamentos de Cundinamarca, Valle y Santander, presentan las mayores producciones de cítricos asociados, representando en su conjunto el 40,9% del total producido en Colombia durante el período 1998-2002. Los siguen en orden de magnitud, Caldas, Boyacá Quindío, Magdalena, Bolívar Meta y Risaralda. El conjunto de estos 10 departamentos representa el 92,2 % del total de producción de cítricos asociados en Colombia. Cabe resaltar que la representación de Nariño es mínima en comparación con los mencionados anteriormente, esto no significa que sea menos importante.

**6.1.1.2 El eslabón industrial.** La actividad industrial de la cadena de cítricos se refiere a los diversos procesos y preparaciones para su comercialización dirigida al consumo final, tales como jugos, pulpas, concentrados, jarabes, néctares, frescos, mermeladas, aceites y jaleas.

En Colombia, en el eje cafetero se encuentra localizada gran parte de la industria procesadora de cítricos del país, con una capacidad de procesamiento de 110.000 toneladas de naranja por año, distribuidas entre Cicolasa-Quindío con 50.000 ton/año, Frutropico -Antioquia con 40.000 ton/año, Frutasa-Caldas con 13.000 ton/año y Passicol-Caldas con 7.000 ton/año.<sup>4</sup>

Gran parte de la producción nacional de limón se comercializa en fresco, ya que el mercado de procesados apenas se está desarrollando en el país, porque el jugo natural tiene una vida útil corta pues tiende a oxidarse rápidamente perdiendo su sabor original. Alpina desarrolló recientemente una fórmula para producir limonada natural industrializada con una vida útil de 35 días.

En Tolima, el limón es el único cítrico que se procesa agroindustrialmente y el eslabón está conformado en su gran mayoría por microempresas de tipo familiar con un sistema de producción artesanal, aunque en el departamento existen cuatro plantas para el procesamiento industrial de frutas, que cuentan con

---

<sup>4</sup> Acuerdo de Competitividad de la Cadena Productiva de los Cítricos en Colombia. Asohofrucol, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola. Bogotá, abril de 2002

recursos técnicos y de infraestructura, pero que se encuentran subutilizadas, debido en parte a los bajos niveles de procesamiento que se registran en este territorio, dado la cultura predominante del consumo en fresco de frutas, aunque sin desconocer el enorme potencial que representa el mercado de procesados<sup>5</sup>. Algunas empresas agroindustriales en el Tolima que se dedican en su mayoría a la comercialización en fresco, elaboración de zumo, pulpas y congelamiento, están localizadas en Ibagué, Melgar y Armero y Guayabal son: EL Limonar S.A., Fruit Valley S.A., Tolipulpa U.E, Paysa Ltda., Hacienda La Granja y El Muchal Ltda.

Algunas de las empresas agroindustriales del Tolima que procesan cítricos para la fabricación de productos como zumo, pulpas, mermeladas y almíbares son: Fruit valley S.A., Tolipulpa U.E. y Paysa Ltda.

La producción de cítricos en Nariño es considerable y comparado con los demás departamentos del país, no obstante no ofrece beneficios significativos a sus productores. Como se puede deducir la industrialización de cítricos es nula, ya que la comercialización del total de la producción se hace en fresco y prácticamente tiene connotación marginal.

**6.1.2 La cadena en Nariño.** La cadena en el departamento de Nariño se encuentra en el eslabón primario, su producción es totalmente comercializada en fresco.

**6.1.2.1 Eslabón primario.** Nariño es un departamento que gran parte del territorio se encuentra dedicada al sector agrícola como se puede ver en el cuadro 1, donde los frutales que pertenecen a los cultivos permanentes juegan un papel importante, lo que se plasma en el cuadro 2.

Cuadro 1. Superficie del uso del suelo en el Departamento de Nariño. Año 2006.

Departamento	Agrícola	Pecuario	Bosques	Otros usos	Total superficie
Nariño	169.914	467.421	113.801	31.796	782.932

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 2006. Corporación Colombia Internacional CCI - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Se refiere al uso del suelo encontrado el día de la entrevista por hectárea.

Cuadro 2. Distribución de la superficie en actividades agrícolas en el Departamento de Nariño. Año 2006. (Ha).

Departamento	Cultivos transitorios y barbecho	Cultivos permanentes	Descanso	Total superficie Agrícola
Nariño	82.330	82.964	4.620	169.914

<sup>5</sup> Acuerdo de Competitividad, Cadena Citrícola del Tolima. Ibagué, julio 25 del 2000

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 2006. Corporación Colombia Internacional CCI - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Los cítricos con el tiempo han logrado posicionarse como un producto significativo, debido a la necesidad de la diferenciación de actividad por parte de los caficultores, como se puede observar en el cuadro 3. Aunque las áreas de producción han disminuido los niveles de producción y rendimiento se han incrementado como se ve en el cuadro 4.

Cuadro 3. Participación de los cítricos en el Departamento de Nariño (Ha).

Departamento	Cítricos	Cultivos permanentes	Participación	Total superficie Agrícola	Participación
Nariño	1.562	82.964	1.88 %	169.914	0.99 %

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 2006. Esta investigación

Cuadro 4. Área, producción y rendimiento de los cítricos por año en el Departamento de Nariño.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>A</b>	3,650.0	3,970.0	1,561.0	1,329.0	1,338.5	1,006.0	1,743.5	2,037.9	1,705.5	1,857.5	1,386.0
<b>P</b>	8,577.5	9,707.0	3,327.6	6,445.3	4,852.4	4,362.5	4,046.0	10,615.3	11,674.5	12,207.4	10,710.1
<b>R</b>	2,350.0	2,445.1	2,131.0	4,849.7	3,625.3	4,336.5	2,320.6	5,208.9	6,845.2	6,572.0	7,727.3

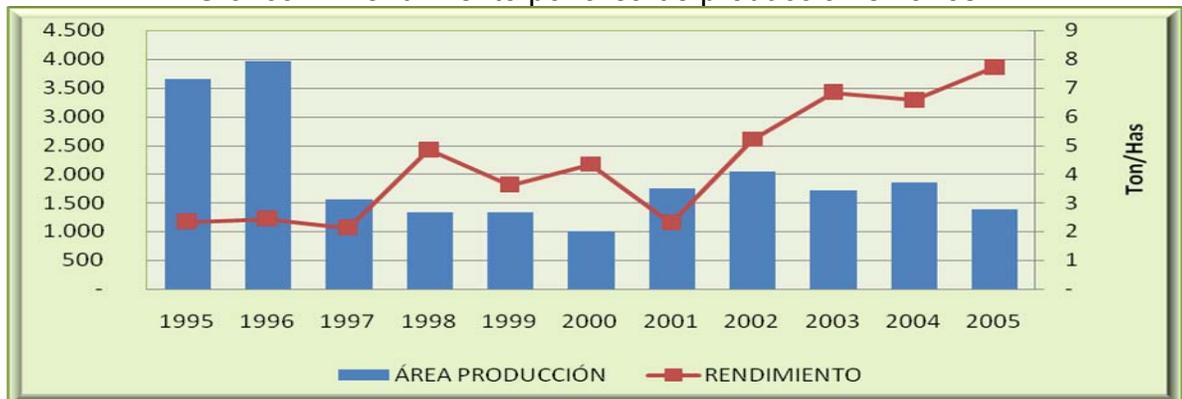
Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Anuario Estadístico, Observatorio Agrociudades Colombia, esta investigación.

A - Superficie cultivada (Ha)

P - Producción (Tn)

R - Rendimiento (Kg. /Ha)

Gráfico 1. Rendimiento por área de producción en años.



La producción de cítricos en el departamento de Nariño está conformada por la explotación en mayor medida de la naranja, seguida por el limón y la mandarina, en las proporciones que se encuentran en el cuadro 5. Estos son cultivados en zona de minifundios, en su gran mayoría por productores pequeños poco tecnificados no empresariales. Se considera que la región cuenta con cerca de 2.840 huertos.

Cuadro 5. Proporción de los cítricos en el Departamento de Nariño.

NARIÑO CÍTRICOS	
FRUTA	%
Naranja	62,06
Mandarina	5,77
Limón	32,16

Fuente: Estudio de factibilidad para el montaje de un centro de acopio de café y frutas en el municipio de Taminango, SENA, Programa de Jóvenes Rurales.2006

En Nariño la temporada de mayor producción de naranja se da entre los meses de junio y octubre, la de mandarina se encuentra dividida en dos temporadas, la primera de diciembre a marzo y la segunda en los meses de julio y agosto; finalmente la mayor producción de limón es entre junio y agosto. Los datos se encuentran en el cuadro 6.

Cuadro 6. Producción mensual por temporada en el Departamento de Nariño. Año 2.005.

MES	Naranja		Mandarina		Limón	
	Temporada	Producción	Temporada	Producción	Temporada	Producción
Enero	Media	589	Alta	64	Media	357
Febrero	Media	565	Alta	61	Media	329
Marzo	Media	643	Alta	58	Media	295
Abril	Baja	139	Baja	34	Baja	175
Mayo	Alta	332	Baja	44	Baja	173
Junio	Alta	662	Media	47	Alta	352
Julio	Alta	701	Alta	60	Alta	374
Agosto	Alta	731	Alta	57	Alta	335
Septiembre	Alta	798	Media	49	Alta	300
Octubre	Alta	720	Baja	42	Media	190
Noviembre	Media	430	Media	46	Media	335
Diciembre	Media	338	Alta	56	Alta	230
<b>TOTAL</b>		<b>6.648</b>		<b>618</b>		<b>3.445</b>

Fuente: Consolidado Agropecuario, Estudio de factibilidad para el montaje de un centro de acopio de café y frutas en el municipio de Taminango, SENA, Programa de Jóvenes Rurales.2006

Los sistemas y modalidades de producción de los cítricos en el departamento de Nariño son los siguientes:

1. Cítricos independientes.
2. Cítricos intercalados con otros frutos
3. Cítricos intercalados con café, sistema de siembra muy común en la región como medio de sombra.
4. Cítricos huertos pequeños tradicionales, intercalados con café y otros frutos.

Dentro de la producción de cítricos los municipios que arrojaron mayor producción para el año 2005 fueron El Charco con 6.412 Ton, La Unión con 1.500 Ton, Olaya Herrera con 995 Ton y Buesaco con 776 Ton, como se ve en el cuadro 7.

Cuadro 7. Área, producción, rendimiento y unidades productivas en el Departamento de Nariño. Año 2005.

MUNICIPIO	ÁREA (Ha)	PRODUCCIÓN (Ton)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	HUERTOS (Unds)
BUESACO	97,0	776,0	8,000	388,0
CONSACÁ	86,0	137,6	1,600	82,0
EL ROSARIO	5,0	34,0	6,800	20,0
LA TOLA	15,0	202,5	13,500	75,0
LA UNIÓN	500,0	1.500,0	3,000	730,0
SAMANIEGO	35,0	240,0	6,857	50,0
CHACHAGÜI	7,0	35,0	5,000	210,0
EL CHARCO	475,0	6.412,0	13,499	100,0
EL ROSARIO	5,0	34,0	6,800	20,0
MOSQUERA	11,0	148,0	13,455	11,0
OLAYA HERRERA	73,0	985,0	13,493	1.000,0
RICAUARTE	17,0	25,0	1,471	25,0
TAMINANGO	60,0	180,0	3,000	200,0
<b>TOTAL</b>	<b>1.386,0</b>	<b>10.709,1</b>	<b>7,727</b>	<b>2.911,0</b>

Fuente: Consolidado Agropecuario, Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente de Nariño.

Como se observa en el cuadro 8, en el 2.006 el mayor número de áreas cosechadas se encuentran en los mismos municipios mencionados anteriormente manteniendo la tendencia del año anterior

Cuadro 8. Área productiva en el Departamento de Nariño. Año 2006

MUNICIPIO	ÁREA (Ha)
CHACHAGÜI	20
EL CHARCO	475
EL ROSARIO	5
MOSQUERA	11
OLAYA HERRERA	73
RICAUORTE	19
TAMINANGO	65
BUESACO	95
CONSACÁ	86
LA TOLA	21
LA UNIÓN	720
SAMANIEGO	42
STA BÁRBARA	
<b>TOTALES</b>	1632

Fuente: Consolidado Agropecuario, Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente de Nariño. Esta investigación.

## 6.2 MARCO TEORICO

**6.2.1 Características de los cítricos.** Los cítricos son un conjunto de especies, que pertenecen al genero citrus. Desempeñan un papel destacado en la alimentación de muchas personas en el mundo entero. Una característica del género es la presencia, en todos los órganos de la planta de un aceite esencial que le da su olor característico.

**6.2.1.1 Anatomía y biología de los cítricos.** Los cítricos se componen de un exocarpio exterior llamado flavedo, que contiene las sustancias responsables del color exterior de la fruta y glándulas odoríferas con sesquiterpenos que protegen a la fruta de insectos y microorganismos. Debajo del flavedo existe un mesocarpio blanco esponjoso llamado albedo.

Bajo el albedo se encuentran los gajos de fruta separadas por un tejido membranoso, cada gajo contiene vesículas de forma alargada que están unidas al centro de la fruta, las vesículas contienen muchas células del jugo, que también son alargadas y están unidas al centro de la fruta, formadas por grandes vacuolas expandidas de jugo.

Los olores, sabores y texturas que se reconocen como características de los cítricos y de sus productos son el resultado de la combinación del contenido de agua, carbohidratos, ácidos orgánicos, carotenoides y antocianinas, aceites (sesquiterpenos) y trazas de componentes aromáticos, así como el de la textura pulposa, la turbidez y opacidad.

### 6.2.1.2 Taxonomía de los cítricos comestibles.

Reino: Vegetal  
Orden: Geraniales  
Suborden: *Geraniineae*  
Clase: *Dicotyledoneae*  
División: *Embriophyta*  
Familia: *Rutaceae*  
Tribu: *Citreae*  
Subtribu: *Citrinae*  
Género: *Citrus* L.  
Subgénero: *Citrus*  
Especies: *Citrus sinensis* (L.) Osbeck – Naranja dulce  
*Citrus aurantium* L. – Naranja amarga  
*Citrus paradisi* Macfadyen – Pomelo  
*Citrus grandis* (L.) Osbeck – Toronja  
*Citrus limon* L. Buró. f. – Limón  
*Citrus auratifolia* (Christm.) Swing – Lima  
*Citrus reticulata* Blanco – Mandarina común  
*Citrus unshiu* Marc. - Mandarina Satsuma  
*Citrus medica* L. – Cidra

Principales grupos varietales.

#### ***Citrus sinensis* (L.) Osbeck – Naranja dulce**

Naranja común  
Naranja sucrena  
Naranja sanguina o pigmentada  
Naranja navel

**6.2.2 Industrialización de los cítricos.** La cadena de cítricos, cobija productos en su fase primaria tales como las naranjas, limones, limas, mandarinas y toronjas, y una serie de productos asociados a la fase industrial como: jugos, concentrados, néctares, purés, pastas, pulpas, jaleas, mermeladas, aceites, esencias y pellets para alimentación animal.

La industria se provee de materia prima a través de la compra directamente al productor mediante negociaciones por contrato o comprando la fruta en el cultivo con pago a 30 días. Gran parte de esta fruta se procesa para producir concentrado de naranja que se comercializa en el mercado internacional para ser mezclado con jugos dulces y aportarles acidez.

El zumo de naranja se obtiene con extractores mecánicos o mediante presión. El concentrado de naranja, se obtiene mediante un proceso de concentración en el que el agua se elimina físicamente del zumo, hasta que contiene no menos de 20% de materia sólida de peso y se reconstituye con agua antes del consumo.

La cadena de la industrialización de los cítricos se puede observar en la figura 1.

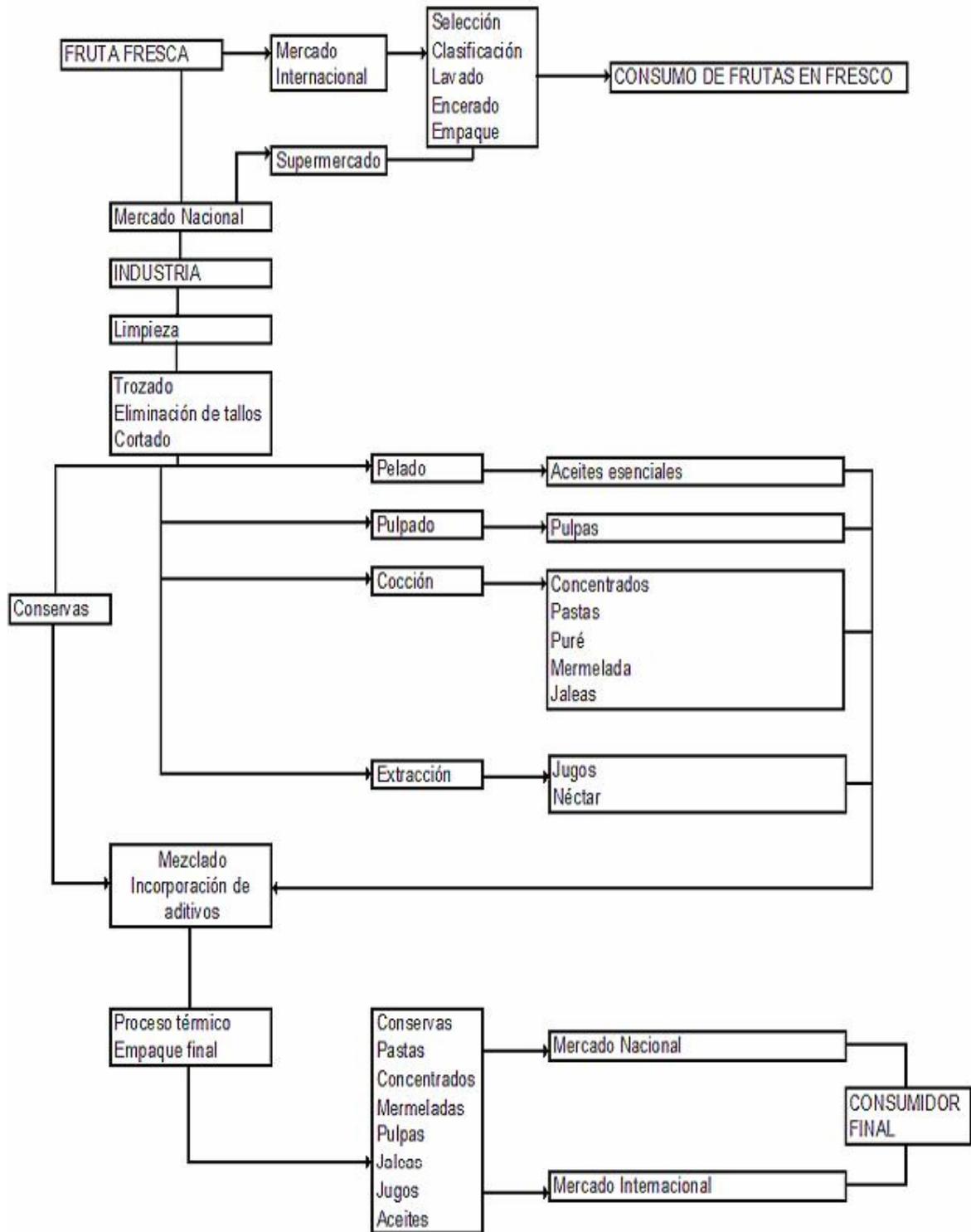


Figura 1. Cadena de industrialización de los cítricos.

### **6.2.3 Procesos, productos, subproductos, métodos y análisis pertinentes a la industrialización de los cítricos.**

**6.2.3.1 Clasificación de la materia prima.** Los cítricos que se utilizan en la industria, deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Estar seca y limpia.
- Sin pedúnculo.
- Sin rasgaduras.
- No estar sobre quemada.
- Coloración amarilla verdosa.
- Estar libre de insecticidas, fungicidas u otras sustancias nocivas.

**6.2.3.2 Recepción de la fruta, pesado y almacenamiento.** El almacenamiento se hace en un área destinada para tal efecto, en la cual se apilan filas de canastas sobre estibas.

**6.2.3.3 Limpieza.** La función de la limpieza es eliminar del producto la tierra y todo aquel elemento extraño que, mezclado o adherido desmejore la presentación o altere el peso o volumen real. Los métodos de limpieza pueden ser secos, como el tamizado, cepillado, abrasión y separación magnética; o húmedos como la inmersión, aspersión, rociado, flotación, limpieza ultrasónica, filtración y decantación.

**6.2.3.4 Esclarificación.** El objetivo es arañar de la capa externa de la piel de la materia prima donde se encuentra el aceite esencial.

**6.2.3.5 Extracción de zumo.** El zumo es el líquido de las frutas, que se saca exprimiéndolas manual o mecánicamente utilizando exprimidores automáticos.

**6.2.3.6 Clarificación.** Consiste en poner limpio y purgar de pulpa el zumo, se hace filtrando hasta reducir el contenido de pulpa al 2%.

**6.2.3.7 Desaireado del zumo.** En la extracción el jugo usualmente contiene una apreciable cantidad de oxígeno por la presencia de aire en los espacios intercelulares de la fruta y porque, de todas maneras, la extracción de zumo sin ninguna aireación es un proceso de gran dificultad.

**6.2.3.8 Concentración.** Proceso importante por dos razones; la primera, facilita los envíos reduciendo el tamaño de los envases; la segunda, la concentración es ventajosa desde el punto de vista de la conservación ya que los alimentos

concentrados no se fermentan fácilmente si estos están contenidos en envases asépticos y cerrados.

Para la concentración del zumo se utiliza los evaporadores de triple o más efectos con el fin de que ocurra la evaporación de agua a bajas temperaturas y así evitar la degradación por temperatura del resto de componentes que tiene el zumo, lo que puede dañar su sabor y el valor nutritivo.

**6.2.3.9 Métodos de extracción de aceites esenciales.** Existen diversos métodos para extraer los aceites esenciales, los más destacados son:

**6.2.3.9.1 El arrastre con vapor.** Cuando dos líquidos insolubles se calientan, ninguno de los dos es afectado por la presencia del otro porque se remueve para que el líquido más ligero no forme una capa impenetrable sobre el más pesado y luego se evaporen en un grado determinado solamente por su propia volatilidad.

Por lo tanto, dicha mezcla siempre hierve a una temperatura menor que la de cada componente por separado. El porcentaje de cada componente en el vapor sólo depende de su presión de vapor a esa temperatura. Este principio se puede aplicar a sustancias que podrían verse perjudicadas por el exceso de calor si fueran destiladas en la forma habitual.

**6.2.3.9.2 La extracción con solventes.** Seleccionando el disolvente adecuado, se puede separar un ingrediente o grupo de ingredientes de una sustancia compleja.

Un disolvente puede extraer el aceite contenido en la corteza de los cítricos. Una vez disuelto el aceite, se debe concentrar evaporando el disolvente. En un proceso de extracción con solventes bien diseñado, el solvente se recupera y se vuelve a utilizar una y otra vez. Los solventes utilizados son alcoholes y éter.

Los sistemas de extracción por medio de solventes deben ser diseñados y manejados con mucho cuidado porque las propiedades del aceite cambian debido al solvente utilizado y a las condiciones en las cuales se utilice.

**6.2.3.9.3 Extracción por el método del Peeling.** Las cáscaras que contienen los aceites son raspadas o ralladas para obtener el aceite de las glándulas, después es arrastrado por agua formando una emulsión que pasa a una pulidora o centrífuga. La centrifugación es una técnica de separación que se basa en las distintas velocidades de desplazamiento de las partículas, que suceden en un medio líquido al ser sometidas a un campo centrífugo.

Cuando se centrifuga una solución, se rompe la homogeneidad y se produce la separación del soluto y del disolvente. Las primeras partículas en sedimentar son las de mayor masa.

**6.2.3.9.4 Extracción con Fluidos Supercríticos (EFS).** Consiste en utilizar como material de arrastre sustancias químicas en condiciones especiales de temperatura y presión.

El dióxido de carbono es el solvente supercrítico más investigado, debido a que no es un elemento tóxico ni inflamable, no perjudica la naturaleza y no requiere de un equipo sofisticado para cumplir su misión de arrastre de aceites esenciales.

Además, el CO<sub>2</sub>, utilizado con fines extractivos, presenta propiedades fisicoquímicas propias de los gases y los líquidos, lo que lo convierte en un solvente muy versátil en procesos de separación.

En Colombia, los pioneros en este tipo de trabajo es el Laboratorio de Fluidos Supercríticos de la Universidad del Valle, los extractos obtenidos a través de esta técnica conservan casi intactas sus características de sabor y aroma.

**6.2.3.10 Subproductos de los cítricos.** La industrialización de los cítricos generó subproductos muy útiles en nuestra vida cotidiana. Entre los que se pueden destacar se encuentran los siguientes.

**6.2.3.10.1 Pectina.** La pectina es un polímero de cadenas largas y complejas, principalmente unidades de ácido poligalacturónico, un galacturonano lineal formado por unidades de ácido galacturónico unido mediante enlaces  $\alpha$  1-4 con pesos moleculares de 100.000 a 200.000. la pectina cuya solubilidad en agua caliente es de 2 a 3%, siendo el pH de dicha disolución de 2.0 a 3.5. Pertenece a un grupo de compuestos relacionados entre si que incluye a la protopectina que es un compuesto precursor hidrosoluble, se transforma en pectina por hidrólisis. Las pectinas pueden ser de alto grado de esterificación 7 a 8% de grupos metoxilo o de bajo grado 3 a 5%.

Las pectinas de cítricos se utilizan como agente espesante en productos alimentarios, farmacéuticos y cosméticos y en mayor porcentaje se utiliza para la elaboración de confituras, jaleas, mermeladas y productos similares. La pectina se mezcla mejor que otros agentes de textura como goma, almidón y derivados de

carbohidratos y su consistencia es mucho más firme que la gelatina hasta los 42 °C.

La mayoría de la pectina procede de las vesículas de jugo y del albedo de la corteza. La corteza de limón es la más utilizada para la obtención de pectina.

La corteza que se va a destinar a la obtención de pectina se somete a una extracción de aceites, a continuación se raya la corteza para maximizar el rendimiento de extracción. Las ralladuras se lavan con agua para eliminar los azúcares, glicósidos y otras materias hidrosolubles. En el lavado se puede perder parte de la pectina pero siempre es insignificante y de baja calidad. Si la corteza no se va a procesar de manera inmediata se debe calentar a 95-98 °C durante 10 minutos para desactivar las pectinasas, enzimas que rompen los enlaces  $\alpha$  1-4 y degradan la pectina. A continuación la corteza se somete a extracción con ácido diluido caliente (solución de ácido clorhídrico o sulfúrico con un pH de 2 y entre 40-100 °C durante 45-60 minutos). Se debe controlar el contenido de metales pesados, impurezas y eliminar los excesos en caso necesario. Esta extracción con ácido facilita la conversión de protopectina a pectina. La disolución ácida se separa de la corteza mediante filtración con tierra de diatomeas o algunos métodos equivalentes. Esta disolución contiene hasta el 1% de pectina y se debe concentrar hasta alrededor de 3 a 4%. A continuación se añade a la solución alcohol isopropílico, etanol, metanol o isobutanol hasta un 50 a 60% en peso lo que ocasiona la precipitación de la pectina en una masa gelatinosa. Se separa de la disolución mediante una prensa hidráulica. Después se lava la pectina en varias disoluciones de alcohol y agua en relación del 50-70% y se somete al lavado final con alcohol de 90° se realiza un secado final con aire caliente que reduce el contenido de humedad hasta alrededor del 6-10%.

Finalmente la pectina sólida se muele hasta obtener un polvo blanco amarillento. Si se lava la pectina con una solución ácida antes del secado se obtiene pectina de gelación rápida, mientras que si se deja reposar en una solución alcohólica acidificada durante 10-20 horas se obtiene una pectina de gelación lenta.

El rendimiento de pectina es generalmente el 3% del peso de la corteza. Debido al alto costo de los solventes utilizados se debe realizar una recuperación y reutilización de los soluciones de lavado.

**6.2.3.10.2 Gajos de fruta.** Cada vez es más frecuente la conservación de gajos de cítricos enlatados y embotellados, las ventajas de los gajos procesados son su larga conservación, la buena retención de la mayoría de los nutrientes de la fruta entera y que pueden ser transportados a regiones donde no hay producción donde no es temporada de cítricos.

Los envases de gajos enlatados de la categoría A deben contener 53% en volumen de trozos de fruta, el 65% de la fruta deben ser de gajos enteros. Los productos de categoría B también deben contener al menos un 53% en volumen de trozos de fruta, pero únicamente el 50% o más de la fruta deben ser gajos enteros.

**6.2.3.10.3 Colorantes.** Uno de los carotenoides más comunes es el  $\beta$ -caroteno, éste se puede extraer de la corteza de los cítricos. El  $\beta$ -caroteno imparte un color entre amarillo pálido y naranja. No es muy soluble en agua, pero es soluble en grasas y aceites.

**6.2.3.10.4 Aromas.** Las fuentes más comunes son los aceites y esencias de cítricos naturales extraídos de la corteza o recuperados durante la evaporación y del zumo. La adición de estos aromas afecta muy poco al Brix del producto, por lo que la formulación se puede realizar de manera independiente del contenido de azúcares y ácidos. El componente mayoritario de los aceites de cítricos es el  $\alpha$ -limoneno.

**6.2.3.10.5 Corteza fresca.** Se puede utilizar la corteza no transformada para alimentar al ganado vacuno, para ello los animales deben estar cerca de la industria de elaboración de productos cítricos, ya que la corteza fresca es susceptible al deterioro microbiano y debe ser consumido por los animales en poco tiempo.

Como el coste de proceso de la corteza fresca es el de transporte, éste es el factor que normalmente determinar el precio.

**6.2.3.10.6 Gránulos.** Muchas industrias transforman la pulpa de cítricos deshidratándola y formando gránulos o pelets compactos, con lo que se reduce el volumen del producto, se reducen a aproximadamente la mitad los costes de transporte y almacenamiento, el transporte del producto en fábrica es más limpio y eficiente. Además, los rumiantes consumen más fácilmente este producto de mayor densidad. Los pelets elaborados con finos de pulpa deshidratada tienen generalmente alrededor de 6,1 mm de diámetro y una longitud de alrededor de 2,5 a 3 cm. la pulpa de cítricos deshidratada de mayor tamaño se transforma en pelets de alrededor de 9,5 mm de diámetro y de 1,3 a 1,9 cm. de longitud, con objeto de retener la fibra y semillas de la pulpa.

La ventaja de este proceso es que el producto es más resistente al deterioro microbiano. Se ha comprobado que el pelet con un contenido de humedad doble que el de la pulpa deshidratada resiste más fácilmente al deterioro microbiano. (Dean, 1965)

**6.2.3.11 Análisis para los cítricos.** Los productos cítricos deben ser sometidos a diferentes análisis para asegurar la calidad, algunos análisis que se realizan son.

**6.2.3.11.1 Análisis Microbiológico.** El crecimiento de microorganismos en cualquier alimento o bebida tiene siempre consecuencias importantes, algunas positivas y otras negativas. En zumo de cítricos, la actividad microbiológica generalmente es perjudicial, ya que además de afectar a la composición del producto, puede tener consecuencias patológicas.

En zumos de cítricos el crecimiento microbiano puede generar diacetilo, un compuesto que puede producir un olor y sabor lácteo indeseable, también son comunes los olores alcohólicos propios de la fermentación por levaduras

**6.2.3.11.2 Medición de Sólidos Solubles (°Brix).** Se puede medir esta magnitud con dos instrumentos, un hidrómetro o un refractómetro, se expresa en grados Brix teniendo en cuenta la tabla desarrollada por el matemático alemán Adolf Ferdinand Wenceslaus Brix (1798 – 1870) la que a una temperatura de 20°C determina el equivalente de sacarosa de sólidos solubles; la cual se utiliza en zumos de frutas como sinónimo de porcentaje de sacarosa o porcentaje en peso de sólidos solubles.

Para realizar la medición de esta variable se utilizara el refractómetro por que presenta ventajas frente al hidrómetro ya que es más exacto, solo se necesitan 2 a 3 mL de muestra y además esta no necesita ser desaireada para realizar la medición.

Esta variable es uno de los parámetros de control de calidad más importantes ya que se utiliza para la conversión entre medidas de volumen y de peso de los zumos utilizadas en numerosos cálculos fundamentales para determinar las propiedades de mezclas y formulaciones.

Los zumos de cítricos contienen una enorme diversidad de compuestos químicos los mas abundantes son los hidratos de carbono o azúcares como la sacarosa y como resultado su descomposición enzimática natural también contiene glucosa y fructosa, otra parte esta compuesta de ácidos orgánicos y sus sales.

**6.2.3.11.3 Medición de acidez.** La acidez de los zumos de cítricos es el segundo factor de calidad más importante después del Brix, ya que estos proporcionan a los productos cítricos su característico gusto ácido o agrio que hace que sean reconocidos como medio eficaz para calmar la sed. Estos ácidos y sus correspondientes sales permiten reponer ácidos y sales perdidos durante las actividades o ejercicios.

Los ácidos de los cítricos se forman en el ciclo del ácido cítrico o ciclo de Krebs, un proceso bioquímico generador de energía que se produce en las mitocondrias de las células de todos los organismos vivos, en el que los hidratos de carbono almacenados en el organismo se descompone en dióxido de carbono y varios ácidos orgánicos.

El principal ácido es el cítrico también conocido como ácido triprótico o ácido tricarbónico. Le siguen en importancia el ácido málico, las sales potásica y sódica del ácido cítrico.

Existen dos tipos de mediciones de acidez. Los métodos que miden el pH determinan únicamente la concentración de iones hidrógeno libres en la disolución. Los métodos de valoración química con disoluciones patrón de NaOH determinan la concentración total hidrógenos ácidos, independiente de si están en forma libre o no disociada. Para el análisis de la madurez y la corrección del Brix es preferible recurrir a la valoración química, ya que sus resultados están más relacionados con el contenido real del ácido cítrico presente, por lo que proporciona una escala más fiable y consistente para dichas determinaciones. En todo caso, los resultados de pH y de valoración química están relacionados y la valoración es uno de los principales métodos empleados en la industria.

**6.2.3.11.4 Rendimiento.** Una de las claves del éxito de una empresa reside en saber incrementar la productividad. Pero para ello, es preciso tener en cuenta el rendimiento total de la actividad productiva de los factores, y no sólo la productividad del trabajo.

**6.2.3.11.5 Vitamina C.** La vitamina C, también conocida como ácido ascórbico, se ha asociado con la calidad nutritiva de los cítricos, además la vitamina C de los zumos de los cítricos es muy estable y apenas se degrada durante el almacenamiento.

La vitamina C es importante en la formación y conservación del colágeno, la proteína que sostiene muchas estructuras corporales y que representa un papel muy importante en la formación de huesos y dientes. También favorece la absorción de hierro procedente de los alimentos de origen vegetal. El escorbuto es la clásica manifestación de insuficiencia grave de ácido ascórbico. Sus síntomas se deben a la pérdida de la acción cimentadora del colágeno, y entre ellos están las hemorragias, caída de dientes y cambios celulares en los huesos de los niños.

**6.2.3.12 Empaque y Almacenamiento.** Existen diferentes formas de empaque para los productos obtenidos de los cítricos, estos dependen de los usos que se les pretenda dar.

**6.2.3.12.1 Empaque para aceites esenciales.** Debido a que los componentes del envase plástico pueden absorber el d-limoneno de los aceites de cítricos y componentes del mismo responsables del olor y la consistencia se debe utilizar envases de vidrio los cuales protejan al aceite de factores externos como la luz y el aire, ya que estos provocan su degradación; de allí la importancia de elegir un envase óptimo y un procedimiento adecuado que asegure la calidad del aceite.

El aceite esencial debe almacenarse en un cuarto oscuro con poca incidencia de corrientes, el aceite esencial debe estar en recipientes bien cerrados de vidrio, bañados en estaño, galvanizados o con otro revestimiento adecuado y que además se mantenga a una temperatura y humedad relativa baja que garantice sus propiedades.

**6.2.3.12.2 Empaque para jugo concentrado.** Se eligen empaques que posean resistencia, versatilidad e higiene. Los envases se deben llenar completamente y a continuación ser enfriados rápidamente y colocados en un cuarto frío.

Almacenamiento: Se almacena en cuartos fríos.

## **6.2.4 Teorías económicas administrativas**

**6.2.4.1 El mercadeo.** Es necesario para buscar la satisfacción de las necesidades del consumidor, con este se puede justificar la puesta en marcha del proyecto.

Las funciones del mercadeo: comprar, vender y obtener información sobre el mercado con el fin de generar valor al cliente.

**6.2.4.1.1 La demanda.** Se define como la respuesta al conjunto de productos y servicios, ofrecidos a un cierto precio en una plaza determinada y que los consumidores están dispuestos a adquirir, en esas circunstancias. En este punto interviene la variación que se da por efecto de los volúmenes consumidos. A mayor volumen de compra se debe obtener un menor precio. Es bajo estas circunstancias como se satisfacen las necesidades de los consumidores frente a la oferta de la empresa.

Conocer la demanda es uno de los requisitos de un estudio de mercado, pues se debe saber cuántos compradores están dispuestos a adquirir los bienes o servicios y a qué precio. La investigación va aparejada con los ingresos de la población objetivo (ésta es la franja de la población a quien se desea venderle) y con el consumo de bienes sustitutos o complementarios, pues éstos influyen ya sea en disminuir la demanda o en aumentarla.

En el análisis de la demanda, se deben estudiar aspectos tales como los tipos de consumidores a los que se quiere vender los productos o servicios. Esto es saber qué niveles de ingreso tienen, para considerar sus posibilidades de consumo. Se habla, en ese caso, de estratos de consumo o de una estratificación por niveles de ingreso, para saber quiénes serán los clientes o demandantes de los bienes o servicios que se piensa ofrecer. Aparte de ello, se deben conocer los gustos y modas, pues los intereses de los grupos de consumidores menores de edad, no siempre responden a un nivel de ingresos que les permita consumir como lo pueden hacer estratos económicos con un mayor poder adquisitivo, pero con gustos distintos.

**6.2.4.1.2 La Oferta.** La oferta se define como la cantidad de bienes o servicios que se ponen a la disposición del público consumidor en determinadas cantidades, precio, tiempo y lugar para que, en función de éstos, aquél los adquiera.

En el análisis de mercado, lo que interesa es saber cuál es la oferta existente del bien o servicio que se desea introducir al circuito comercial, para determinar si los que se proponen colocar en el mercado cumplen con las características deseadas por el público.

**6.2.4.1.3 Investigación de mercados.** El desarrollo del mercadeo se ha visto soportado por el desenvolvimiento de una herramienta que le ha permitido que crezca; nos referimos a la investigación de mercados la cual perfeccionó los conceptos y métodos de la investigación cualitativa para explicar y pronosticar el comportamiento de los consumidores por medio de métodos preceptuales, pruebas proyectivas y laboratorios de pruebas de mercados. Posteriormente se establece la fase del servicio cuya función es estar más cerca del cliente y del consumidor, comprender sus necesidades, satisfacerlas y darles un buen trato después de la venta. Dentro de esta fase se desarrollaron conversaciones con personas del gremio; visitas a almacenes y centros de distribución; conversaciones directas con compradores y usuarios, empleando para ello evaluaciones de actitudes y percepciones sobre productos y servicios, mapas econométricos, la planeación estratégica, estudios de ingresos, valores de la compañía y motivos de compra<sup>6</sup>.

La gestión de mercadeo encuentra sus fundamentos en estos cuatro principios. Por lo cual, los campos de acción de mercadeo pueden ser agrupados en tres grandes ámbitos:

- El mercadeo de los bienes y servicios de consumo que se encarga de los intercambios entre las empresas y los individuos.

---

<sup>6</sup> LAMBIN, Jean Jacques. Marketing estratégico. Tercera edición. Editorial Mc Graw Hill. Pág. 17.

- El mercadeo organizativo o el mercadeo de negocios, en el que los actores del proceso de intercambio son las organizaciones.
- El mercadeo social que corresponde a las organizaciones sin ánimo de lucro, como museos, universidades, etc.

En cada uno de estos ámbitos, la gestión implica que la satisfacción de necesidades de las personas deben ser el objetivo principal de toda la actividad de una organización, no por altruismo, sino por el interés bien entendido, porque es el mejor medio de lograr sus propios objetivos de crecimiento y de rentabilidad. Este es el enfoque en el que se sustenta la gestión del mercadeo.

La razón que impulsó el estudio del comportamiento del consumidor fue la de proporcionar un instrumento que permitiera pronosticar cómo reaccionarían los consumidores a los mensajes promocionales y comprender los motivos por los que se toman las decisiones de compra. De esta forma se podrían elaborar unas estrategias comerciales que influyeran en la conducta de los consumidores.

El estudio del comportamiento del consumidor ha ido interesándose más por comprender mejor su comportamiento de consumo desde las razones que subyacen en su conducta. Este enfoque se conoce con el nombre de interpretativismo, postmodernismo o experiencialismo.

Desde una perspectiva empresarial el consumidor se ha convertido en el elemento fundamental del desarrollo de estrategias y esto ha hecho que las organizaciones empresariales se preocupen por desarrollar investigaciones de mercado tendientes a aproximarse en lo posible al conocimiento y a la comprensión de los aspectos de consumo de los individuos a fin de elaborar bienes y servicios muy próximos a sus necesidades.

Básicamente, es importante llevar a cabo la investigación de mercados por dos razones: La primera, el medio cambia con vertiginosa rapidez. La economía, la tecnología, las leyes, la ecología y la cultura que prevalecen en cada país. Están en constante evolución, debido tanto a la investigación y desarrollo de productos y servicios, como al intercambio comercial y cultural que se da hoy en día entre todos los países del mundo.

La globalización de los mercados y los avances en la comunicación moderna, vuelven a los habitantes de todo el mundo más sensibles ante una infinidad de productos y servicios que de otra manera no conocerían.

Segundo, el incremento en el número de competidores. Múltiples productos y servicios que hace escasos siete años no eran ampliamente conocidos, actualmente sufren una intensa competencia, debido a sus exitosas etapas de introducción. Ante el acelerado crecimiento de nuevos productos y servicios, se hace necesaria una investigación de mercados que permita a quienes planean ser parte de ello, conocer con mayor precisión las características de la demanda en un área geográfica específica, a fin de tener mayor éxito en la empresa o bien de evitar un fracaso casi seguro.

**6.2.4.2 La Organización.** La organización se entiende como una unidad social coordinada, consciente, compuesta por un equipo de personas, que funciona con relativa constancia a efecto de alcanzar unos objetivos comunes. Según esta definición, las empresas productoras y de servicios son organizaciones, como también lo son escuelas, hospitales, iglesias, unidades, militares, tiendas minoristas, departamentos de policía y los organismos de los gobiernos locales, estatales y federal. Las personas que supervisan las actividades de otras, que son responsables de que las organizaciones alcancen estos objetivos, con sus administradores o gerentes.

**6.2.4.3 Gestión Financiera.** La gestión financiera busca la consecución de fuentes y usos de los recursos financieros de la organización empresarial, mediante la planeación, identificación de fuentes de financiamiento, elaboración de estados financieros y otros aspectos que influyen en las actividades de las empresas, por lo cual todos los planes se deben traducir en términos monetarios, para de esta forma conocer cuales son los requerimientos de recursos y así poder desarrollar las diferentes actividades y procesos al interior de las organizaciones.

- **Inversión:** Colocación de dinero en una operación financiera o proyecto con el fin de obtener una rentabilidad futura.
- **Inversiones Diferidas:** Las inversiones diferidas del proyecto están conformadas por requisitos de comercialización tales como el código de barras, el registro Invima y el registro de marca, el pago de consultorías para la generación de la imagen empresarial y de estrategias de comercialización y los intereses sobre el préstamo para el desarrollo del proyecto.
- **Capital:** el valor económico de las aportaciones de capital de los propietarios de una sociedad. Constituye los fondos propios de la sociedad, que son no exigibles y se anotan en el pasivo del balance.

- **Capital de Trabajo:** es el dinero que se requiere para operar la actividad de la empresa, es decir, dinero que permita el pago de la materia prima, mano de obra, insumos, inventarios en proceso, inventarios de productos, para financiar la cartera mientras se recupera la ventas.

**6.2.4.3.1 Sistema de financiamiento.** Capital de trabajo que se requiere para montar el negocio, inversiones previstas en bienes de capital, necesidades de capital para crecer al ritmo que lo demandan las ventas, fuentes de financiación que se consideran necesarias.

**6.2.4.3.2 Estados Financieros.** Resumen ordenado de la información contable de la sociedad, acumulada mediante los procesos de identificación de los hechos contables, su valoración y registro. Estos estados están destinados a informar a acreedores, proveedores, clientes, socios y a todos aquellos que posean algún interés en la marcha de la empresa, los recursos generados o utilidades, los principales cambios ocurridos y su reflejo final en el efectivo e inversiones temporales a través de un periodo determinado.

**6.2.4.3.3 Costos.** Es todo desembolso, pasado, presente o futuro, que se involucra al proceso de producción, cuyo valor queda incluido en los productos y contablemente se observa en los inventarios (desembolso capitalizable). En el costo de fabricación se identifican tres elementos: las materias primas, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.

## 6.3 MARCO LEGAL

### 6.3.1 Constitución comercial de la empresa

**Código de Comercio Colombiano, Decreto 410 de 1971.** Los comerciantes y los asuntos mercantiles se regirán por las disposiciones de la ley comercial, y los casos no regulados expresamente en ella serán decididos por analogía de sus normas.

Libro Primero: Comerciantes y Asuntos de Comercio

- Títulos I: De los Comerciantes
- Títulos II: De los Actos, Operaciones y Empresas Mercantiles
- Títulos III: Del Registro Mercantil
- Títulos IV: De los Libros de Comercio Capítulo I

Libro Segundo: De las Sociedades Comerciales

- Títulos I: Del Contrato de Sociedad
- Títulos II: De la Inspección y Vigilancia de las Sociedades

Libro Segundo: De las Sociedades Comerciales

- Títulos V: De la Sociedad de Responsabilidad Limitada

Libro Tercero: De los Bienes Mercantiles

- Títulos I: Del Establecimiento de Comercio
- Títulos II: De la Propiedad Industrial

Libro Cuarto: De los Contratos y Obligaciones Mercantiles

- Títulos I: De las Obligaciones en General
- Títulos III: Del Contrato de Suministros

**LEY No. 222 del 20 de diciembre de 1995.** Por la cual se modifica el Libro Segundo del Código de Comercio, se expide un nuevo régimen de procesos concursales y se dictan otras disposiciones

**6.3.2 Trámite de constitución y obtención de permisos.** Estos son los trámites que se realizan para la constitución de la empresa:

#### **6.3.2.1 Matricula mercantil**

- **Verificar el nombre o razón social:** En la cámara de comercio se verifica si no existe otra emisora con el nombre de "NATURAL CITRUS".
- **Elaborar el acta de constitución.**
- **Obtener la escritura pública la notaria.** Se transcribe la minuta conformando así la Escritura Pública, firmada por el notario con los sellos respectivos y adicionalmente por los socios con la cédula y sus huellas.
- **Adquirir el formulario de matrícula mercantil.** Se adquiere en la Cámara de Comercio el formulario de Matrícula Mercantil "Sociedades Comerciales", posteriormente se presenta en la ventanilla de la Cámara de Comercio lo siguiente:
  - El formulario de matrícula mercantil diligenciando, junto con el volante de "consulta de nombres" aprobado.
  - Dos copias autenticadas de la escritura pública de constitución de la sociedad, en la que debe aparecer el nombramiento del representante legal.
  - Recibo de pago del impuesto de Registro expedido por Rentas Departamentales.
  - Documento de identificación del representante legal.
  - Permiso de funcionamiento de la sociedad.

- Solicitar en la taquilla de la Cámara de Comercio el valor de la liquidación de los derechos de matrícula.
- Cancelar los derechos de matrícula.
- Reclamar el certificado de su matrícula, así como las copias de los formularios, las escrituras y las cartas de aceptación.
- Obtener copia del certificado de existencia y representación legal de la sociedad.
- Luego de haber realizado la inscripción, se puede solicitar a la Cámara de Comercio, el certificado de existencia y representación, es un documento que permite realizar los siguientes trámites: inscripción ante la administración de impuestos, industria y comercio, entre otros.

### **6.3.2.2 Registro de libros de comercio**

- Una vez matriculada la sociedad o empresa, se presenta y solicita el registro de los libros de comercio, con carta dirigida a la Cámara de Comercio y se diligencia el formulario de solicitud respectivo. Los libros son los siguientes:
- Libro auxiliar, Libro caja – diario, Libro mayor, Libro inventario y balance, Libro de actas; en los libros de actas, deben anotarse en orden cronológico las actas de las reuniones, las cuales deberán ser firmadas por el secretario y presidente de la reunión.
- Llevar el formato, la carta y los libros en cualquier taquilla de la Cámara de Comercio.
- Pagar los derechos de inscripción de los libros
- Verificar que la primera página de cada libro registrado este sellado por la Cámara de Comercio y rubricadas todas las demás.

**6.3.2.3 Marco legal de funcionamiento.** Para el funcionamiento legal de la empresa es necesario cumplir con los siguientes requisitos.

**Industria y comercio:** Para solicitar el número de identificación tributaria (NIT) se siguen los siguientes pasos:

- Con el certificado de existencia y representación que se solicita en la Cámara de Comercio, posteriormente en la DIAN se solicita el formulario de registro único tributario, RUT.
- Se presentan ante la DIAN los siguientes documentos: formulario de RUT diligenciado en original y dos copias.
- Copia de la escritura pública de constitución.
- Certificado de existencia y representación.
- Fotocopia de la cédula del representante legal.

**Registro de Impuestos sobre las ventas, IVA.** Se puede hacer en el momento de realizar la solicitud del NIT. Simultáneamente con la solicitud del formulario RUT, solicitamos el formulario para que la DIAN nos autorice la numeración para las facturas que usaremos en la emisora.

**Permiso de usos de suelos.** Se tramita en la Alcaldía Municipal de Pasto CAM.

**Certificado de sanidad.** Este certificado es otorgado por el instituto municipal de Salud de la ciudad, después de haber realizado una visita técnica.

**Condiciones de seguridad.** Certificado que expide el cuerpo de Bomberos después de que el funcionario encargado realice la visita técnica.

**6.3.3 Marco legal laboral.** Las principales normas que regulan el mercado laboral y las relaciones entre trabajadores y empleadores son:

**Ley 50 de 1990,** más conocida como reforma laboral

**Código Sustantivo del Trabajo, CST.** El cual contempla temas como la contratación individual de trabajo, salarios, jornadas de trabajo, descansos obligatorios, prestaciones patronales, derecho colectivo del trabajo.

**Decretos 2663 y 3743 de 1950** los cuales fueron adoptados por la Ley 141 de 1961 como legislación permanente, la cual es actualizada de acuerdo con los cambios que se presentan.

**Ley 100 de 1993,** Sistema pensional colombiano decretos reglamentarios.

**Ley 797 de 2003.** Por la cual se reforman algunas disposiciones del sistema general de pensiones previsto en la Ley 100 de 1993 y se adoptan disposiciones sobre los Regímenes Pensionales exceptuados y especiales.

**Ley 549 de 1999.** Rige el Fondo Nacional de Pensiones de las Entidades Territoriales, que a su vez está regido por el Régimen de Subsidio Familiar Decreto reglamentario del Régimen del Subsidio Familiar

**Ley 21 de 1982.** Rige el régimen del Subsidio Familiar, la cual está reglamentada por el Decreto 341 de 1988

**Ley 789 de 2002.** Por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social y se modifican algunos artículos del Código Sustantivo de Trabajo:

**Ley 1010 de 2006.** Por medio de la cual se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo.

**Ley 1295 de 1994.** Cuyos objetivos buscan establecer las actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores, fijar las prestaciones de atención en salud y las prestaciones económicas derivadas de las contingencias de los accidentes de trabajo y enfermedad profesional, vigilar el cumplimiento de cada una de las normas de la Legislación en Salud Ocupacional y el esquema de administración de Salud Ocupacional a través de las ARP.

- **Artículo 21 Literal D.** Obliga a los empleadores a programar, ejecutar y controlar el cumplimiento del programa de Salud Ocupacional en la empresa y su financiación.
- **Artículo 22 Literal D.** Obliga a los trabajadores a cumplir las normas, reglamentos e instrucciones del programa de Salud Ocupacional de las empresas.

**Resolución 001016 de 1989, Artículo 4, Parágrafo 1.** Se obliga a los empleadores a contar con un programa de Salud Ocupacional, específico y particular, de conformidad con sus riesgos potenciales y reales y el número de los trabajadores. También obliga a los empleadores a destinar los recursos humanos financieros y físicos, indispensables para el desarrollo y cumplimiento del programa de Salud Ocupacional, de acuerdo a la severidad de los riesgos y el número de trabajadores expuestos. Igualmente los programas de Salud Ocupacional tienen la obligación de supervisar las normas de Salud Ocupacional en toda la empresa, y en particular, en cada centro de trabajo.

**Ley 9a. De 1979,** es la Ley marco de la Salud Ocupacional en Colombia.

- **Resolución 2400 de 1979.** Conocida como el "Estatuto General de Seguridad".
- **Decreto 614 de 1984.** Que crea las bases para la organización y administración de la Salud Ocupacional.
- **Resolución 2013 de 1986.** Que establece la creación y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en las empresas.
- **Resolución 1016 de 1989.** Que establece el funcionamiento de los Programas de Salud Ocupacional en las empresas.
- **Decreto 1295 de 1994.** Que establece la afiliación de los funcionarios a una entidad Aseguradora en Riesgos Profesionales (ARP).

- **Decreto 1346 de 1994.** Por el cual se reglamenta la integración, la financiación y el funcionamiento de las Juntas de Calificación de Invalidez.
- **Decreto 1772 de 1994.** Por el cual se reglamenta la afiliación y las cotizaciones al Sistema General de Riesgos Profesionales.
- **Decreto 1832 de 1994.** Por el cual se adopta la Tabla de Enfermedades Profesionales.
- **Decreto 1834 de 1994.** Por el cual se reglamenta el funcionamiento del Consejo Nacional de Riesgos Profesionales.

### **6.3.4 Medio ambiente**

#### **6.3.4.1 Aire**

**Decreto 2 de 1982.** Disposiciones sobre calidad del aire y control de emisiones (material particulado, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>).

**Decreto 948 de 1995.** Uso de combustibles, permisos de emisión para puntos fijos, planes de contingencia y registro control de emisiones.

**Resolución 898 de 1995.** Criterios ambientales de calidad de combustibles líquidos.

**Resoluciones 619 de 1997 y 623 de 1998.** Permisos de emisión atmosférica y control de combustión.

#### **6.3.4.2 Ruido**

**Decreto 948 de 1995.** Generación y emisión de ruido, clasificación de sectores de restricción de ruido ambiental.

**Resolución 8321 de 1983.** Niveles sonoros máximos permisibles.

**Resolución 1792 de 1990.** Valores límites permisibles para exposición ocupacional al ruido.

**Resolución 2400 de 1979.** Control de la exposición al ruido ocupacional.

#### **6.3.4.3 Residuos sólidos**

**Decreto 2104 de 1983, Resolución 2309 de 1996.** Disposiciones para residuos sólidos.

**Resolución 1016 de 1989.** Disposición de salud ocupacional.

#### **6.3.4.4 Agua**

**Ley 9 de 1979, Ley 73 de 1987, Decreto 2811 de 1974, Decretos 1541 de 1978 y 1594 de 1984.** Disposiciones sobre concesión, vertimiento de residuos líquidos y criterios de calidad para destinación del recurso.

**Decreto 901 de 1997 y Resolución 273 de 97.** Tasas retributivas.

**Ley 142 de 1994.** Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios, entre los cuales se encuentra el aseo y se dictan otras disposiciones.

#### **6.4 MARCO TEMPORAL**

El período del estudio de factibilidad para el montaje de una planta productora y comercializadora de jugo concentrado y aceites esenciales a partir de cítricos en el departamento de Nariño, comprende los meses entre marzo de 2006 y octubre de 2007.

Los datos históricos para realizar el análisis y proyecciones, han sido recopilados desde el año 1995 y siguientes.

Las proyecciones se realizan hasta el año 2012, teniendo en cuenta el periodo de recuperación de la inversión inicial.

## **7. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **7.1 DEFINICIÓN DEL ESTUDIO**

El tipo de estudio que se aplicó es exploratorio y descriptivo.

El estudio fue de connotación exploratoria porque fue necesario buscar la información para tener claridad acerca del nivel de conocimiento desarrollado previamente por otros trabajos e investigaciones y así poder construir un marco teórico de referencia y de tipo descriptivo ya que se busca identificar las características de la población de estudio, así como sus formas de conducta, de actitudes y comportamientos.

### **7.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

Los métodos de investigación a implementar fueron:

Observación con el cual se pudo detectar las tendencias de las variables del macro ambiente como son la demografía, la tecnología, la cultura, aspectos político legales, aspectos socioeconómicos, y del micro ambiente entre los que se encuentran los proveedores, la competencia y otros públicos, con el fin de caracterizarlos, describirlos y relacionarlos con el estudio de factibilidad.

El deductivo el cual parte de la teoría, así como de otras experiencias con la industrialización de los cítricos en otras ciudades de Colombia o en el exterior que se encuentra plasmada en documentos, cartillas e Internet, aplicada concretamente al desarrollo del presente estudio de factibilidad enfocado a la industrialización y comercialización de los cítricos en Nariño.

El analítico, donde el análisis inicia su proceso de conocimiento por la identificación de cada una de las partes que caracterizan una realidad; de este modo se podrá establecer las relaciones causa – efecto entre los elementos que componen el objeto de investigación.

De síntesis porque es un proceso complementario al analítico, donde se procede de lo simple a lo complejo, de las causas a los efectos, de los principios a las consecuencias. El análisis descompone el todo en partes y las identifica y la síntesis relaciona los elementos componentes del problema y crea explicaciones a partir del estudio

Estadístico ya que es necesario realizar el tratamiento y el análisis de datos que arrojará el estudio de mercado, para resumir y describir los hechos que han proporcionado la información que se acopiará por medio de las encuestas. Estos se expresan a través de tablas, gráficos, cuadros e índices.

Experimental con el cual se evalúan las diferentes variables del proceso productivo para llegar a la estandarización de los procesos.

### **7.3 FUENTES DE INFORMACION**

**7.3.1 Primaria.** Se recolectó la información primaria por medio de observación, entrevistas personales y telefónicas. Los formatos de encuestas para las entrevistas se presentan en los anexos B, C y D.

**7.3.2 Información secundaria.** Los informes, tesis, trabajos de grado, monografías y documentos relacionados con el tema. Para ello se consultó a aquellas entidades que tienen que ver con la industrialización y comercio de cítricos a nivel municipal, departamental y nacional. Entre las entidades que se consultaron se encuentran el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), PROEXPORT, Agrocadenas de Colombia, Secretaria de Agricultura, INVIMA, Secretaria de Salud Municipal, Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, Planeación Departamental de Nariño.

### **7.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

El instrumento seleccionado para la recolección de la información es la encuesta, dirigida en el caso de la investigación de oferta de materia prima, a los productores, dueños de huertos donde se produce cítricos (naranja, limón y mandarina) en los municipios de Buesaco, Consacá, Chachagüi, La Unión, Samaniego y Taminango en el departamento de Nariño. El marco muestral utilizado fue el Consolidado Agropecuario, Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente de Nariño.

En el caso de la investigación de la demanda de producto terminado, la encuesta se aplicó a los gerentes, directores de ventas o jefes de producción de las empresas procesadoras, comercializadoras de jugos y refrescos para el jugo concentrado de cítricos. Para los aceites esenciales de cítricos los distribuidores y las empresas que requieren estas materias primas ubicadas en las ciudades de San Juan de Pasto (Nariño) y Santiago de Cali (Valle). El marco muestral que utilizado fue la base de datos de los directorios industriales y comerciales de cada ciudad.

**Unidad de muestreo:**

Huertos donde se siembra naranja, limón y mandarina, empresas procesadoras de jugos y refrescos con base en jugo concentrado de cítricos, empresas comercializadoras de materias primas (aceites esenciales) y distribuidores de materias primas de la zona urbana de las ciudades de San Juan de Pasto y Santiago de Cali.

Cuadro 9. Unidades productoras por municipio y número de encuestas.

MUNICIPIO	UNIDADES	% ENCUESTAS
BUESACO	388	23
CONSACÁ	82	5
CHACHAGÜI	210	13
LA UNIÓN	730	44
SAMANIEGO	50	3
TAMINANGO	200	12
<b>TOTAL</b>	<b>1660</b>	<b>100</b>

Fuente: Consolidado Agropecuario, Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente de Nariño. Esta investigación

Cuadro 10. Empresas distribuidoras de aceites esenciales de cítricos en San Juan de Pasto y Santiago de Cali.

EMPRESA	PASTO	CALI	TOTAL	PORCENTAJE
ESENCIAS	1	14	15	9.7%
FRAGANCIAS	1	15	16	10.4%
PRODUCTOS QUIMICOS	8	105	113	73.4%
QUIMICOS	2	8	10	6.5%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>142</b>	<b>154</b>	<b>100%</b>

Fuente: directorio industrial y comercial de las ciudades de Cali y Pasto.

Cuadro 11. Empresas productoras de jugos y refrescos con base en jugo concentrado de cítricos y distribuidoras de jugo concentrado de cítricos en San Juan de Pasto y Santiago de Cali.

EMPRESA	PASTO	CALI	TOTAL	PORCENTAJE
REFRESCOS	1	4	5	3.1%
JUGOS CITRICOS	11	12	23	14.3%
PRODUCTOS ALIMENTICIOS	2	8	10	6.2%
PRODUCTOS QUIMICOS	8	105	113	70.2
QUIMICOS	2	8	10	6.2%
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>137</b>	<b>161</b>	<b>100%</b>

Fuente: directorio industrial y comercial de las ciudades de Cali y Pasto.

**Alcance:** La investigación de la oferta de materia prima cubre las unidades productoras de naranja, mandarina y limón, en los municipios de Buesaco, La Unión, Chachagüi, Consacá, Samaniego y Taminango.

La investigación de la demanda de producto terminado cubre a las empresas procesadoras de jugos con base en jugo concentrado de cítricos, empresas comercializadoras de materias primas (aceites esenciales) y distribuidores de la zona urbana de las ciudades de San Juan de Pasto y Santiago de Cali.

**Tiempo:** 6 meses en la investigación de oferta de materia prima y 6 meses en investigación de la demanda de producto terminado.

#### **7.4.1 Identificación del marco muestral**

En la investigación de oferta de materia prima, se enumeran los huertos en cada municipio, se analiza su distribución y ubicación para la aplicación de la encuesta.

En investigación de la demanda de producto terminado, se establece a partir del análisis de la distribución de las empresas procesadoras de jugos en base a jugo concentrado de cítricos, empresas comercializadoras de materias primas (aceites esenciales) y distribuidores de la zona urbana de las ciudades de San Juan de Pasto y Santiago de Cali. En primer lugar se enumera las empresas de cada ciudad, luego se verifica la distribución espacial para la aplicación de la encuesta. Los datos se toman de los directorios industriales y comerciales de cada ciudad.

**7.4.2 Procedimiento de muestreo.** Se utilizó el método de muestreo probabilístico y para calcular el tamaño de la muestra se utiliza la fórmula de muestreo proporcional para poblaciones finitas ya que existen datos específicos, aplicables a la presente investigación.

#### **Método de muestreo probabilístico**

Valores específicos:

N = universo a investigar

n = tamaño de la muestra

p = probabilidad de que el evento ocurra

q = probabilidad de que el evento no ocurra

Z = margen de confiabilidad

e = error de estimación

Ecuación 1. Muestreo probabilístico

$$n = \frac{N Z^2 p q}{(N-1) e^2 + Z^2(PQ)}$$

### Método de muestreo proporcional para poblaciones finitas

Valores específicos:

N = universo

N<sub>k</sub> = universo finito a investigar

n = tamaño de la muestra

n<sub>k</sub> = tamaño de la muestra finita

Ecuación 2. Muestreo proporcional para poblaciones finitas.

$$n_k = \frac{N_k}{N} (n)$$

#### 7.4.2.1 Muestreo en la investigación de la oferta de materia prima.

Donde:

N = 1660 unidades productoras de cítricos

n = ?

p = 0.5

q = 0.5

Z = 1.96 con un margen de confianza del 95%

e = 0.05

Luego se calcula:

$$n = \frac{1660 * ((1.96)^2 (0,5 * 0,5))}{1659 * (0,05) + (1.96)^2 (0,25)}$$

$$n = \frac{1594,264}{5,108}$$

$$n = 312,12$$

Para llevar a cabo la investigación de oferta de materia prima se realizaron 312 encuestas.

Las encuestas se realizaron en los municipios de Buesaco, La Unión, Chachagüi, Consacá, Samaniego y Taminango.

Donde se tiene:

$N = 1660$  unidades productoras de cítricos

$N_k =$  unidades productoras de cítricos por municipio

$n = 312$  encuestas.

$n_k = ?$

La fórmula aplicada para el muestreo proporcional es la siguiente:

#### **Municipio de Buesaco**

$$n_k = \frac{388}{1660} \times 312 \quad n_k = 73,93$$

En el municipio de Buesaco se realizaron 73 encuestas

#### **Municipio de Consacá**

$$n_k = \frac{82}{1660} \times 312 \quad n_k = 15,41$$

En el municipio de Consacá se realizaron 15 encuestas

#### **Municipio de Chachagüi**

$$n_k = \frac{210}{1660} \times 312 \quad n_k = 39,47$$

En el municipio de Chachagüi se realizaron 39 encuestas

#### **Municipio de La Unión**

$$n_k = \frac{730}{1660} \times 312 \quad n_k = 137,2$$

1660

En el municipio de La Unión se realizaron 137 encuestas

### **Municipio de Samaniego**

$$nk = \frac{50}{1660} \times 312 \quad nk = 9,4$$

En el municipio de Samaniego se realizaron 9 encuestas

### **Municipio de Taminango**

$$nk = \frac{200}{1660} \times 312 \quad nk = 37,6$$

En el municipio de Taminango se realizaron 38 encuestas

## **7.4.2.2 Muestreo en la investigación de la demanda de producto terminado.**

### **7.4.2.2.1 Muestreo en la investigación de la demanda de aceite esencial.**

**Donde:**

N = 154 empresas distribuidoras de aceite esencial de cítricos en las ciudades.

n = ?

p = 0.5

q = 0.5

Z = 1.96 con un margen de confianza del 95%

e = 0.05

Luego se calcula:

$$n = \frac{154 * (1.96)^2 (0.5*0.5)}{153 (0.05)^2 + (1.96)^2(0.5*0.5)}$$

$$n = \frac{147.9016}{1.3429}$$

$$n = 110.14$$

Para llevar a cabo la investigación de demanda de aceite esencial se realizaron 110 encuestas.

Las encuestas se realizaron en el casco urbano de las ciudades de San Juan de Pasto y Santiago de Cali.

### **Ciudad de Cali**

Donde se tiene:

N = 154 empresas

N<sub>k</sub> = 142 empresas de Cali

n = 110 encuestas.

n<sub>k</sub> = ?

La fórmula aplicada para el muestreo proporcional es la siguiente:

$$n_k = \frac{142}{154} (110)$$

$$n_k = 101.4$$

En la ciudad de Cali se realizaron 101 encuestas.

### **Ciudad de Pasto**

Donde se tiene:

N = 154 empresas

N<sub>p</sub> = 12 empresas de la ciudad de Pasto.

n = 110 encuestas

n<sub>p</sub> = ?

Aplicación de la fórmula:

$$n_p = \frac{12}{154} (110)$$

$$n_p = 8.6$$

En la ciudad de Pasto se realizaron 9 encuestas.

#### **7.4.2.2.2 Muestreo en la investigación de la demanda de jugo concentrado de cítricos.**

**Donde:**

N = 161 empresas productoras de jugos y refrescos en base a jugo concentrado de cítricos y distribuidoras de jugo concentrado de cítricos en San Juan de Pasto y Santiago de Cali.

n = ?

p = 0.5

q = 0.5

Z = 1.96 con un margen de confianza del 95%

e = 0.05

Donde:

$$n = \frac{161 * (1.96)^2 (0.5 * 0.5)}{160 (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5 * 0.5)}$$

$$n = \frac{154.6244}{1.3604}$$

n = 113.66

Para llevar a cabo la investigación de mercados se realizaron 114 encuestas.

Las encuestas se realizaron en el casco urbano de las ciudades de San Juan de Pasto y Santiago de Cali.

#### **Ciudad de Cali**

Donde:

N = 161 empresas

N<sub>k</sub> = 137 empresas de Cali

n = 114 encuestas.

$n_k = ?$

Fórmula del muestreo proporcional:

$$n_k = \frac{137}{161} (114)$$

$$n_k = 97.01$$

En la ciudad de Cali se realizaran 97 encuestas.  
Para el siguiente caso hacemos:

### **Ciudad de Pasto**

Donde:

N = 161 empresas

$N_p = 24$  empresas de la ciudad de Pasto.

n = 114 encuestas

$n_p = ?$

Aplicación de la fórmula:

$$n_p = \frac{24}{161} (114)$$

$$n_p = 16.99$$

En la ciudad de Pasto se realizaron 17 encuestas.

## **7.5 DISEÑOS EXPERIMENTALES**

Estandarizar los procesos agroindustriales es una de las mejores herramientas para llegar a su desarrollo y operación, para esto es necesario aplicar el método científico al estudio ya que a través de los experimentos y del análisis de variables es posible obtener información de calidad y conclusiones validas.

Los procesos realizados en esta fase del proyecto se utilizaron para definir los aspectos técnicos de los procesos, gracias a las prácticas se puede tener certeza sobre el comportamiento de las variables con condiciones establecidas.

Los cálculos y estadísticas se realizaron utilizando el software de Microsoft Excel 2007 y el software StatGraphics Pro V 5.0.

Utilizando el programa StatGraphics 5.0 se creó un diseño Simplex-Lattice que estudió los efectos de 3 componentes en 10 unidades experimentales. El diseño se ejecutó en un solo bloque. El orden de los experimentos se ha seleccionado al azar completamente. Esto proporcionará la protección contra los efectos de variables ocultas. Los niveles mínimos y máximos de los componentes se seleccionan teniendo en cuenta la disponibilidad de materias primas y los parámetros establecidos en el mercado. Este diseño se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1. Descripción del diseño experimental de la mezcla de zumos.

Design Summary

-----

Design class: Mixture  
 Design name: Simplex-Lattice  
 File name: Mezcla.sfx

Base Design

-----

Number of components: 3  
 Number of responses: 1  
 Number of runs: 10  
 Model type: Quadratic  
 Randomized: Yes

Components	Low	High	Units
Zumo de Naranja	10,0	80,0	%
Zumo de Mandarina	10,0	80,0	%
Zumo de Limón	10,0	80,0	%

Mixture total = 100,0 %

Responses

-----

Respuesta global: Aceptación

Fuente: Esta investigación.

El diseño experimental en la extracción de aceites esenciales se realizó usando el programa StatGraphics 5.0 con el cual se creó un diseño de clase: Response Surface y nombre: 3-nivel diseño factorial  $3^2$  más dos puntos centrales, que estudió los efectos de 2 factores en 12 unidades experimentales. El diseño se ejecutó en un solo bloque. El orden de los experimentos se ha seleccionado al

azar completamente. Esto proporcionará la protección contra los efectos de variables ocultas. Los límites de los factores se seleccionaron teniendo en cuenta la capacidad de la centrifuga utilizada. Este diseño se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2. Descripción del diseño experimental para la centrifugación de emulsiones.

Design Summary

-----

Design class: Response Surface  
Design name: 3-level factorial design: 3^2  
File name:

Base Design

-----

Number of experimental factors: 2 Number of blocks: 1  
Number of responses: 1  
Number of runs: 11 Error degrees of freedom: 5  
Randomized: Yes

Factors	Low	High	Units	Continuous
Tiempo	10	90	Minutos	Yes
RPM	1000	10000	RPM	Yes

Responses

-----

Respuesta Global

Fuente: Esta investigación.

## 8. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

### 8.1 CARACTERÍSTICAS DE LA COMPETENCIA

Para determinar las características de la competencia que afectan al proyecto se realizó una matriz para la evaluación de las debilidades y fortalezas que tiene la misma, la cual se encuentra en el anexo P.

### 8.2 DEPARTAMENTO DE NARIÑO

**8.2.1 Localización.** El territorio nariñense se encuentra localizado en el extremo sur occidental del país en la frontera con el Ecuador, se halla comprendido entre los 0° 31' 08" y 02° 41' 08" de latitud norte y los 76° 51' 19" y 79° 01' 34" de longitud al occidente del meridiano de Greenwich<sup>7</sup>.

Teniendo una extensión territorial de 33.265 Kms<sup>2</sup> y posee 2.9% del territorio nacional, correspondiendo aproximadamente el 52% de su territorio a la región pacífica, el 40% a la región Andina y el 8% a la región Amazónica.

El departamento de Nariño tiene forma de un rectángulo inclinado; limita al norte y oriente con el departamento del Cauca y Putumayo respectivamente, al sur con la República del Ecuador y al occidente con el Océano Pacífico. Posee 64 municipios, siendo San Juan de Pasto la capital, 67 resguardos indígenas y 56 consejos comunitarios.

**8.2.2 Demografía.** El departamento de Nariño registra un crecimiento poblacional anual de 2,03% durante los años anteriores a 1964, desciende en los próximos años al 1,74% y al 2006 la variación poblacional llega al 1,69%.

Tomando como base referencial los tres últimos censos, se observa que la tendencia en términos generales es hacia una disminución en las tasas de natalidad, al pasar de 31,58 por mil entre 1973/1985 al 22,8 en 1993. El DANE proyecta para el periodo 2005-2010 que esta llegue al 22,1 por mil.

Cuadro 12. Población urbana y rural Nariño

POBLACIÓN	NARIÑO	%
TOTAL	1.719.162	100
URBANA	776.512	45.2
RURAL	942.651	54.8
TASA DE CRECIMIENTO		1.69

<sup>7</sup> GOBERNACIÓN DE NARIÑO, Plan de desarrollo 2004 2007, p. 14.

Fuente: DANE

Cuadro 13. Esperanza de vida Nariño.

PERIODO	ESPERANZA DE VIDA AL NACER (Años)		
	Hombres	Mujeres	Total
1995 – 2000	67.43	72.20	69.76
2000 – 2005	67.61	72.75	70.12
2005 – 2010	68.03	73.55	70.72

Fuente: DANE

De la población total (1.719.162 habitantes), 53% presentan Necesidades Básicas Insatisfechas y 27.4% se encuentran en situación de miseria.

**Análisis de la estructura poblacional.** Según la distribución etaria, Nariño es un departamento eminentemente compuesto por jóvenes, característica de las regiones en vía de desarrollo, precedidas por patrones altos de fecundidad y natalidad lo que genera una pirámide poblacional de base amplia que se va reduciendo en los rangos de mayor edad.

Si se analiza la población etaria en el Departamento de Nariño durante los últimos 30 años se observa un descenso importante de la población de 0 – 14 años lo que conlleva a que se presente un mayor número de población económicamente activa.

De hecho, el grupo poblacional entre los 15 a los 64 años o población que conforma la fuerza laboral del departamento tiende a incrementarse, ya que de una participación del 56,68% en 1985, pasó al 58,4% en 1993, y para el año 2004, se tiene proyectada una participación mayor al 63%, con tendencia a crecer en los próximos años.

En el corto plazo, la mayor franja de la población tiende a concentrarse específicamente entre los 20 – 35 años de edad, franja que presiona con mayor fuerza el mercado laboral, por lo que es imperante definir acciones para la generación de nuevas fuentes de empleo y de seguridad social toda vez que la población económicamente activa - PEA continua creciendo a un ritmo más acelerado que las oportunidades de trabajo.

**Calidad de vida:** Según los resultados del Censo de 1993, en el Departamento de Nariño del total de la población estimada para ese año en 1.443.671, el 15% carece de vivienda adecuada, el 20,1% carece de servicios públicos adecuados, el 32,6% viven en hacinamiento crítico, el 11,3% reportan inasistencia escolar, el 16,6% tienen alta dependencia económica. En general el 27,4% de la población vive en miseria absoluta y el 53% en pobreza. Estos resultados permiten concluir que a nivel ponderado es la Costa (sin tener en cuenta a Tumaco) la que mayor

índice de pobreza y miseria presenta con el 76% y 40% respectivamente, seguido de la zona occidente con el 73% y 45%. Le sigue la zona norte muy de cerca con el 65% y 37% y la zona centro (sin Pasto) con el 62% y 32%.

**8.2.3 Regiones fisiográficas.** En la geografía nariñense se encuentran tres unidades fisiográficas:

- A. Llanura del Pacífico, la cual se divide en el Andén Aluvial o Zona de Mangle y la zona de bosque Húmedo (Guandal, Naidizal, Manglar).
- B. Región Geográfica Andina, que comprende la cordillera de los Andes, formando el nudo de los Pastos, de donde se desprende la Cordillera Occidental u la Centro Oriental – Zona del Macizo Colombiano.
- C. Vertiente Amazónica, cubierta con bosques húmedos y espejos de agua (Lago Guamuéz)

**8.2.4 Infraestructura Vial.** El sistema de carreteras nacionales en la zona del occidente colombiano, alberga gran parte de la Troncal Occidental, que une al Ecuador con el Mar Caribe, la cual está cruzada por diferentes transversales, entre la que se destaca por su relevancia en Nariño, la Transversal Tumaco – Pasto – Mocoa. Nariño cuenta con una Red de carreteras de aproximadamente 6530 Km., con una amplia cobertura en la Zona Andina, facilitando la intercomunicación de sus principales centros urbanos y de producción con la región y el resto del país. La zona pacífica con excepción de la transversa Tumaco – Pasto, no cuenta con una adecuada infraestructura de carreteras, por lo que su red de comunicación es básicamente marítima y fluvial.

La red vial se puede clasificar según su importancia y funcionalidad dentro del sistema de transporte por carretera de la siguiente manera:

- A. Red Troncal Transversal: denominada también como principal, esta red se encuentra a cargo de la Nación bajo la responsabilidad del Insitito Nacional de Vías, Esta tiene 780 Km. de los cuales 580 Km. está a nivel de pavimento y 222 Km. en afirmado, esta atraviesa el departamento de sur a norte y de oriente a occidente. Tiene la función de interconectar al país con el sur del continente, con el Puerto de Tumaco y con el Departamento de Putumayo que es la entrada a la región de la Amazonía. Con apoyo en la red secundaria facilita también la comunicación con a los diferentes municipios de Nariño.
- B. Red Secundaria: se encuentra bajo la responsabilidad del departamento, tiene un total de 1696 Km., cumple con la función de interconectar las cabeceras municipales entre sí y estas con la red principal, integrando los centros urbanos. Esta red presenta serias deficiencias en cuanto a diseño, especificaciones técnicas y operatividad.

- C. Red Terciaria: de aproximadamente 1554 Km., inicialmente se encontraba a cargo del Fondo Nacional de Caminos Vecinales, actualmente es asumida por el Insituto Nacional de Vías. Esta red comunica las cabeceras municipales entre sí y estas con los corregimientos y presenta graves problemas de mantenimiento.

El resto de la red se encuentra a cargo de los municipios y otros entes y es de aproximadamente 2500 Km.<sup>8</sup>

**8.2.5 Energía.** La red operador en el Departamento de Nariño es Centrales Eléctricas de Nariño CEDENAR S.A. ESP. Cerca del 82% de la potencia demandada es importada por medio de la línea de 230 Kw. que conecta con las subestaciones de San Bernardino en el Cauca con Jamondino en Pasto. Esta se distribuye por el departamento en cinco zonas por intermedio de líneas de 115 Kw., 34.5 Kw. y 13.8 Kw., hasta llegar al nivel de distribución secundaria de 208/120 voltios. El consumo de energía en el departamento de Nariño, para el primer semestre de 2006 presento un aumento del 4,5%, debido a dinámica que presentó el sector comercial, residencial y otros, con 10,9%, 3,0% y 9,8%, respectivamente.<sup>9</sup>

Cuadro 14. Consumo Energía Nariño.

DESCRIPCIÓN	KW/Año
GENERACIÓN NETA	141.796
ENERGÍA DE ENTRADA	647.763
DEMANDA OPERATIVA	789.559
EXPORTACIONES A ECUADOR, PUTUMAYO Y OTROS NO REGULADOS	117.670
DEMANDA COMERCIAL DE CEDENAR S.A. ESP.	671.889

Fuente CEDENAR S.A. ESP.

Cuadro 15. Consumo de energía eléctrica por usos en Nariño 2005-2006.

PERIODO	SECTORES				
	Total	Industrial	Comercial	Residencial	Otros
2.005	292,551	9,177	38,717	211,113	33,544
2.006	305,586	8,324	42,956	217,480	36,826
Var.% Anual	4.5	-9.3	10.9	3.0	9.8

Fuente CEDENAR S.A. ESP.

**8.2.6 Comunicaciones.** Nariño cuenta con servicios de telefonía fija administrada básicamente por TELEFÓNICA Telecom S.A., telefonía celular con TELEFÓNICA

<sup>8</sup> www.invias.gov.co

<sup>9</sup> CEDENAR S.A. ESP

MOVISTAR, COMCEL Y TIGO, radio comunicaciones, radio aficionados, Internet con TELEFÓNICA Telecom, ETB, EPM, CABLE PACIFICO.

El servicio de telefonía fija se realiza a través de fibra óptica en las principales ciudades, de radio en las zonas rurales y satelitales en las regiones apartadas como en la Costa Pacífica.

**8.2.7 Servicios de Saneamiento Básico.** Este sector en lo relacionado con acueducto y alcantarillado, ha incrementado los niveles de cobertura en especial en la región Andina del departamento, relegándose por su baja cobertura a la subregión del Pacífico.

Cuadro 16. Saneamiento básico en el Departamento de Nariño.

AÑO	SECTOR	COMPONENTE %		
		AGUA	ALCANTARILLADO	ASEO
1990	Urbano	92	84	73
	Rural	52	32	11
2002	Urbano	92	85	77
	Rural	52	43	17
2003	Urbano	92	85	73
	Rural	53	44	16

Fuente EMPOPASTO, Empresa Metropolitana de Aseo, EMAS.

### 8.3 SAN JUAN DE PASTO

**8.3.1 Localización.** El Municipio de Pasto, capital del Departamento de Nariño, se encuentra ubicado al sur de Colombia, tiene una extensión de 1.128,4 Kms<sup>2</sup>, el área urbana es de 26.4 Kms<sup>2</sup>, una población estimada para el 2005 de 424.283 habitantes, de los cuales el 89.72% habita en las 12 comunas que constituyen la ciudad de San Juan de Pasto y el 10.28% en los 13 corregimientos que conforman el sector rural del municipio.<sup>10</sup>

**Extensión total:** 1.128,4 Km. <sup>2</sup>.

**Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar):** 2.400 metros

**Temperatura media:** 13°C

**8.3.2 Demografía.** Para el año 2005 el municipio de Pasto cuenta con 424.283 habitantes. De los cuales 89% se encuentra en sector urbano y el 11% restante en el sector rural.

<sup>10</sup> ALCALDÍA DE PASTO, Plan de desarrollo 2004 2007.

Cuadro 17. Población urbana y rural de San Juan de Pasto.  
Años 1998 – 2005.

SECTOR	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Urbano	324.234	332.396	340.474	348.650	356.867	365.121	373.405	381.712
Rural	45.595	40.185	40.626	41.055	41.466	41.855	42.224	42.571
<b>TOTAL</b>	<b>369.829</b>	<b>372.581</b>	<b>381.100</b>	<b>389.705</b>	<b>398.333</b>	<b>406.976</b>	<b>415.629</b>	<b>424.283</b>

Fuente: DANE.

Cuadro 18. Grupos poblacionales de San Juan de Pasto. Año 2005.

GRUPOS POBLACIONALES	NUMERO	PORCENTAJE
Hombres	198.140	46.7
Mujeres	226.143	53.3

Fuente: DANE.

**8.3.3 Energía.** La ciudad de Pasto, el consumo fue de 90.018 Kw/h lo cual definió un incremento del 3,0%, en comparación con igual periodo de 2005, cuando fue de 87.355 Kw/h<sup>11</sup>

Cuadro 19. Consumo de energía eléctrica por usos en Pasto 2005-2006.

PERIODO	SECTORES				
	Total	Industrial	Comercial	Residencial	Otros
2.005	87,355	2,821	14,144	61,339	9,051
2.006	90,018	2,276	15,805	62,556	9,381
Var.% Anual	3.0	-19.3	11.7	2.0	3.6

Fuente CEDENAR S.A. ESP.

**8.3.4 Servicios Saneamiento Básico.** Por su parte, la empresa de acueducto y alcantarillado municipal "EMPOPASTO" presento durante el primer semestre de 2006 una disminución en el consumo de agua potable de 155 metros cúbicos, (-2,5%). Inversamente se observa un aumento de 1.237 abonados en el periodo. Finalmente, el número de galones vendidos de gas natural en el municipio de Pasto fue de 3.106 miles, lo que significo un incremento del 5,6% en el periodo analizado

Cuadro 20. Número de abonados a los servicios de acueducto y teléfono y metros cúbicos agua y galones gas vendido en Pasto..

<sup>11</sup> CEDENAR S.A. ESP

Período	No. Acumulado Abonados Acueducto	Metros Cúbicos Vendidos(Miles)	No. Acumulado Abonados Teléfonos	No. Galones Vendidos (Miles) Gas
2005	59,317	6,246	63,692	2,941
2006	60,554	6,091	64,436	3,106
Var. % Anual	2.1	-2.5	1.2	5.6

Fuente: Empresa de Obras Sanitarias de Pasto "EMPOPASTO" S.A.  
Colombia Telecomunicaciones S.A. Montagas S.A. - Energas S.A.

Cuadro 21. Incremento cobertura acueducto rural municipio de Pasto  
2001 – 2003.

VIVIENDAS	CONEXIONES INTERNAS	COBERTURA
10.172	7.524	73.97 %

Fuente: DMSSS.

Cuadro 22. Incremento cobertura alcantarillado rural municipio de Pasto  
1998 – 2003.

AÑO	CONEXIONES INTERNAS	COBERTURA
10.172	3.320	32.64 %

Fuente: DMSSS.

**8.3.5 Infraestructura Vial.** El municipio de Pasto cuenta con 329 Kms. de vías dentro del perímetro urbano dentro de las cuales 166 Kms. se encuentran totalmente pavimentadas, en tanto que en el área rural cuenta con 337 Kms. de vías, de las cuales solo 76 Kms. se encuentran pavimentadas.<sup>12</sup>

Cuadro 23. Infraestructura vial urbana Pasto Año 2005.

DESCRIPCIÓN	TOTAL (Km.)
<b>VÍAS URBANAS</b>	<b>329</b>
Pavimentadas en buen estado	166
Por restituir y/o mantener	110
Sin pavimento	53

Fuente; INVIAS

Cuadro 24. Infraestructura vial rural del municipio de Pasto 2005.

ESCRIPCIÓN	TOTAL (Km.)
<b>VÍAS RURALES</b>	<b>337</b>
Pavimentadas	76
Sin pavimentar	261

Fuente: INVIAS

<sup>12</sup> www.invias.com.co

**8.3.6 Mercado Laboral.** Con relación a la Encuesta Continua de Hogares para la ciudad de Pasto los resultados del segundo trimestre de 2006 registraron un aumento en la tasa global de participación de 1.7 puntos porcentuales, este se explica porque la fuerza laboral (PEA) aumentó en 9.005 personas que estimulados a encontrar empleo aumentaron la presión sobre el mercado laboral

Pero el incremento en la PEA no solo estuvo asociado al aumento en la población en edad de trabajar (PET) sino a que 2.222 personas que estaban inactivas se sintieron estimuladas a buscar trabajo incrementando la fuerza laboral. En parte, lo anterior, explica la tasa de desempleo de 16,6% que aumento 1.2 puntos con respecto al primer semestre de 2005.

Por ramas de actividad económica los sectores donde se generaron más empleos fueron servicios comunales, sociales y personales con 2.498 nuevos plazas, la industria manufacturera con 1.706 y las actividades inmobiliarias con 1.695. Por el contrario, los sectores que más perdieron empleos fueron la construcción con 932 plazas y otras ramas con 481.

En conclusión, los principales sectores económicos, gobierno y sector privado de la ciudad, deben movilizarse para generar empleo dada que la tasa actual 16,6% es una de las más altas del país.

## 8.4 EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS

Los factores económicos, políticos, culturales y tecnológicos que afectan al proyecto se los puede evaluar con la matriz de evaluación de factores externos (MEFE) que se encuentra en el cuadro 25.

Cuadro 25. Aplicación de la Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE).

FACTORES CRÍTICOS PARA EL ÉXITO.	PESO	CALIFICACIÓN	TOTAL PONDERADO
<b>OPORTUNIDADES</b>			
Crecimiento constante de la industria de los cítricos.	0.20	4	0.80
Descontento de los clientes con los actuales productores.	0.10	4	0.40
Participar en la producción de nuevos productos.	0.05	3	0.15
Apoyo de entidades estatales en el desarrollo de proyectos agroindustriales.	0.10	4	0.40
Baja oferta de los productos en el departamento de Nariño.	0.05	2	0.10
<b>AMENAZAS</b>			
Sustitución de cultivos frutales por ilícitos	0.15	4	0.60
Aumento de compañías extranjeras en Colombia.	0.05	3	0.15
Problemas de orden público en las carreteras.	0.05	2	0.10

Desarrollo de tecnologías con una mayor capacidad de producción.	0.15	2	0.30
Mínima aceptación hacia los productos provenientes de la región.	0.05	1	0.05
Competidores con precios más económicos.	0.03	1	0.03
Aumento de calidad de productos sustitutos.	0.02	1	0.02
	1.0		<b>3.1</b>

Fuente: Esta investigación.

El resultado en la aplicación de la matriz MEFE es de 3.1, mayor que 2.5 lo que nos indica que a pesar de la gran cantidad de amenazas que tiene el proyecto, aún tiene oportunidades de penetrar y seguir creciendo en el mercado de producción de concentrado de cítricos y aceites esenciales de cítricos.

## 9. ESTUDIO DE MERCADO

El concepto de mercado se refiere básicamente al lugar en que asisten las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar la transacción de bienes y servicios a un determinado precio. El estudio de mercado busca mediante la recolección de datos, el análisis y el procesamiento de éstos, encontrar las oportunidades y los problemas existentes para los productos en el mercado.

Sin embargo, existen otras variables que deben evaluarse para determinar la posibilidad de ingresar al mercado, que son los productos que se pretenden desarrollar, la competencia existente, los canales de comercialización y la materia prima que incluye los proveedores, disponibilidad y precio.

### 9.1 LOS PRODUCTOS

#### 9.1.1 Jugo Concentrado

**9.1.1.1 Descripción del producto.** El jugo concentrado es elaborado utilizando el zumo de naranja mezclado con zumo de limón y zumo de mandarina, es un producto apto para la alimentación humana, de tipo perecedero, libre de conservantes, colorantes o edulcorantes, es utilizado en la elaboración de jugos, bebidas gaseosas, bebidas para diluir, aguas saborizadas y néctares. El producto obtenido saldrá a la venta con la denominación de “Jugo Concentrado de Cítricos Natural Citrus Ltda.”.

**9.1.1.2 Características fisicoquímicas del producto.** El jugo concentrado de cítricos se caracteriza de la manera que se observa en el cuadro 26.

Cuadro 26. Características fisicoquímicas del concentrado.

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Aspecto	Líquido de mediana viscosidad
Sabor	Ácido característico de los cítricos
Color	Amarillo intenso característico
Presentación	Galón Plástico.
Vida útil	2 meses a partir de la fecha en que es envasado
Almacenamiento	El producto se debe conservar refrigerado entre 0°C y -4°C.
Acidez iónica pH	3.5
Sólidos totales	60° Brix.
Densidad	1.2 - 1,3 g/MI

Fuente: Esta investigación.

**9.1.1.3 Características microbiológicas del producto.** El concentrado debe presentar las características que se tienen en el cuadro 27.

Cuadro 27. Características microbiológicas del concentrado.

	<b>n</b>	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>C</b>
<b>Recuento de microorganismos mesofilos/g</b>	3	500	800	10
<b>NMP coliformes totales/g</b>	3	<3	-	0
<b>NMP coliformes fecales/g</b>	3	<3	-	0
<b>Recuento de esporas clostridium sulfito reductor/g</b>	3	<10	-	0
<b>Recuento de hongos y levaduras/g</b>	3	100	200	1

Fuente: Resolución número 7992 de 1991. Ministerio de Salud.

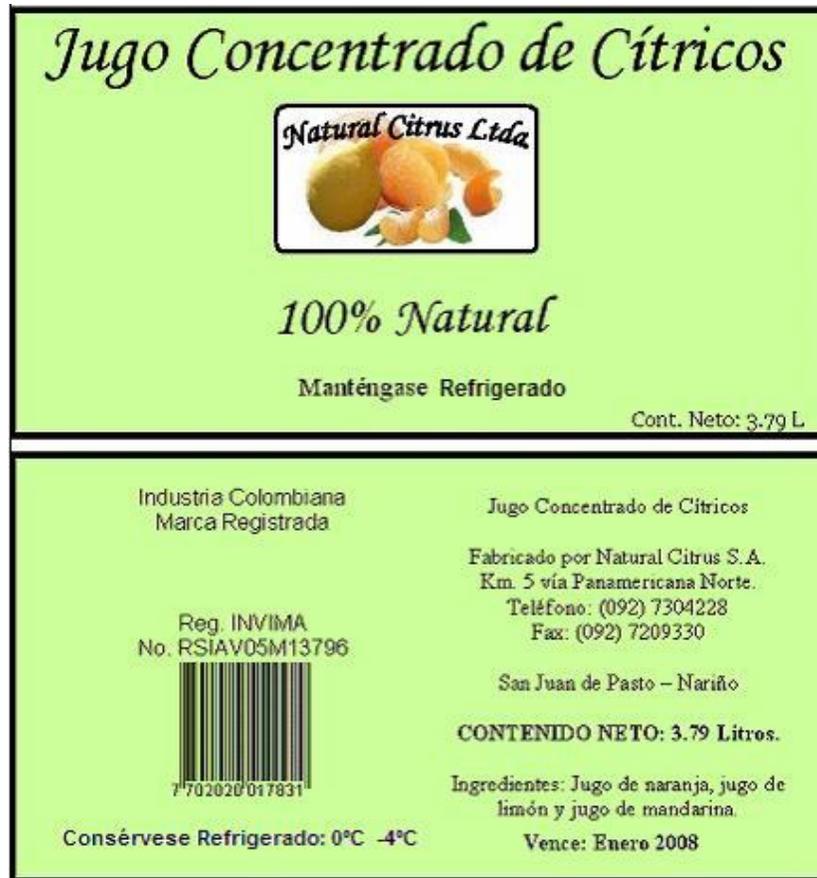
Donde:

n	Número de muestras a examinar
m	Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad
M	Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad
c	Número máximo de muestras permisibles con resultado entre m y M
<	Léase menor de
>	Léase mayor de

**9.1.1.4 Empaque.** El jugo concentrado de cítricos tendrá la presentación de galón plástico, con tapa plástica incluida la contratapa de un material que no altere la composición, aroma y composición del aceite esencial, la tapa cuenta con un sello inviolable que será el collar de rotura, el galón debe llenarse como mínimo el 95% y un máximo del 98% del total, el galón será etiquetado con la impresión característica.

En la etiqueta se indica el nombre del producto, logotipo de la empresa, ingredientes, registro sanitario, lugar de fabricación, el contenido neto, código de barras, vida útil y las condiciones de manejo.

Figura 2. Etiqueta del jugo concentrado.



Fuente: Esta investigación.

## 9.1.2 Aceite esencial de naranja

**9.1.2.1 Descripción del producto.** El aceite esencial de naranja (*Citrus Sinensis*), es el aceite obtenido por centrifugación, de la emulsión agua-aceite resultante de la ruptura por medios mecánicos de las celdillas del epicarpio de los frutos, bajo una aspersión de agua.

Este aceite se emplea en la elaboración de sabores para la Industria Alimentaria y Farmacéutica; y en la preparación de fragancias para la industria de cosméticos y perfumes.

El producto obtenido saldrá a la venta con la denominación de “Aceite esencial de Naranja Natural Citrus Ltda.”.

**9.1.2.2 Características fisicoquímicas.** El aceite esencial de naranja se caracteriza de la forma que se observa en el cuadro 28.

Cuadro 28. Características fisicoquímicas del aceite esencial de naranja.

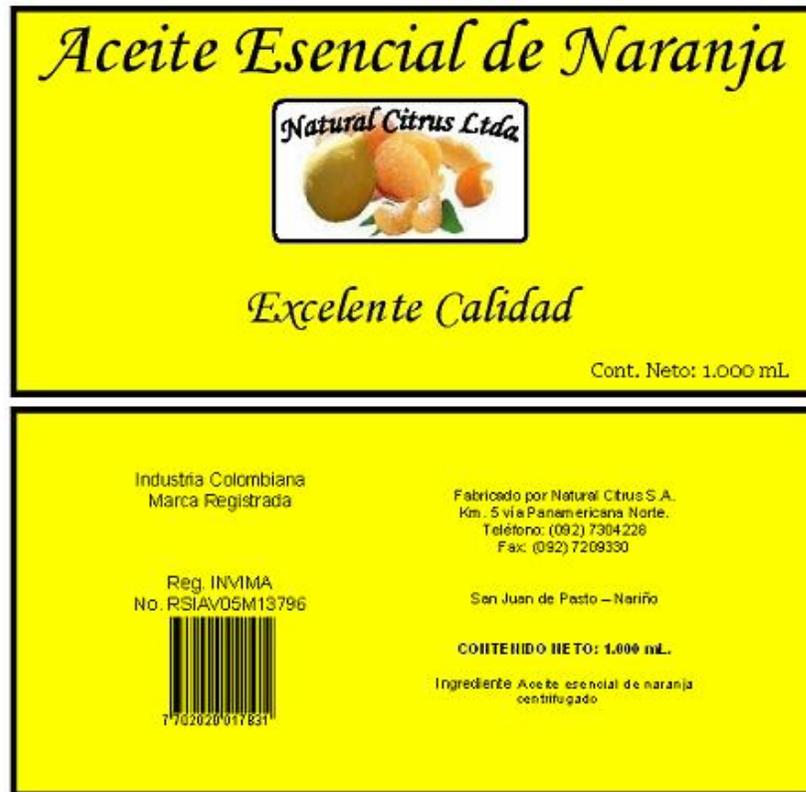
<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Aspecto	Líquido cristalino, puede presentar un precipitado ceroso.
Color	Amarillo claro.
Olor	Característico, fresco, libre de olores extraños.
Rotación óptica a 20°C	+ 95.0°
Índice de refracción a 20°C	1,4720
Densidad	0.842 g/ cm <sup>3</sup>

Fuente: Esta investigación.

**9.1.2.3 Empaque.** El Aceite esencial de Naranja tendrá la presentación de litro en vidrio ámbar, con tapa plástica con contratapa de un material que no altere la composición, aroma y composición del aceite esencial, la tapa cuenta con un sello inviolable que será el collar de rotura, la botella debe llenarse con un mínimo del 95% y un máximo del 98% del total, etiquetado con la impresión característica.

En la etiqueta se indica el nombre del producto, logotipo de la empresa, ingrediente, registro sanitario, lugar de fabricación, el contenido neto y el código de barras.

Figura 3. Etiqueta para el aceite esencial de naranja



Fuente: Esta investigación.

### 9.1.3 Aceite esencial de Limón

**9.1.3.1 Descripción del producto.** Se define como aceite esencial de limón (*Citrus limón*), al aceite obtenido por centrifugación de la emulsión agua-aceite, obtenida al raspar los frutos del *Citrus limón*, bajo una aspersion de agua.

Se utiliza en la elaboración de sabores para la industria alimentaria y farmacéutica; y en la preparación de fragancias para la industria de cosméticos y perfumes.

Saldrá a la venta con la denominación de “Aceite esencial de Limón Natural Citrus”

**9.1.3.2 Características fisicoquímicas.** El aceite esencial de limón se caracteriza de la forma que se presenta en el cuadro 29.

Cuadro 29. Características fisicoquímicas del aceite esencial de limón.

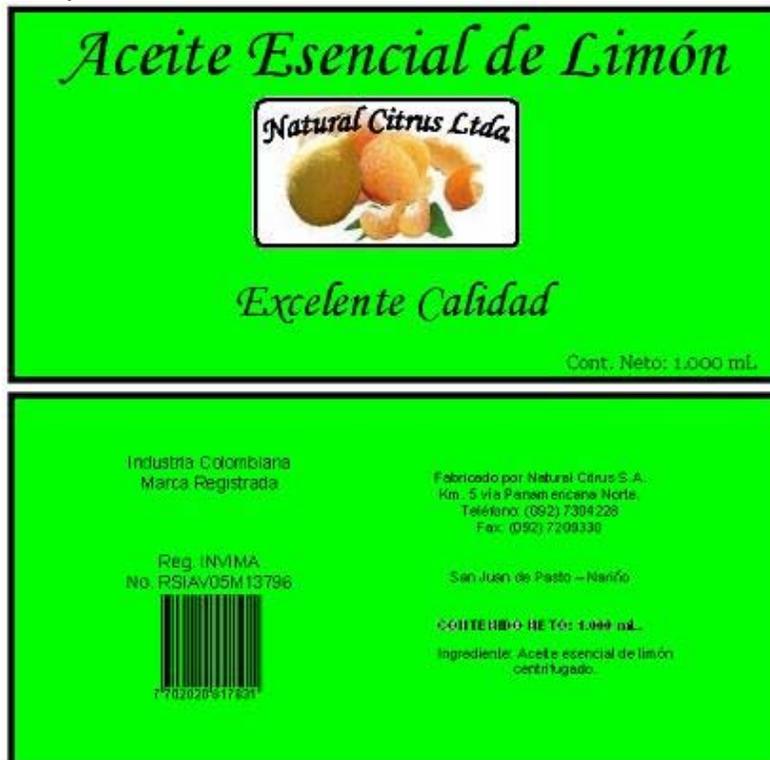
<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Aspecto	Líquido cristalino, puede presentar un precipitado ceroso.
Color	Ámbar a verde.
Olor	Característico recuerda el jugo de limón, fresco, libre de olores extraños.
Rotación óptica a 20°C	+ 35.0°
Índice de refracción a 20°C	1,4820
Densidad	0.872 g/ cm <sup>3</sup>

Fuente: Esta investigación.

**9.1.3.3 Empaque.** Para embotellar el aceite esencial de Limón se tiene en cuenta las siguientes características: tendrá la presentación de litro en vidrio ámbar, con tapa plástica con contratapa de un material que no altere la composición, aroma y composición del aceite esencial, la tapa cuenta con un sello inviolable que será el collar de rotura, la botella debe llenarse con un mínimo del 95% y un máximo del 98% del total, etiquetado con la impresión característica.

En la etiqueta se indica el nombre del producto, logotipo de la empresa, ingrediente, registro sanitario, lugar de fabricación, el contenido neto y el código de barras.

Figura 4. Etiqueta para el aceite esencial de limón



Fuente: Esta investigación.

#### 9.1.4 Aceite esencial de Mandarina

**9.1.4.1 Descripción del producto.** Se define al aceite esencial de mandarina (*Citrus reticulata*), al aceite obtenido por centrifugación de la emulsión agua/aceite resultante de la ruptura por medios mecánicos de las celdillas del epicarpio de los frutos del *Citrus reticulata* bajo una aspersion de agua.

Se utiliza en la elaboración de sabores para la industria alimentaria y farmacéutica; y en la preparación de fragancias para la industria de cosméticos y perfumes.

El producto obtenido saldrá a la venta con la denominación de “Aceite esencial de Mandarina Natural Citrus”

**9.1.4.2 Características fisicoquímicas.** El aceite esencial de mandarina se caracteriza de la forma presentada en el cuadro 30.

Cuadro 30. Características fisicoquímicas del aceite esencial de mandarina.

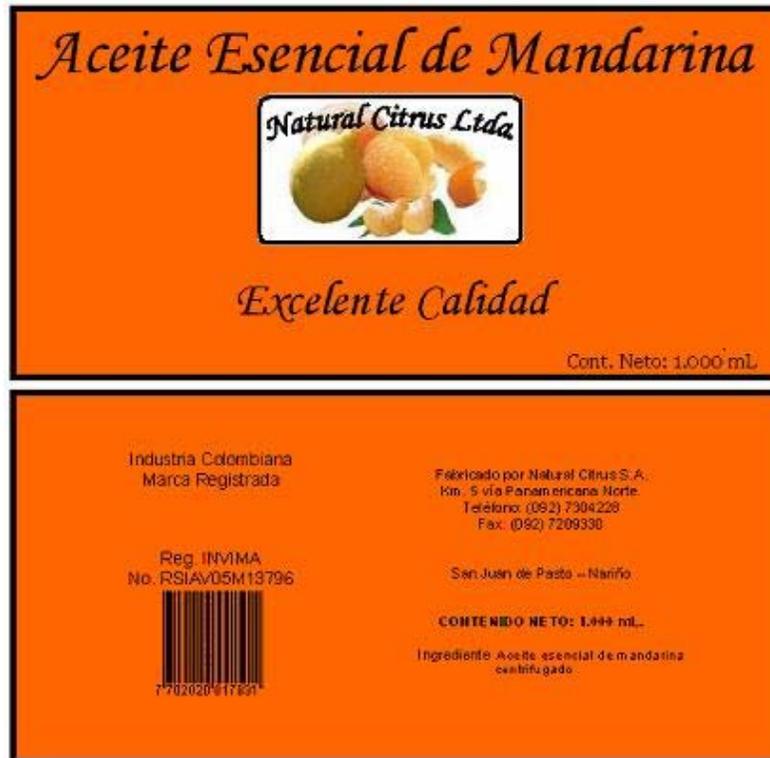
<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
Aspecto	Líquido cristalino, puede presentar un precipitado ceroso.
Color	Varía del anaranjado claro al anaranjado oscuro.
Olor	Característico de la corteza fresca de la mandarina.
Rotación óptica a 20°C	+ 89.0°
Índice de refracción a 20°C	1,4730
Densidad	0.844 g/ cm <sup>3</sup>

Fuente: Esta investigación.

**9.1.4.3 Empaque.** Para embotellar el aceite esencial de mandarina es necesario tener en cuenta las siguientes especificaciones: tendrá la presentación de litro en vidrio ámbar, con tapa plástica con contratapa de un material que no altere la composición, aroma y composición del aceite esencial, la tapa cuenta con un sello inviolable que será el collar de rotura, la botella debe llenarse con un mínimo del 95% y un máximo del 98% del total, etiquetado con la impresión característica.

En la etiqueta se indica el nombre del producto, logotipo de la empresa, ingrediente, registro sanitario, lugar de fabricación, el contenido neto y el código de barras.

Figura 5. Etiqueta para el aceite esencial de mandarina.



Fuente: Esta investigación.

## 9.2 OFERTA DE MATERIA PRIMA

Colombia favorecida por su posición geográfica presenta gran variedad de climas, que hacen posible la producción de diversidad de frutas entre las que encontramos los cítricos.

Nuestra participación en el negocio de los cítricos a nivel mundial es inexistente, y lamentablemente estamos muy atrás de países similares al nuestro, algunos con inferiores posibilidades de desarrollo de este sector, pero importantes hoy en la producción cítrica del continente. Obviamente estamos muy lejos de Brasil, pero lamentablemente cada día mas lejos de países como Perú y Ecuador, para mencionar solo estos dos compañeros de negociación en el TLC con los Estados Unidos.

La producción de cítricos a nivel mundial en el periodo 2005/06 se estima en 73.1 millones de toneladas métricas, con un crecimiento del 6% más que en el periodo inmediatamente anterior, atribuido principalmente al comportamiento en sus dos mas grandes productores, Brasil y Estados Unidos, especialmente el primero que se calcula logrará un incremento del 20% para llegar a una producción de 18,5 millones de toneladas. La producción estadounidense ascenderá probablemente a 14.9 millones de toneladas, 8 por ciento por encima del año anterior, no obstante

haber disminuido la cosecha de California en 17%, compensada con un crecimiento en La Florida del 18%. La importancia mundial de estos dos grandes países productores queda manifiesta en su volumen exportador, el cual para el período 2003/04 totalizará 9,4 millones de toneladas, con un incremento del 4% frente al período inmediatamente anterior. En la siguiente grafica se relaciona la producción de naranjas correspondiente al año 2005, liderada a nivel mundial por Brasil con casi 17 millones de toneladas, seguido por Estados Unidos con 10,4 millones.

Nuestra situación a nivel mundial como se pudo observar no es buena en términos de producción. Pero mas lamentable aun es que el rezago se presenta también frente a muchos de los países latinoamericanos, donde ocupamos la séptima posición en la producción de naranjas, superados incluso por Venezuela.

Un aspecto de fundamental importancia en el negocio cítrico mundial, en el caso brasileño, tiene que ver con el mejoramiento genético del producto y los rendimientos que se están alcanzando en algunos países. Probablemente deje de ser importante el tamaño del área sembrada y cosechada, a favor de los rendimientos en producción que se obtengan, gracias a los avances tecnológicos, donde lamentablemente Colombia es muy pobre, y no solamente en este sector. Actualmente la mayor productividad se encuentra en los Estados Unidos, seguido de España y Brasil. Colombia se encuentra también por debajo de Perú y México, y supera, por ahora, a China y Ecuador.

Los cítricos han ganado participación en el sector frutícola total en Colombia, pues si bien en 1992 constituían el 22.9% del total de hectáreas sembradas, para el 2004 participaron con 29.5%; igualmente en 1992 los cítricos constituían el 22.4% de la producción total de frutas del país, pasando a 34.5% en el 2004. Aunque en el 2006 disminuyó al 27,5% del total de las hectáreas sembradas, su participación en la producción de frutales se incrementó al 39,3%.

En 1992 los cítricos representaron el 1.13% del área total de cultivos permanentes, y han incrementado esta participación llegando a 2.7% en el 2004 y manteniéndose en el mismo valor en el 2006. De igual forma la participación cítrica sobre el total de la producción de permanentes pasó de 3.3% en 1992 a 6.3% en el 2004, la producción total en el 2006 de los permanentes aún no ha sido determinada en Colombia. Como proporción del sector agrícola total (incluido café) el renglón de cítricos ha ganado en forma permanente participación, pasando de contribuir con el 0.6%, 1.7% y 1.8% en hectárea en 1992, 2004 y 2006 respectivamente.

En Colombia, las estadísticas oficiales del Ministerio de Agricultura sobre cítricos se refieren por un lado, a superficies de cítricos considerados en conjunto o

asociados, y por otro individualmente a naranja, limón y mandarina como áreas de monocultivo o especialización. Colombia presenta una dinámica importante en la producción de cítricos, especialmente en lo que se refiere a naranjas, mandarinas y limón. Integralmente considerada, la producción de cítricos presenta una gran dispersión en la medida en que veintiún departamentos los producen.

De acuerdo con los datos del Ministerio de Agricultura sobre cítricos asociados y cítricos en monocultivo (mandarina, naranja, limones), en el 2006 se alcanzó una producción total de 659.297 toneladas en una superficie de cultivo de 59.605 hectáreas, con un rendimiento 11,061 ton/ha

En el país sólo se presentan dos períodos de baja oferta (mitaca): marzo-abril y agosto - septiembre, porque durante el resto del año se obtienen dos cosechas en las diferentes regiones productoras (la principal).

**9.2.1 Oferta de materia prima para el proyecto.** Para determinar la oferta que concierne al proyecto se realizó una encuesta encaminada a los productores dueños de huertos donde se produce cítricos (naranja, limón y mandarina) en los municipios seleccionados del departamento de Nariño.

**9.2.1.1 Definición de la población.** Después de evaluar diversos factores como ubicación, áreas cosechadas, producción y facilidades de comunicación se ha determinado que para iniciar el presente proyecto se han seleccionado los municipios de Buesaco, Consacá, Chachagüi, La Unión, Samaniego y Taminango como oferentes de la materia prima.

Utilizando el método de muestreo probabilístico para calcular el tamaño de la muestra se realizaron 312 encuestas.

### 9.2.1.2 Resultados de la Investigación de la Oferta

**9.2.1.2.1 Existencia.** Como se muestra en el cuadro 31, se ha encontrado que existen sembrados más de 150.000 mil árboles en edad de producción y más de 30.000 han sido sembrados a lo largo del año 2.006. Además se ha encontrado una producción de 3.857 toneladas

Cuadro 31. Área, número de árboles y producción de cítricos por municipio en el Departamento de Nariño. Año 2006.

MUNICIPIO	ÁREA Ha	ÁRBOLES NUEVOS	ÁRBOLES SEMBRADOS	PRODUCCIÓN Ton	RENDIMIENTO Ton/Ha
BUESACO	18	1.298	6043	142,8	8,0
CONSACÁ	17	236	1165	26,0	1,6
CHACHAGÜI	4	273	900	18,8	5,0

LA UNIÓN	35	3.621	18521	446,2	3,3
SAMANIEGO	8	574	2296	54,5	6,9
TAMINANGO	12	174	1767	36,7	3,0
<b>TOTAL</b>	94	6.177	30.693	725	3,7
<b>REAL</b>	500	32.859	163.297	3.857	7,71

Fuente: Esta investigación, Encuesta realizada a productores

Cuadro 32. Producción real en el departamento de Nariño.

POBLACIÓN MUESTRA	312
TOTAL POBLACIÓN	1.660
PRODUCCIÓN TOTAL DE LA MUESTRA (Ton/Año)	725
<b>PRODUCCIÓN TOTAL REAL (Ton/Año)</b>	<b>3.857</b>
Naranja	2.394
Mandarina	223
Limón	1.241

Fuente: Esta investigación,

**9.2.1.2.2 Comercialización.** En Colombia la comercialización de cítricos y de otras frutas se caracteriza por la falta de organización en las transacciones comerciales, en la que el productor se ve obligado a vender su producto a bajos precios, ya que el intermediario toma la posición dominante, aprovechando las limitaciones del productor para colocar el fruto en el mercado.

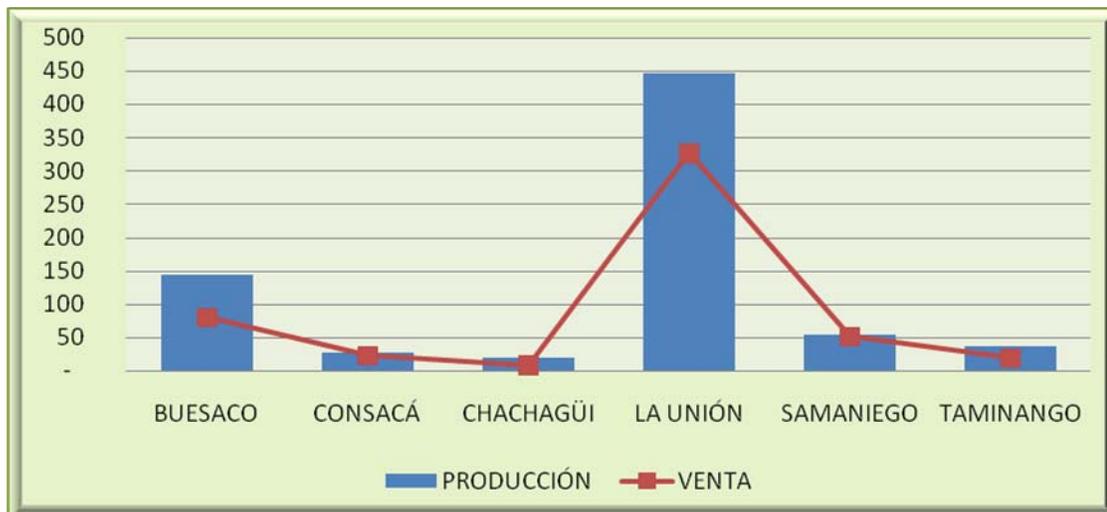
Del total de la producción se ha comercializado el 75% en el 2.006, siendo el municipio de Samaniego el que mayor índice de comercialización ha alcanzado con un 94.8%. (Cuadro 33)

Cuadro 33. Venta y comercialización de cítricos por municipio en el Departamento de Nariño. Año 2006.

MUNICIPIO	VENTA (Ton)	COMERCIALIZACIÓN (%)
BUESACO	79,9	55,95
CONSACÁ	23,1	88,85
CHACHAGÜI	7,9	42,02
LA UNIÓN	327,0	73,29
SAMANIEGO	51,7	94,86
TAMINANGO	18,5	50,41
<b>TOTAL</b>	508,1	70,08

Fuente: Esta investigación, Encuesta realizada a productores

Gráfico 2. Producción y comercialización de cítricos por municipios.



Fuente: Esta investigación, encuesta realizada a productores.

En Nariño los cítricos se comercializan en forma tradicional utilizando canales de comercialización como la plaza mayorista (Potrerillo), ubicada en el municipio de Pasto, donde se compra el producto a los campesinos y pequeños productores para trasladarlo a la plaza donde es comprado por el consumidor directo o por el intermediario mayorista para venderlo a los detallistas como supermercados, tiendas y graneros. La práctica más común es no someter la fruta a procesos de selección y comercialarla en costales.

En los sistemas de comercialización tradicionales se observa una alta participación de intermediarios, en parte porque no hay exigencias en cuanto a empaque o calidad externa del fruto, y los volúmenes y los precios se fijan según la oferta y la demanda del momento.

De acuerdo con los resultados arrojados por la encuesta se tiene que del total del producto vendido el 65% se vende a los mayoristas rurales directamente en la finca, el 8.6% se vende a detallistas y consumidores en los municipios el día de mercado por minoristas y el 26.5% restante es vendido en Pasto por parte de los mismos productores en la ciudad de Pasto.

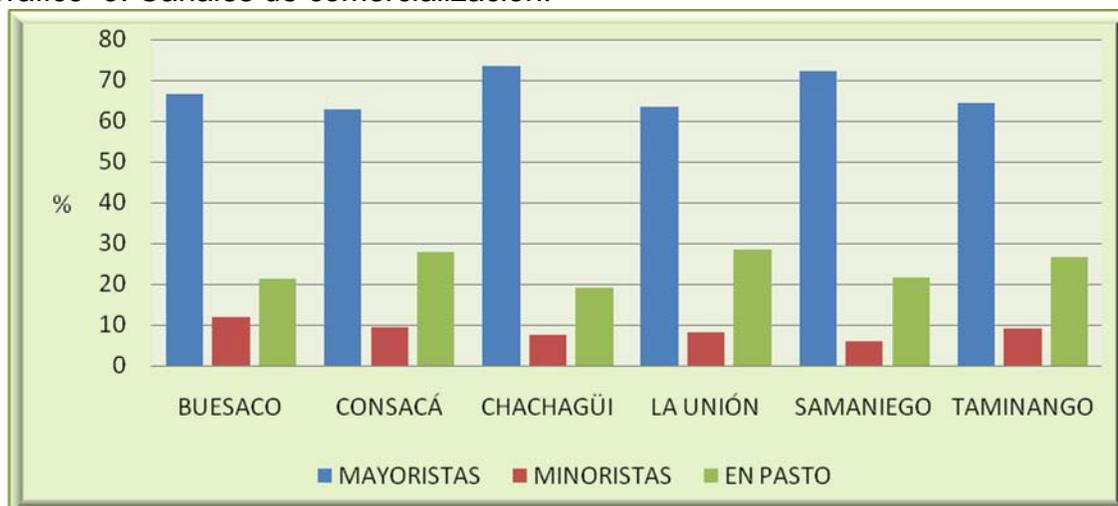
Cuadro 34. Canales de comercialización de cítricos por municipio en el Departamento de Nariño. Año 2006.

MUNICIPIO	MAYORISTAS	MINORISTAS	EN PASTO
BUESACO	53,3	9,5	17,1
CONSACÁ	14,5	2,2	6,4
CHACHAGÜI	5,8	0,6	1,5
LA UNIÓN	207,3	26,3	93,4
SAMANIEGO	37,4	3,1	11,2

TAMINANGO	11,9	1,7	4,9
<b>TOTAL</b>	330,2	43,4	134,5
<b>PARTICIPACIÓN %</b>	65,0	8,5	26,5

Fuente: Esta investigación, encuesta realizada a productores.

Gráfico 3. Canales de comercialización.



Fuente: Esta investigación.

**9.2.1.2.3 Selección y Clasificación.** Como se encuentra en el cuadro 35, en los predios encuestados se encontró que el 47% de los productores no practica ningún tipo de clasificación para ofrecer sus productos al mercado, y el 53% lleva proceso simple de selección, escogiendo la fruta por grado de maduración y tamaño.

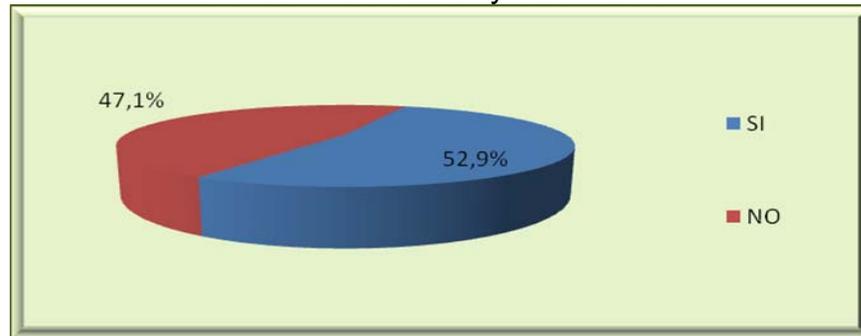
Cuadro 35. Selección y Clasificación de cítricos por municipio en el Departamento de Nariño. Año 2006.

MUNICIPIO	SI	NO
BUESACO	39	34
CONSACÁ	8	7
CHACHAGÜI	21	18
LA UNIÓN	76	61
SAMANIEGO	5	4
TAMINANGO	16	22

<b>TOTAL</b>	<b>165</b>	<b>147</b>
<b>PARTICIPACIÓN %</b>	<b>52,9</b>	<b>47,1</b>

Fuente: Esta investigación, encuesta realizada a productores.

Gráfico 4. Selección y clasificación



Fuente: Esta investigación.

Para el proyecto propuesto se desea tener el siguiente canal de comercialización:  
Productor - industria transformadora

**9.2.1.2.4 Precios.** Los precios se determinan por regateo o por precio fijo, por lo general son los intermediarios los que imponen los precios de acuerdo a su conveniencia, convirtiéndose esto en un problema para los productores ya que en ocasiones el precio muy bajo no justifica la recolección del fruto.

En el cuadro 36 se representa que de los cítricos que se producen en el departamento, la naranja es la que menor precio de venta tiene, la cual se encuentra desde \$180.000 por tonelada, hasta \$500.000. Por otro lado la mandarina es más costosa ya que el precio mínimo de venta es de \$580.000 por tonelada y el máximo es de \$1.460.000. Los mayores precios se presentan en temporada de mitaca.

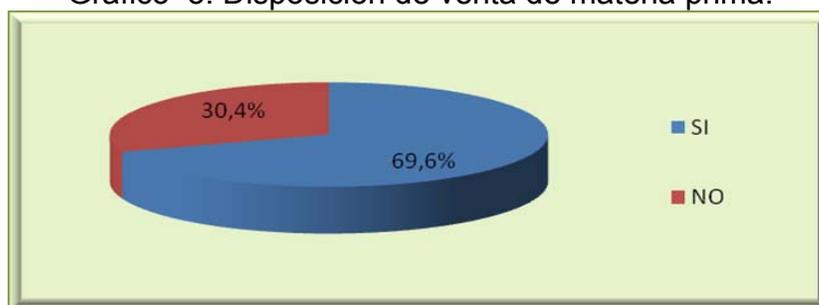
Cuadro 36. Precios de cítricos por fruto. Año 2006.

FRUTA	MÁXIMO	MÍNIMO	PROMEDIO
Naranja	500.000	180.000	340.000
Mandarina	1.460.000	580.000	1.020.000
Limón	920.000	450.000	685.000

Fuente: Esta investigación, Encuesta realizada a productores. UMATAs municipales.

**9.2.1.2.5 Disponibilidad de Materia Prima.** Del total de la población encuestada, el 69.6% se encontraba dispuesta a vender a la planta la materia prima, el 30.4% restante no vendía la cosecha de los cuales 83.2% no la vendía debido a los costos que para ellos implica sacarla del huerto al punto de venta, en tanto que el 18.8% argumentan que tiene comprometida la cosecha. Sin embargo, en cuanto se propuso comprar el producto en el huerto directamente, casi la totalidad de los productores que al principio se negaba a participar, estuvieron dispuestos a vender a la planta la materia prima. (Cuadro 37)

Gráfico 5. Disposición de venta de materia prima.



Fuente: Esta investigación.

Cuadro 37. Razón de no venta, nueva disposición de venta.

MUNICIPIO	RAZÓN		PRECIO CONSTANTE	
	PRECIO	COMPROMISO	SI	NO
BUESACO	40	11	50	1
CONSACÁ	6	3	9	0
CHACHAGÜI	16	8	23	1
LA UNIÓN	46	36	79	3
SAMANIEGO	2	0	2	0
TAMINANGO	19	5	21	3
<b>TOTAL</b>	<b>129</b>	<b>63</b>	<b>184</b>	<b>8</b>
<b>PROMEDIO %</b>	<b>67,2</b>	<b>32,8</b>	<b>95,8</b>	<b>4,2</b>

Fuente: Esta investigación, Encuesta realizada a productores.

Cuadro 38. Oferta disponible materia prima.

PRODUCCIÓN TOTAL	DISPONIBILIDAD	OFERTA DISPONIBLE
------------------	----------------	-------------------

Ton/Año		Ton/Año
3.857	97,76	3.771

Fuente: Esta investigación.

**9.2.1.2.6 Proyección de la oferta disponible.** Teniendo como base la producción anual de cítricos encontrado en el consolidado agropecuario de Nariño, se realizó la proyección de la oferta de materia prima utilizando el método lineal, la cual se encuentra plasmada en el cuadro 39.

Cuadro 39. Proyección de materia prima por producto.

AÑO	PRODUCCIÓN Toneladas	Naranja Toneladas	Mandarina Toneladas	Limón Toneladas
2006	3.771	2.340	218	1.213
2007	3.791	2.353	219	1.219
2008	3.811	2.365	220	1.226
2009	3.831	2.378	221	1.232
2010	3.852	2.390	222	1.239
2011	3.872	2.403	223	1.245
2012	3.893	2.416	225	1.252

Fuente: Consolidado Agropecuario, Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente de Nariño. Esta investigación.

### 9.3 INVESTIGACIÓN DE DEMANDA DE PRODUCTO TERMINADO

Para realizar la investigación de mercado se recolectó información primaria por medio de observación y entrevistas personales y telefónica.

#### 9.3.1 Resultados de la investigación de mercados

##### 9.3.1.1 Concentrado de cítricos

**9.3.1.1.1 Identificación de la demanda.** Se entiende como el número de unidades de un producto que los usuarios están dispuestos a adquirir, para satisfacer una necesidad determinada, durante un periodo de tiempo específico y bajo un conjunto dado de condiciones

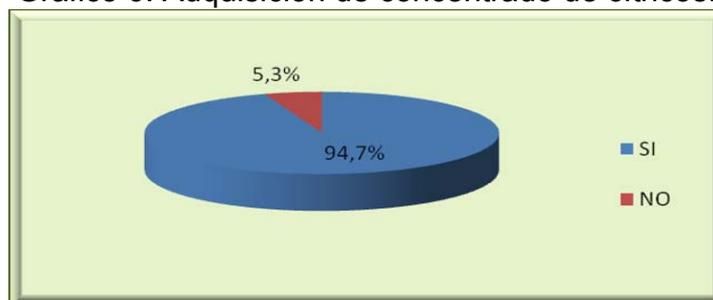
En este caso el estudio de la demanda se realizó a través de la aplicación de la entrevista a las empresas que requieren los productos. Analizando y caracterizando el comportamiento del consumidor y del mercado y obteniendo la siguiente información:

Cuadro 40. Adquisición de concentrado de cítricos.

COMPRA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
SI	108	94,7%
NO	6	5,3%
<b>TOTAL</b>	<b>114</b>	<b>100%</b>

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 6. Adquisición de concentrado de cítricos.



Fuente: Esta investigación.

En el cuadro 40 se puede observar que la demanda se encuentra representada por el 94.7% de la población encuestada, que son empresas distribuidoras y productoras de jugos y refrescos con base en jugo concentrado de cítricos. El 15% de esta población se encuentra en la ciudad de San Juan de Pasto y el 85% restante en la ciudad de Santiago de Cali.

El consumo en galones de la población encuestada fue de 83.772 galones en el año. El total de la población encuestada es de 161 empresas, se hace el cálculo teniendo en cuenta la investigación de mercados, y se tendría que las empresas consumidoras serían 152 y que la demanda actual de concentrado de cítricos para el año 2006 fue de 117.901 galones (Cuadro 41).

Cuadro 41. Demanda real concentrado de cítricos.

POBLACION CONSUMIDORA MUESTRA (94,7%)	108
<b>TOTAL POBLACION</b>	<b>161</b>
% EMPRESAS CONSUMIDORAS	94,7%
<b>EMPRESAS CONSUMIDORAS</b>	<b>152</b>
% EMPRESAS NO CONSUMIDORAS	5,3%
<b>EMPRESAS NO CONSUMIDORAS</b>	<b>9</b>
CONSUMO DE LA MUESTRA (GALÓN/AÑO)	83.772
<b>DEMANDA TOTAL 2006 (GALÓN/AÑO)</b>	<b>117.901</b>
<b>DEMANDA TOTAL PASTO 2006 (GALÓN/AÑO)</b>	<b>17.685</b>

<b>DEMANDA TOTAL CALI 2006 (GALÓN/AÑO)</b>	<b>100.216</b>
--	----------------

Fuente: Esta investigación.

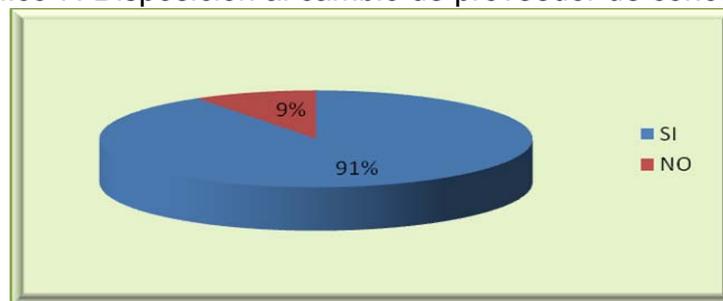
### 9.3.1.2.2 Volumen de la demanda potencial.

Cuadro 42. Disposición de cambio de proveedor del concentrado cítrico.

CAMBIARIA DE PROVEEDOR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
<b>SI</b>	98	90,7%
<b>NO</b>	10	9,3%
<b>TOTAL</b>	108	100%

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 7. Disposición al cambio de proveedor de concentrado cítrico.



Fuente: Esta investigación.

Según la investigación realizada se encontró que el 91% de las empresas que compran el concentrado de cítricos se encuentran dispuestas a cambiar de proveedor o a tener uno complementario, por tanto tenemos que la demanda potencial es de 106.985 galones por año (Cuadro 43). Para que el estudio resulte real, se tomará para la empresa el 10% de la demanda potencial que es de 106.985 galones por año (Cuadro 43).

Cuadro 43. Demanda potencial concentrado de cítricos.

% EMPRESAS DISPUESTAS AL CAMBIO	90,7%
DEMANDA TOTAL 2006 (GALÓN/AÑO)	117.901
<b>DEMANDA POTENCIAL 2006 (GALÓN/AÑO)</b>	<b>106.985</b>
<b>DEMANDA POTENCIAL PASTO 2006 (GALÓN/AÑO)</b>	<b>16.048</b>
<b>DEMANDA POTENCIAL CALI 2006 (GALÓN/AÑO)</b>	<b>90.937</b>

Fuente: Esta investigación.

**9.3.1.2.3 Evaluación del consumidor.** Es necesario determinar la relevancia de la presencia de conservantes en el producto, la presentación y la satisfacción con el producto que actualmente consumen.

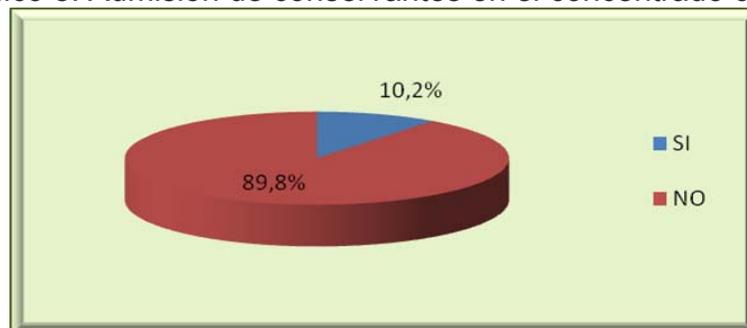
En el cuadro 44 se observa que de la población que sí compra el concentrado, casi al 90% le preocupa la existencia de conservantes.

Cuadro 44. Admisión de conservantes en el concentrado cítrico.

CONSERVANTES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
NO	97	89,8%
SI	11	10,2%
<b>TOTAL</b>	<b>108</b>	<b>100%</b>

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 8. Admisión de conservantes en el concentrado cítrico.



Fuente: Esta investigación.

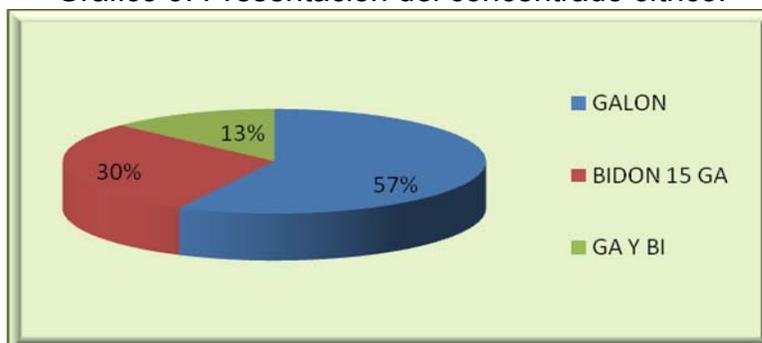
Más de la mitad de la población prefiere comprar por galones el concentrado de cítricos, mientras que menos de la tercera parte solicita el bidón de 15 galones. Sin embargo, aproximadamente la décima parte compra en las dos presentaciones (Cuadro 45).

Cuadro 45. Presentación del concentrado cítrico.

PRESENTACIÓN	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
GALON	62	57,4%
BIDON 15 GA	32	29,6%
GA Y BI	14	13,0%
<b>TOTAL</b>	<b>108</b>	<b>100%</b>

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 9. Presentación del concentrado cítrico.



Fuente: Esta investigación.

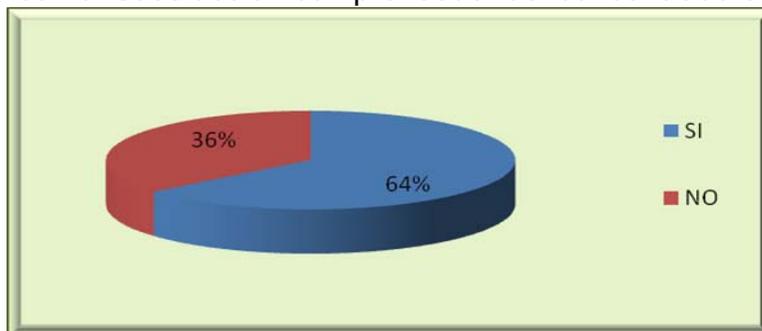
En el cuadro 46 se tiene que el 64% de la población que consume o distribuye el concentrado de cítricos se encuentra satisfecho con su actual proveedor.

Cuadro 46. Satisfacción con proveedor del concentrado cítrico.

SATISFACE	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
SI	69	63,9%
NO	39	36,1%
<b>TOTAL</b>	<b>108</b>	<b>100%</b>

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 10. Satisfacción con proveedor del concentrado cítrico.



Fuente: Esta investigación.

**Criterios de compra.** Para identificar cuales son los criterios que determinan la compra de los productos se evaluaron en la investigación las razones de insatisfacción frente al producto y por cuales las empresas no estarían dispuestas a cambiar o sustituir a sus proveedores actuales.

El 20% de los compradores de concentrados cítricos no se encuentran satisfechos con sus proveedores principalmente por la calidad del producto y en igual medida

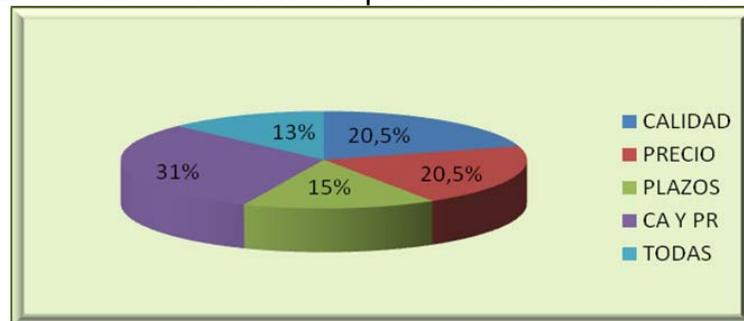
por el precio. Al 31% no están satisfechos por los dos factores al mismo tiempo (Cuadro 47).

Cuadro 47. Razón de insatisfacción con proveedor del concentrado cítrico.

RAZÓN	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
<b>CALIDAD</b>	8	20,5%
<b>PRECIO</b>	8	20,5%
<b>PLAZOS</b>	6	15,4%
<b>CA Y PR</b>	12	30,8%
<b>TODAS</b>	5	12,8%
<b>TOTAL</b>	39	100%

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 11. Razón de insatisfacción con proveedor del concentrado cítrico.



Fuente: Esta investigación.

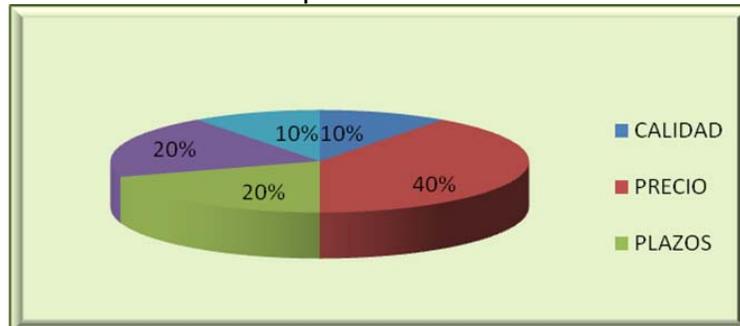
Del 9% de los compradores que no estaría dispuesto a cambiar de proveedor, el 40% no lo haría por el precio, los plazos de pago y la no existencia de otro proveedor en un 20% cada uno (Cuadro 48).

Cuadro 48. Razón de no cambio de proveedor del concentrado cítrico.

RAZÓN	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
<b>CALIDAD</b>	1	10,0%
<b>PRECIO</b>	4	40,0%
<b>PLAZOS</b>	2	20,0%
<b>UNICO PRO</b>	2	20,0%
<b>AMISTAD</b>	1	10,0%
<b>TOTAL</b>	10	100%

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 12. Razón de no cambio de proveedor del concentrado cítrico.



Fuente: Esta investigación.

Con esto se pudo deducir que en cuanto al concentrado de cítricos los criterios de mayor relevancia son la calidad y el precio del producto, seguidos en menor proporción los plazos de pago y la amistad existente con el proveedor. En la ciudad de Pasto se puede encontrar que algunas empresas afirman que solo existe una marca del producto.

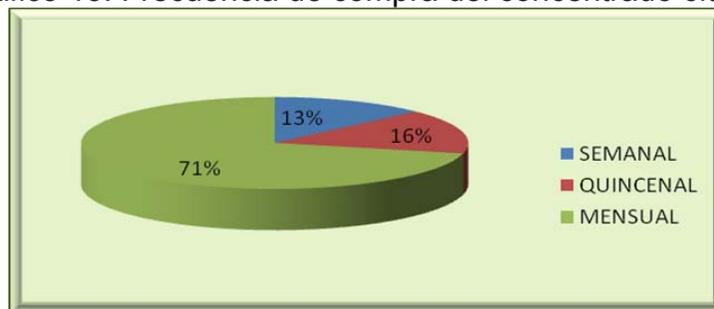
**Frecuencia de compra.** La mayor parte de los consumidores compran el producto mensualmente, sin embargo un 16% de la población lo adquieren dos veces por mes y el 13% semanalmente.

Cuadro 49. Frecuencia de compra del concentrado cítrico.

FRECUENCIA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
SEMANTAL	14	13,0%
QUINCENAL	17	15,7%
MENSUAL	77	71,3%
TOTAL	108	100%

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 13. Frecuencia de compra del concentrado cítrico.



Fuente: Esta investigación.

**9.3.1.2.4 Identificación de la oferta.** Cuando se analiza la oferta se hace referencia a la identificación y estudio de los competidores contribuyendo al conocimiento del mercado y al desarrollo de las estrategias que permitan el aprovechamiento de las oportunidades brindadas por el entorno mejorando la competitividad, también permite determinar las cantidades ofrecidas al mercado por los competidores

### Competencia

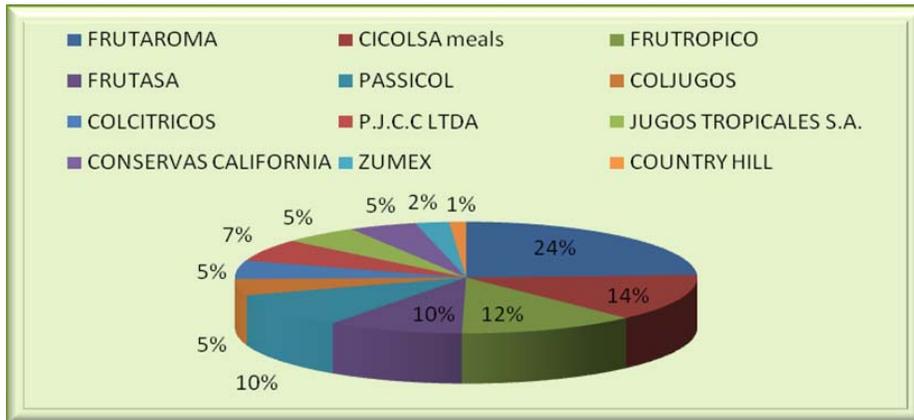
Basándose en el presente estudio de mercado, se han logrado identificar once empresas que proveen del producto a la población objetivo. Dos de ellas son internacionales (Zumex® de México y Country Hill® de Estados Unidos) abasteciendo al 4.6% de las empresas, las nueve restantes son de origen nacional, de las cuales siete son pertenecientes a otros departamentos del país como Antioquia, Cundinamarca, Quindío y Caldas, y dos se encuentran establecidas en la ciudad de Santiago de Cali las cuales son Jugos Tropicales S.A. que posee el 5% del mercado y Frutaroma S.A. la cual abastece a un cuarto de la población, cabe mencionar que esta última ha logrado obtener el total del mercado en la ciudad de Pasto.

Cuadro 50. Proveedor del concentrado cítrico.

PROVEEDORES	FRECUENCIA RELATIVA
FRUTAROMA	24,3%
CICOLSA MEALS	13,6%
FRUTROPICO	12,4%
FRUTASA	9,5%
PASSICOL	10,1%
COLJUGOS	4,7%
COLCITRICOS	5,3%
P.J.C.C LTDA	6,5%
JUGOS TROPICALES S.A.	5,3%
CONSERVAS CALIFORNIA	4,7%
ZUMEX	2,4%
COUNTRY HILL	1,2%
TOTAL	100%

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 14. Proveedor del concentrado cítrico.



Fuente: Esta investigación.

**Precios.** Los precios que se manejan en el sector se encuentran en un rango entre \$60.000 y \$72.000 por galón. La mitad de la población paga por el producto entre \$63.000 y \$65.900 por galón, en tanto que la tercera parte ha logrado un precio menor que oscila entre \$60.000 y \$52.900 (Cuadro 51).

Para el producto envasado en tambor o bidón de 15 galones los precios se encuentran entre \$670.000 y \$835.000 (Cuadro 52).

Cuadro 51. Precio por galón del concentrado cítrico.

PRECIO GALÓN	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
\$60.000 - \$62.900	24	31,6%
\$63.000 - \$65.900	39	51,3%
\$66.000 - \$68.900	8	10,5%
\$69.000 - \$72.000	5	6,6%
<b>TOTAL</b>	<b>76</b>	<b>100%</b>

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 15. Precio por galón del concentrado cítrico.



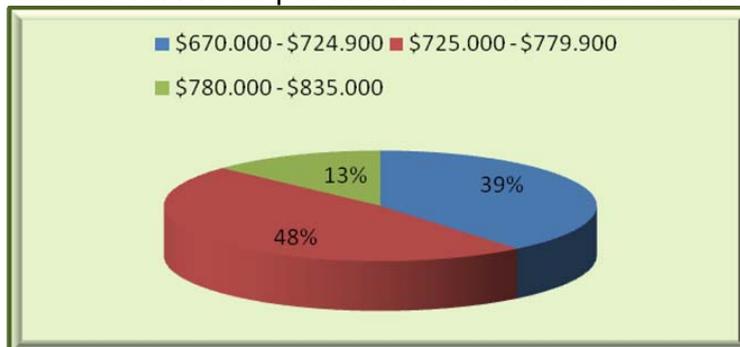
Fuente: Esta investigación.

Cuadro 52. Precio por bidón del concentrado cítrico.

PRECIO	FRECUENCIA	FRECUENCIA
BIDON 15 GA	ABSOLUTA	RELATIVA
\$670.000 - \$724.900	18	39,1%
\$725.000 - \$779.900	22	47,8%
\$780.000 - \$835.000	6	13,0%
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>100%</b>

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 16. Precio por bidón del concentrado cítrico.



Fuente: Esta investigación.

Para comenzar la planta solamente producirá el concentrado en galones. El cálculo del precio de venta se realizó de la forma presentada en el cuadro 53:

Cuadro 53. Cálculo precio de venta por galón de concentrado cítrico.

FIJACIÓN DE PRECIO CONCENTRADO	
COSTO UNITARIO	39.620,55
UTILIDAD	50%
PRECIO DE VENTA	59.430,82

<b>PRECIO DE VENTA PARA PROYECCIÓN</b>	60.000,00
--	-----------

Fuente: Esta investigación.

### **Canales de comercialización**

En Colombia la comercialización para el concentrado de cítricos y aceites esenciales de cítricos se realiza en forma tradicional y se ha logrado identificar los siguientes canales de donde participan los siguientes actores:

Industria transformadora → Distribuidor mayorista → Distribuidor minorista → Consumidor final

Industria transformadora → Distribuidor mayorista → Consumidor final

Industria transformadora → Consumidor final

### **Proyección de la demanda**

Realizar un pronóstico de la demanda futura de los productos, es uno de los aspectos de mayor relevancia para el estudio, es preciso tener en cuenta que existirán algunos inconvenientes en la realización del mismo como eventos o variables que no hayan ocurrido o influido anteriormente en el mercado, como nuevos productos, desarrollos en la tecnología, variaciones en los gustos, necesidades o costumbres del consumidor, cambios en las políticas de gobierno, entre otras.

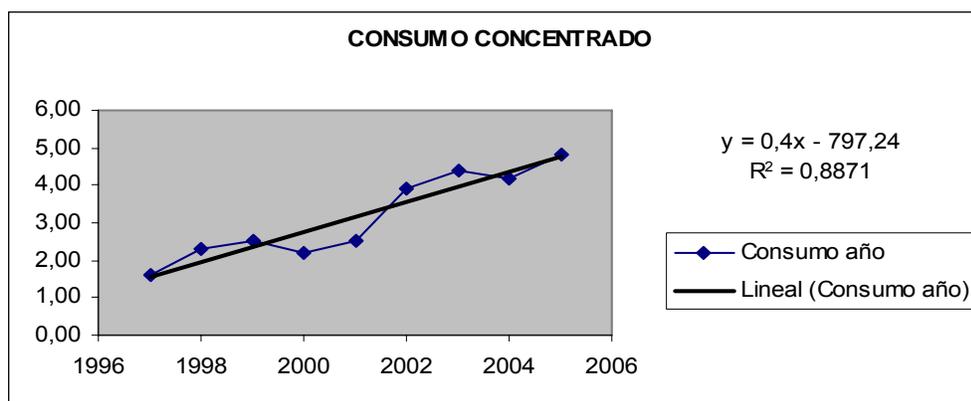
Como el coeficiente de relación se aproxima a 1, es posible calcular la demanda con el método de regresión lineal a partir de información secundaria obtenida gracias a ASOCITRICOS (Cuadro 54).

Cuadro 54. Comportamiento histórico de la demanda de concentrado natural de cítricos en Colombia.

<b>AÑO</b>	<b>COLOMBIA</b> Toneladas
1997	1.600
1998	2.300
1999	2.500
2000	2.200
2001	2.500
2002	3.900
2003	4.400
2004	4.200
2005	4.800

Fuente: Asocítricos

Gráfico 17. Diagrama de dispersión sobre comportamiento histórico del consumo de concentrado natural de cítricos en Colombia.



Fuente: Esta investigación.

La demanda proyectada a partir de los datos históricos para un periodo de 6 años, teniendo en cuenta el coeficiente de relación que se aproxima uno, es posible utilizar el método de regresión lineal, por medio del cual se obtuvo los datos presentados en el cuadro 55.

Cuadro 55. Proyección de la demanda de concentrado de cítricos en Nariño.

AÑO	PROYECCIÓN DEMANDA Galones
2006	106.984,54
2007	115.277,92
2008	123.571,29
2009	131.864,67
2010	140.158,04
2011	148.451,42
2012	156.744,80

Fuente: Esta investigación.

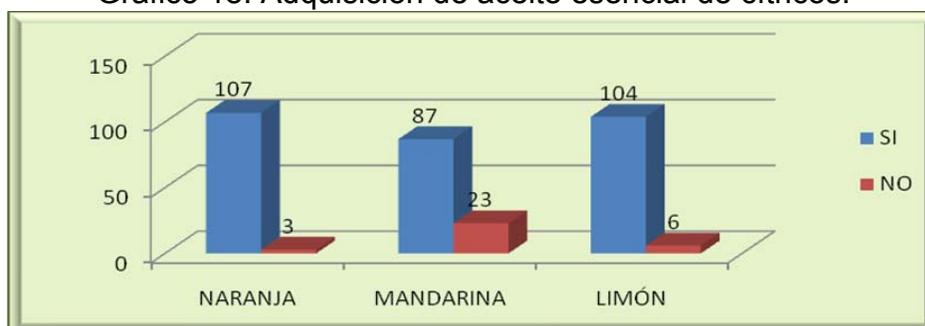
### 9.3.1.3 Aceites esenciales de cítricos

Cuadro 56. Adquisición de aceite esencial de cítricos.

COMPRA	FRECUENCIA ABSOLUTA			FRECUENCIA RELATIVA		
	NARANJA	MANDARINA	LIMÓN	NARANJA	MANDARINA	LIMÓN
SI	107	87	104	97,3%	79,1%	94,5%
NO	3	23	6	2,7%	20,9%	5,5%
<b>TOTAL</b>	110	110	110	100%	100%	100%

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 18. Adquisición de aceite esencial de cítricos.



Fuente: Esta investigación.

En el cuadro 57 se puede ver que el comportamiento actual de la demanda lo representa el 97% en aceite de naranja, el 79% en aceite de mandarina y el 95% en aceite de limón, de la población total, que ha sido tomada como empresas distribuidoras de aceites esenciales de cítricos. El 8% de esta población se encuentra en la ciudad de San Juan de Pasto y el 92% restante en la ciudad de Santiago de Cali.

El total de la población es de 154 empresas, de acuerdo con la investigación de mercados la demanda actual de los aceites esenciales de cítricos para el año 2006 fue de 58.481 litros.

Cuadro 57. Demanda real aceites esenciales de cítricos.

	NARANJA	MANDARINA	LIMÓN
POBLACION CONSUMIDORA MUESTRA	107	87	104
TOTAL POBLACION	<b>154</b>	<b>154</b>	<b>154</b>
% EMPRESAS CONSUMIDORAS	97,3%	79,1%	94,5%
EMPRESAS CONSUMIDORAS	<b>150</b>	<b>122</b>	<b>146</b>
% EMPRESAS NO CONSUMIDORAS	2,7%	20,9%	5,5%
EMPRESAS NO CONSUMIDORAS	<b>4</b>	<b>32</b>	<b>8</b>
CONSUMO DE LA MUESTRA (LITRO/AÑO)	21.516	5.928	14.328
<b>DEMANDA TOTAL 2006 (LITRO/AÑO)</b>	<b>30.122</b>	<b>8.299</b>	<b>20.059</b>
<b>DEMANDA TOTAL PASTO 2006 (LITRO/AÑO)</b>	<b>2.410</b>	<b>664</b>	<b>1.605</b>
<b>DEMANDA TOTAL CALI 2006 (LITRO/AÑO)</b>	<b>27.713</b>	<b>7.635</b>	<b>18.454</b>

Fuente: Esta investigación.

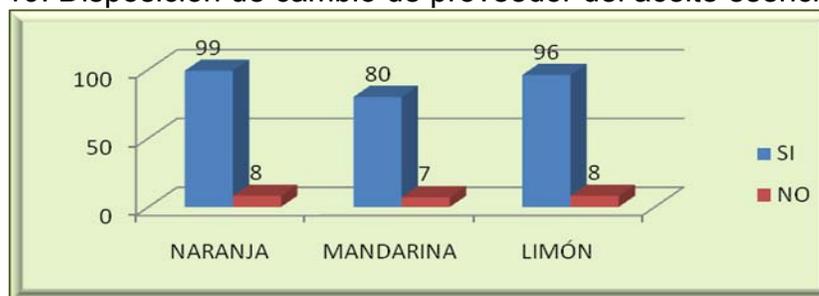
**9.3.1.3.1 Volumen de la demanda potencial.** Aproximadamente el 92% de los compradores de aceites esenciales de cítricos está dispuesto a adquirir el producto a otros proveedores.

Cuadro 58. Disposición de cambio de proveedor del aceite esencial cítrico.

CAMBIO	FRECUENCIA ABSOLUTA			FRECUENCIA RELATIVA		
	NARANJA	MANDARINA	LIMÓN	NARANJA	MANDARINA	LIMÓN
SI	99	80	96	92,5%	92,0%	92,3%
NO	8	7	8	7,5%	8,0%	7,7%
<b>TOTAL</b>	107	87	104	100%	100%	100%

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 19. Disposición de cambio de proveedor del aceite esencial cítrico.



Fuente: Esta investigación.

De acuerdo con el resultado anterior tenemos que la demanda potencial es de 54.018 litros por año (Cuadro 59).

Cuadro 59. Demanda potencial aceites esenciales de cítricos.

	NARANJA	MANDARINA	LIMÓN
% EMPRESAS DISPUESTAS AL CAMBIO	92,5%	92,0%	92,3%
DEMANDA TOTAL 2006 (LITRO/AÑO)	30.122	8.299	20.059
<b>DEMANDA POTENCIAL 2006 (LITRO/AÑO)</b>	<b>27.870</b>	<b>7.631</b>	<b>18.516</b>
<b>DEMANDA POTENCIAL PASTO 2006 (LITRO/AÑO)</b>	<b>2.230</b>	<b>611</b>	<b>1.481</b>
<b>DEMANDA POTENCIAL CALI 2006 (LITRO/AÑO)</b>	<b>25.641</b>	<b>7.021</b>	<b>17.035</b>

Fuente: Esta investigación.

### 9.3.1.3.2 Evaluación del consumidor

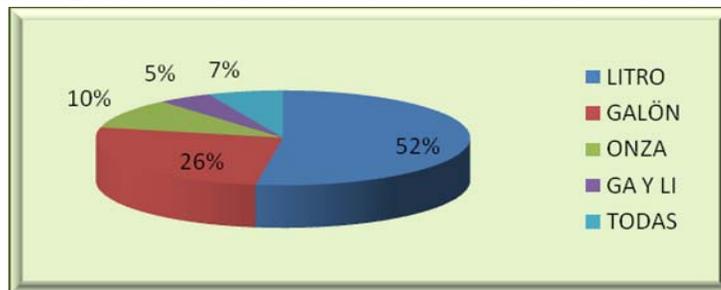
Aproximadamente el 26% de los compradores del producto prefieren adquirirlo en galones y el 52% en litro.

Cuadro 60. Presentación de aceites esenciales de cítricos.

PRESENTACIÓN	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
LITRO	56	52,3%
GALÓN	28	26,2%
ONZA	11	10,3%
GA Y LI	5	4,7%
TODAS	7	6,5%
<b>TOTAL</b>	<b>107</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 20. Presentación de aceites esenciales de cítricos.



Fuente: Esta investigación.

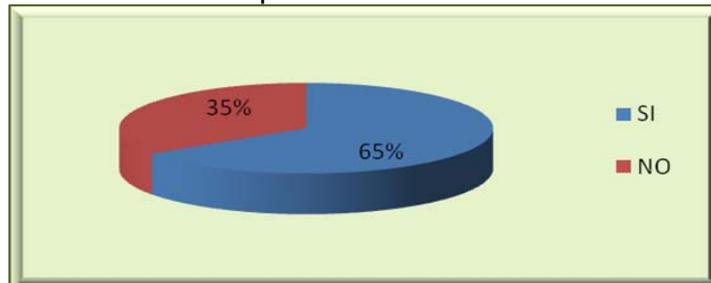
Como se ve en el cuadro 61, los compradores de aceites esenciales se encuentran satisfechos con sus actuales proveedores en un 65%.

Cuadro 61. Satisfacción con proveedor de aceites esenciales de cítricos.

SATISFACE	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
SI	70	65%
NO	37	35%
<b>TOTAL</b>	<b>107</b>	<b>100%</b>

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 21. Satisfacción con proveedor de aceites esenciales de cítricos.



Fuente: Esta investigación.

## Criterios de compra

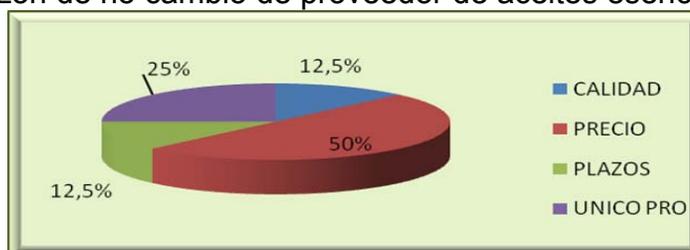
El 50% de los encuestados sostiene que la principal razón de fidelidad a un proveedor es el precio ofrecido y el 25% afirman que solo existe un proveedor en el sector (Cuadro 62).

Cuadro 62. Razón de no cambio de proveedor de aceites esenciales de cítricos.

RAZÓN	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
CALIDAD	1	12,5%
PRECIO	4	50,0%
PLAZOS	1	12,5%
UNICO PRO	2	25,0%
TOTAL	8	100%

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 22. Razón de no cambio de proveedor de aceites esenciales de cítricos.



Fuente: Esta investigación.

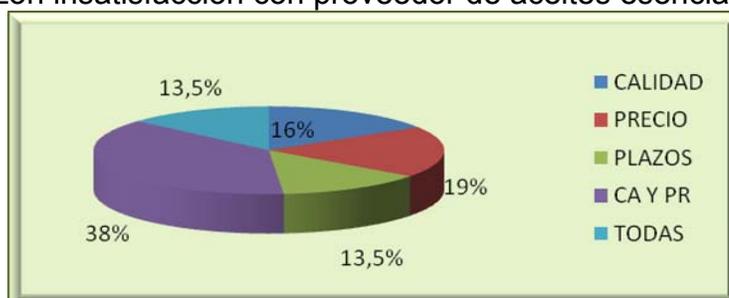
De los compradores del producto que no se encuentran satisfechos con sus proveedores exponen que la principal razón es la calidad en un 21%, en segundo lugar es el precio en un 18%. En tanto que al 35% lo insatisfechen las dos razones anteriores al tiempo.

Cuadro 63. Razón insatisfacción con proveedor de aceites esenciales de cítricos.

RAZÓN	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
CALIDAD	6	16,2%
PRECIO	7	18,9%
PLAZOS	5	13,5%
CA Y PR	14	37,8%
TODAS	5	13,5%
TOTAL	37	100%

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 23. Razón insatisfacción con proveedor de aceites esenciales de cítricos.



Fuente: Esta investigación.

Para la compra de los aceites esenciales los criterios determinantes son el precio y la calidad, seguidos por los plazos de pago y la escasez de proveedores.

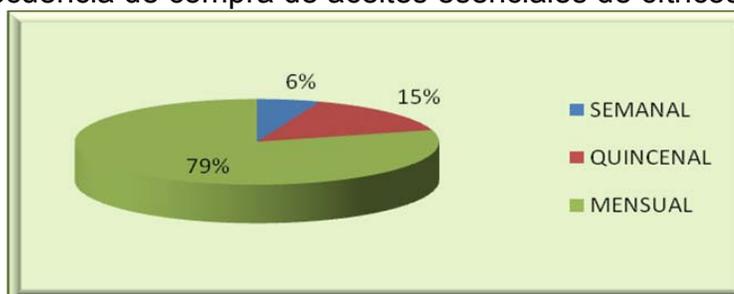
### Frecuencia de compra

Cuadro 64. Frecuencia de compra de aceites esenciales de cítricos.

FRECUENCIA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
SEMANTAL	6	5,6%
QUINCENAL	16	15,0%
MENSUAL	85	79,4%
TOTAL	107	100%

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 24. Frecuencia de compra de aceites esenciales de cítricos.



Fuente: Esta investigación.

Casi el 80% de las empresas prefiere comprar el producto mensualmente, dado que esta es la frecuencia de abastecimiento que manejan con los proveedores, sin embargo el 15% lo adquiere quincenalmente y en menor medida el 6% semanalmente.

### 9.3.1.3.3 Identificación de la oferta

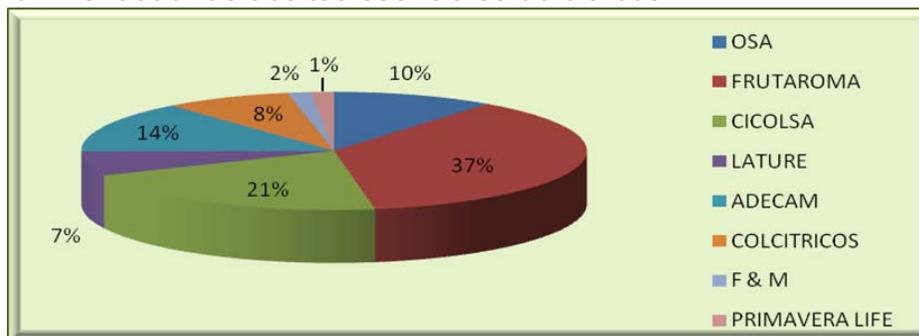
**Competencia.** La competencia identificada según la investigación reúne a ocho empresas en total, encabezando la lista Frutaroma S.A. abarcando el 36% del mercado, las importaciones se encuentran reducidas al 3.7% de las ventas del producto y pertenecen a F & M LTDA de Mexico y a Primavera Life S.A. de Argentina (Cuadro 65).

Cuadro 65. Proveedor de aceites esenciales de cítricos.

PROVEEDORES	FRECUENCIA RELATIVA
OSA	10,4%
FRUTAROMA	37,0%
CICOLSA	20,7%
LATURE	6,7%
ADECAM	14,1%
COLCITRICOS	8,1%
F & M	1,5%
PRIMAVERA LIFE	1,5%
TOTAL	100,0%

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 25. Proveedor de aceites esenciales de cítricos.



Fuente: Esta investigación.

**Precios.** Los precios en aceites esenciales de cítricos varían de acuerdo a la disponibilidad del mismo. En el caso del aceite de naranja el precio que más se paga por litro encuentra entre \$65.000 y \$69.000. El aceite de mandarina es el más escaso en el mercado y la mayoría lo adquiere entre \$105.000 y %110.000

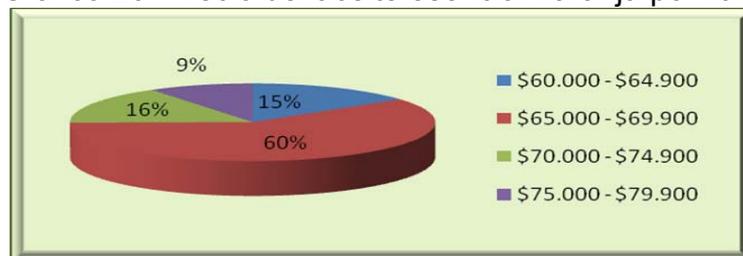
por litro y el precio que mas es manejado del aceite de limón por litro se encuentra entre \$80.000 y \$85.000.

Cuadro 66. Precio por litro de aceites esenciales de cítricos.

PRECIO	FRECUENCIA ABSOLUTA			FRECUENCIA RELATIVA		
	NARANJA	MANDARINA	LIMÓN	NARANJA	MANDARINA	LIMÓN
\$60.000 - \$64.900	16	0	0	15,0%	0,0%	0,0%
\$65.000 - \$69.900	64	0	0	59,8%	0,0%	0,0%
\$70.000 - \$74.900	17	0	6	15,9%	0,0%	5,8%
\$75.000 - \$79.900	10	0	16	9,3%	0,0%	15,4%
\$80.000 - \$84.900	0	0	55	0,0%	0,0%	52,9%
\$85.000 - \$89.900	0	0	27	0,0%	0,0%	26,0%
\$90.000 - \$94.900	0	1	0	0,0%	1,1%	0,0%
\$95.000 - \$99.900	0	1	0	0,0%	1,1%	0,0%
\$100.000 - \$104.900	0	32	0	0,0%	36,8%	0,0%
\$105.000 - \$110.000	0	53	0	0,0%	60,9%	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>107</b>	<b>87</b>	<b>104</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

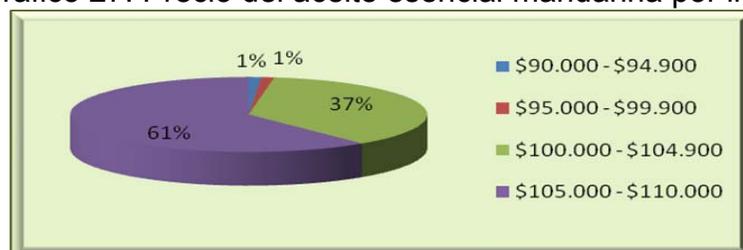
Fuente: Esta investigación.

Gráfico 26. Precio del aceite esencial naranja por litro.



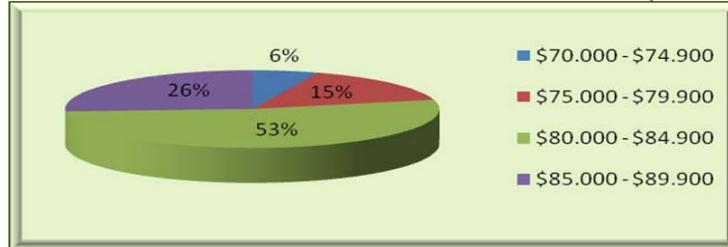
Fuente: Esta investigación.

Gráfico 27. Precio del aceite esencial mandarina por litro.



Fuente: Esta investigación.

Gráfico 28. Precio del aceite esencial de limón por litro.



Fuente: Esta investigación.

La planta producirá los aceites dependiendo de la disponibilidad de fruta, sin embargo al fin de cada mes se obtendrán las mismas proporciones que en materia prima, que son 80% de naranja, 10% de limón y 10% de mandarina.

La fijación de los precios se realizó teniendo en cuenta los precios del mercado actuales de la siguiente forma:

Cuadro 67. Cálculo precio por litro de aceite esencial de naranja.

FIJACIÓN DE PRECIO ACEITE NARANJA	
COSTO UNITARIO	41.243,13
UTILIDAD	45%
PRECIO DE VENTA	59.802,53
<b>PRECIO DE VENTA PARA PROYECCIÓN</b>	<b>60.000,00</b>

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 68. Cálculo precio por litro de aceite esencial de limón.

FIJACIÓN DE PRECIO ACEITE LIMÓN	
COSTO UNITARIO	41.243,13
UTILIDAD	69%
PRECIO DE VENTA	69.700,88
<b>PRECIO DE VENTA PARA PROYECCIÓN</b>	<b>70.000,00</b>

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 69. Cálculo precio por litro de aceite esencial de mandarina.

FIJACIÓN DE PRECIO ACEITE MANDARINA	
COSTO UNITARIO	41.243,13
UTILIDAD	90%
PRECIO DE VENTA	78.361,94
<b>PRECIO DE VENTA PARA PROYECCIÓN</b>	<b>80.000,00</b>

Fuente: Esta investigación.

### 9.3.1.3.4 Proyección de la Demanda

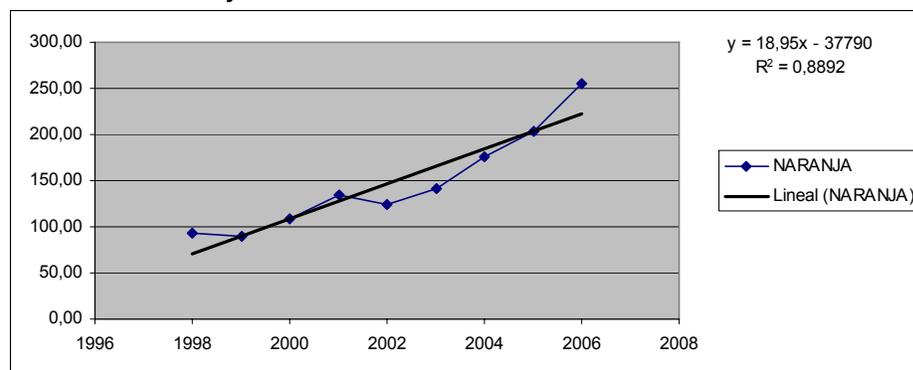
Para realizar la proyección de la demanda de aceites esenciales, se tomó el comportamiento histórico de esta facilitado por Asocítricos la cual se encuentra en el cuadro 70.

Cuadro 70. Comportamiento histórico de la demanda de aceite esencial de cítricos en Colombia.

AÑO	NARANJA Ton	MANDARINA Ton	LIMÓN Ton
1998	92,25	18,29	9,65
1999	88,90	13,84	9,07
2000	107,77	12,20	9,35
2001	133,79	12,30	8,43
2002	124,59	17,16	7,96
2003	141,50	18,57	8,44
2004	175,47	19,89	10,35
2005	203,58	21,71	12,51
2006	254,70	23,84	12,80

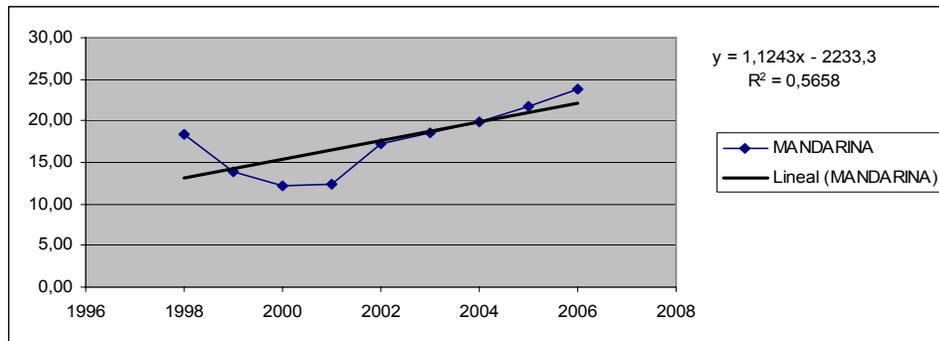
Fuente: Asocítricos

Figura 6. Diagrama de dispersión sobre comportamiento histórico del consumo de aceite esencial de naranja en Colombia.



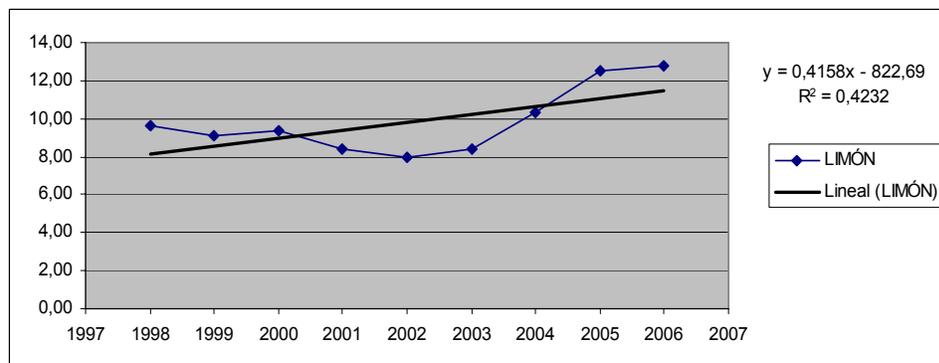
Fuente: Esta investigación.

Figura 7. Diagrama de dispersión sobre comportamiento histórico del consumo de aceite esencial de mandarina en Colombia.



Fuente: Esta investigación.

Figura 8. Diagrama de dispersión sobre comportamiento histórico del consumo de aceite esencial de limón en Colombia.



Fuente: Esta investigación.

Aunque no todos los coeficientes de relación son mayores de 0,5, se tomó la decisión de tomar un solo método para las tres proyecciones, que fue el de regresión lineal, los resultados se encuentran en el cuadro 71.

Cuadro 71. Proyección de la demanda de aceites esenciales de cítricos en Nariño

AÑO	NARANJA (LITRO/AÑO)	MANDARINA (LITRO/AÑO)	LIMÓN (LITRO/AÑO)
2006	27.870,26	7.631,45	18.516,18
2007	26.705,21	7.416,42	17.102,43
2008	28.910,13	7.776,30	17.704,02
2009	31.115,05	8.136,17	18.305,61
2010	33.319,96	8.496,04	18.907,21
2011	35.524,88	8.855,91	19.508,80
2012	37.729,80	9.215,79	20.110,39

Fuente: Esta investigación.

## **9.4 ESTRATEGIAS DE MERCADO**

### **9.4.1 Estrategia de producto**

Natural Citrus Ltda. es una empresa dedicada a producir concentrado a base de cítricos y aceites esenciales de cítricos que serán comercializados como producto dirigidos a empresas distribuidoras de aceites esenciales y concentrado y productoras de jugos y refrescos en base a jugo concentrado de cítricos

#### **Táctica de producto**

1. Con el objetivo de promocionar sus productos entre el área, se pretende, la creación de una carpeta con folletos de promoción corporativa, incluyendo información sobre el origen de la empresa. Este "kit" de promoción corporativa es una herramienta práctica de apoyo a la gestión comercial de Natural Citrus Ltda.

### **9.4.2 Estrategia de precios**

1. Nivel de precio comparativo: utilizaremos la estrategia de aumento de precios, de acuerdo a los precios que establece la competencia directa.
2. El precio máximo al cual podrá comercializarse el producto de acuerdo a la estrategia de precio máximo seleccionada deberá tomarse como premisa la situación económica por la que atraviesan las demás empresas productoras de concentrado de cítricos y aceites esenciales de cítricos.

#### **Táctica de precio**

1. Realizar un análisis de los costos de ventas del producto de la competencia que comercializa y está posicionado en los clientes actuales, para así determinar el precio real de la venta de los concentrados y aceites esenciales.
2. Levantar la información y analizar los costos de los canales de colocación del producto, para definir las tácticas de comercialización de Natural Citrus Ltda.

### **9.4.3 Estrategias de publicidad y promoción**

1. La estrategia de promoción consistirá en difundir a través de una propuesta racional los beneficios del producto, enfocándonos en principio en que son de origen natural.
2. Adiestraremos a todos y cada uno de los actuales usuarios de Natural Citrus, destacando las ventajas competitivas de los productos naturales vs artificial.
3. Haremos seguimiento a las empresas.

Con lo antes expuesto, nos permitirá conocer la calidad del producto con un

presupuesto lo más escaso posible, dentro de lo que implica la publicidad de un producto que se está introduciendo en el mercado; ya que los costos de producción se reducen con la cantidad producida, se utilizará como incentivo los descuentos por volumen de compra.

### **Tácticas de publicidad y promoción**

1. Visitas para la entrega de folletos y material POP a los distribuidores, ingenieros de planta y directores de las empresas productoras, así como muestras para que conozcan y prueben el producto totalmente gratuito.
2. Diseñar campaña de recordación y reconocimiento de marca (nombre del producto), destacando las ventajas competitivas y los atributos físicos u funcionales del producto sobre las de la competencia.
3. Se realizarán charlas a los ingenieros de planta y directivos de las empresas productoras, para el conocimiento de los productos, sus características y beneficios.

### **9.4.4 Estrategias de plaza**

1. Esta empresa posee un canal de distribución de un nivel directo, donde la empresa entrega directamente el concentrado de cítricos al consumidor final. De la misma forma el canal es directo con los aceites esenciales, ya que nuestro mercado objetivo son los distribuidores del producto.
2. Su distribución será intensiva, porque la estrategia para comercializar el producto será la colocación del producto en tantos distribuidores como sea posible y en forma constante.

### **Tácticas de plaza**

1. Realizaremos un seguimiento y control a los distribuidores, quienes son nuestros únicos clientes, a través de ellos logramos las ventas, estas son medidas por la cantidad de productos facturados a dichos distribuidores, los cuales cada vendedor de la empresa tienen asignados un número específico del mismo.
2. Proporcionaremos una bonificación del 1% de la venta anual, aquel distribuidor que supere la cuota de venta.
3. Aumentaremos la producción en un 5% para así colocar más producto en aquellas empresas donde la competencia tiene poca presencia.

## **10. ESTUDIO TÉCNICO**

Este estudio define aspectos como el tamaño, la localización, procesos de producción, infraestructura física y diseño de planta. El estudio suministra información que facilita el monto de las inversiones y de los costos operacionales para la posterior realización del estudio económico y financiero.

Determinar el tamaño del proyecto permite establecer la capacidad de producción para un periodo determinado.

La localización del proyecto es muy importante ya que influye sobre los costos de operación, costos de transporte, disponibilidad de materia prima e insumos, y medios de comunicación. La localización se define para los niveles macro y micro utilizando el método cualitativo por puntos.

Este estudio tiene como fin definir el tamaño ideal de la planta, identificar la localización apropiada y la selección del modelo tecnológico y administrativo más apropiado.

### **10.1 TAMAÑO**

Este aspecto se define en función de la capacidad de producción durante un periodo de tiempo normal.

Para definir el tamaño del proyecto se analizaron variables como la oferta y la demanda de los productos, la tecnología de producción, la disponibilidad de insumos, la localización, la distribución del mercado, entre otros.

Con los resultados obtenidos del estudio de mercado se pudo calcular que la demanda potencial del concentrado de cítricos es de 106.985 galones, 27.870 litros de aceite de naranja, 7.631 litros de aceite de mandarina y 18.516 litros de aceite de limón para el año 2006. Teniendo en cuenta que estos productos ya existen en el mercado, se optó por iniciar cubriendo el 10% de la demanda potencial calculada para el año 2006, e ir aumentando el cubrimiento en un 1% anual, durante los años que se desarrolle el proyecto.

### **10.2 LOCALIZACIÓN**

La ubicación de la planta para este proyecto se realizará con base en la ubicación actual de los cultivos de cítricos, teniendo en cuenta aspectos relacionados con servicios, costos de transporte, costo de terrenos y comercialización, aspectos legales, ambientales entre otros.

### 10.2.1 Descripción de los criterios de selección.

- Fácil consecución de insumos y materia prima: este criterio permite reducir costos financieros.
- Acceso a servicios públicos: para el óptimo desarrollo del proceso productivo en la planta.
- Entorno ambiental favorable: ideal para obtener la licencia ambiental.
- Buenas relaciones con la comunidad: es indispensable la aprobación de la misma para la ejecución del proyecto.
- Mano de obra calificada: no es necesario la contratación de personal altamente técnico, sino de trabajadores comprometidos con su labor.
- Asistencia médica inmediata: esencial para el control de cualquier accidente.
- Acceso de vehículos pesados: permite el transporte de materia prima en los carros recolectores y el transporte de insumos.
- Posibilidad de ampliación: se debe tener en cuenta de acuerdo a la disposición de materia prima y demanda del producto final.
- Buen ambiente de trabajo: se necesita del apoyo de cada una de las partes que conforman la empresa.
- Políticas laborales: necesarias para generar garantías a los trabajadores proporcionándoles mayor estabilidad laboral.
- Acceso a transporte público: facilita a los trabajadores y visitantes tener acceso a la planta.

Cuadro 72. Criterios de selección para la ubicación de la planta.

<b>CRITERIOS</b>	<b>ESENCIAL</b>	<b>DESEABLE</b>
Buen estado de las vías de acceso	X	
Servicios: energía eléctrica, agua.	X	
Comunicaciones: teléfono fijo y móvil.	X	
Condiciones climáticas.		X
Disponibilidad de materia prima e insumos	X	
Fácil conservación de insumos y materia prima	X	
Ubicación fuera del casco urbano		X
Orden público favorable	X	
Buen ambiente de trabajo	X	
Buenas relaciones con la comunidad	X	
Mano de obra calificada	X	
Normas de seguridad industrial y social	X	
Entorno ambiental favorable		X
Asistencia médica inmediata		X
Acceso de vehículos pesados	X	
Buenas políticas laborales		X
Bajos costos de terreno y construcción	X	

Posibilidad de ampliación	<b>X</b>	
Acceso de transporte público		<b>X</b>

Fuente: Esta investigación.

**10.2.2 Macrolocalización De La Planta.** Para determinar el lugar más conveniente en un municipio del departamento de Nariño para el proyecto, se hace una comparación entre 3 lotes ubicados en los municipios de Buesaco, Samaniego y San Juan de Pasto mediante el método cualitativo por puntos, que consiste en definir los factores principales, a los cuales se les asigna valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se les atribuye.

En le siguiente cuadro se presentan los criterios de selección esenciales y deseables donde se instalara la planta procesadora de cítricos.

### 10.2.2.1 Método cualitativo por puntos

Cuadro 73. Criterios de selección del método cualitativo por puntos.

Criterios de localización	% (0-1)	Buesaco		San Juan de Pasto		Samaniego	
		Calificación 0 – 100	Ponderación	Calificación 0 – 100	Ponderación	Calificación 0 – 100	Ponderación
Buen estado de las vías de acceso	0,9	60	5,4	80	7,2	30	2,7
Servicios: energía eléctrica, agua.	0,9	60	5,4	80	7,2	50	4,5
Comunicaciones: teléfono fijo y móvil.	0,9	50	4,5	90	8,1	50	4,5
Condiciones climáticas.	0,4	80	3,2	70	2,8	80	3,2
Disponibilidad de materia prima e insumos	0,9	70	6,3	70	6,3	60	5,4
Fácil conservación de insumos y materia prima	0,9	60	5,4	70	6,3	60	5,4
Ubicación fuera del casco urbano	0,6	40	2,4	90	5,4	50	3
Orden público favorable	0,8	50	4	90	7,2	30	2,4
Buen ambiente de trabajo	0,9	80	7,2	80	7,2	80	7,2
Buenas relaciones con la comunidad	0,9	80	7,2	80	7,2	80	7,2
Mano de obra calificada	0,9	70	6,3	80	7,2	60	5,4
Normas de seguridad industrial y social	0,8	50	4	80	6,4	40	3,2

Entorno ambiental favorable	0,6	40	2,4	90	5,4	30	1,8
Asistencia médica inmediata	0,6	30	1,8	90	5,4	20	1,2
Acceso de vehículos pesados	0,9	40	3,6	90	8,1	30	2,7
Buenas políticas laborales	0,6	50	3	80	4,8	50	3
Bajos costos de terreno y construcción	0,8	90	7,2	70	5,6	90	7,2
Posibilidad de ampliación	0,9	20	1,8	90	8,1	40	3,6
Acceso de transporte público	0,6	30	1,8	80	4,8	20	1,2
<b>TOTAL</b>			<b>82,9</b>		<b>120,7</b>		<b>74,8</b>

Fuente: Esta investigación.

De acuerdo con este método se selecciona para la implementación de la planta el municipio de San Juan de Pasto, Departamento de Nariño, Colombia, ya que obtuvo la mayor calificación total ponderada. Ver figura 9.

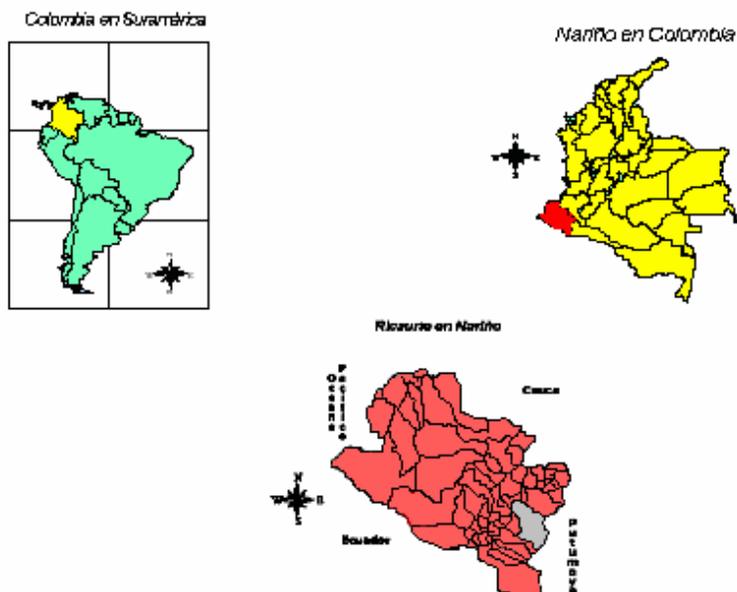


Figura 9. Macro localización de la planta

**10.2.3 Microlocalización de la planta.** Teniendo en cuenta las zonas industriales en el municipio y los criterios de selección, la planta de procesos debe ubicarse en el lote existente en el Kilómetro 5 de la vía Panamericana Norte (figura 10) ya que dispone de la mayoría de características necesarias para el proyecto.



### CONVENCIONES

	CARRETERA NACIONAL PAVIMENTADA TERRITORIAL		PEAJE INVIAS
	CARRETERA NACIONAL EN CONCESION TERRITORIAL		ESTACION DE PESAJE
	CARRETERA NACIONAL SIN PAVIMENTAR TERRITORIAL		PUENTE
	CARRETERA NACIONAL PAVIMENTADA OTRA TERRITORIAL		RUTA
	CARRETERA NACIONAL SIN PAVIMENTAR OTRA TERRITORIAL		LIMITE DEPARTAMENTAL
	OTRAS VIAS		CAPITAL DEPARTAMENTAL
	UBICACION DE LA PLANTA		MUNICIPIO
			SITIO

Figura 10. Microlocalización de la planta.

Fuente: INVIAS, esta investigación.

### 10.3 DESCRIPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

Las materias primas seleccionadas para este proceso se pueden clasificar en los siguientes grupos dependiendo de la función que cumplan así: materias primas, empaques y embalajes, materiales consumidos pero no incorporados en el producto y elementos improductivos.

**10.3.1 Materias primas.** Son los materiales que serán incorporados directamente al producto final.

#### **10.3.1.1 Naranja**

Parámetros de calidad: intensidad y uniformidad de color, firmeza, tamaño, forma, suavidad de la cáscara, ausencia de pudriciones y libertad de defectos incluyendo daño físico (abrasión y magulladuras), defectos en la cáscara o decoloración, daño por congelamiento y daño de insectos.

La calidad del sabor está relacionada a la relación de sólidos solubles/acidez y la ausencia de compuestos que producen sabores indeseables, incluyendo metabolitos producidos por fermentación.

Humedad relativa óptima para el almacenamiento: 90-95%.

Fisiopatías:

- Daño por Congelamiento: los síntomas incluyen depresiones, manchas de color café y mayor incidencia de pudriciones. La temperatura mínima depende del cultivar, área de producción y estado de madurez de la cosecha. La severidad de los síntomas puede ser reducida si es minimizada la pérdida de agua (mediante encerado o envoltura) y si son controlados los hongos causantes de pudriciones (mediante fungicidas y/o antagonistas biológicos).
- Decaimiento del botón: los síntomas incluyen la deshidratación y el daño de la cáscara alrededor del pedicelo debido a envejecimiento.
- Manchado de la cáscara: este desorden resulta por sobremadurez a la cosecha. Puede ser reducido por aplicaciones de precosecha de ácido giberélico, el cual retrasa la senescencia.
- Mancha de aceite, Oleocelosis: cosechar y manejar naranjas muy turgentes puede dar lugar a la liberación de aceite que daña los tejidos circundantes. Por lo tanto, las naranjas no deberían ser cosechadas cuando se encuentran muy turgentes, en las primeras horas de la mañana o inmediatamente después de lluvias o de riegos.

Enfermedades:

- Moho verde (*Penicillium digitatum*).
- Moho Azul (*Penicillium italicum*).
- Pudrición terminal por Phomopsis (*Phomopsis citri*).
- Pudrición terminal (*Lasiodiplodia theobromae*).
- Pudrición Parda (*Phytophthora citrophthora*).
- Pudrición Agria (*Geotrichum candidum*).

Estrategias de control:

- Minimizar el daño físico durante la cosecha y el manejo.
- Tratamientos de postcosecha con fungicidas y/o antagonistas biológicos. Los tratamientos de calor también pueden ser utilizados.
- Rápido enfriamiento y mantenimiento de la temperatura y humedad relativa óptimas a través de la cadena de comercialización.

#### **10.3.1.2 Mandarina**

Parámetros de calidad: intensidad y uniformidad de color; tamaño; forma; firmeza; ausencia de pudriciones; y ausencia de defectos, incluyendo el daño por congelamiento y por frío, daño de insectos y cicatrices.

El sabor depende del cociente sólidos solubles/acidez y de la ausencia de sabores desagradables.

Humedad relativa óptima para el almacenamiento: 90-95%.

Fisiopatías:

- Daño por frío: entre los síntomas está el picado y la coloración parda, seguidos por una susceptibilidad incrementada a la pudrición. La severidad de esta fisiopatía se manifiesta cuando están expuestas a temperaturas inferiores a 5°C por períodos más prolongados.
- Oleocelosis: la cosecha y el manejo de frutas cítricas turgentes puede llevar a la ruptura de células del flavedo y la liberación de aceites esenciales que dañan los tejidos adyacentes.
- Envejecimiento: Entre los síntomas está el arrugamiento por deshidratación y el daño de la cáscara en la zona que rodea la cicatriz del pedúnculo.

Enfermedades:

- Moho verde (*Penicillium digitatum*)
- Moho azul (*Penicillium italicum*)

- Pudrición por *Phomopsis* (*Phomopsis citri*)
- Pudrición de la cicatriz peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*)
- Pudrición parda (*Phytophthora citrophthora*)
- Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*)

Control:

Reducir la población de patógenos en el ambiente:

- Un control efectivo de enfermedades en precosecha.
- El uso de cloro en el agua de lavado.
- Procedimientos efectivos de limpieza.

Mantener la resistencia de la fruta a la infección:

- Minimizar los daños mecánicos.
- El uso de intervalos apropiados de temperaturas y humedad relativa en el manejo de post cosecha.
- El uso de fungicidas de post cosecha y/o de antagonistas biológicos.

### 10.3.1.3 Limón

Calidad: intensidad y uniformidad del color amarillo, tamaño, forma, suavidad de la cáscara, firmeza, ausencia de pudriciones y ausencia de defectos incluyendo daño por congelamiento, deshidratación, daño mecánico, manchas en la cáscara, "pintas rojas", marchitez y decoloración.

Humedad relativa óptima para el almacenamiento: 90-95%.

Fisiopatías:

- Daño por frío: los síntomas incluyen depresiones, manchado de las membranas internas y "pintas rojas". La severidad depende del cultivar, zona productiva, fecha de cosecha, grado de madurez a la cosecha y duración y temperatura de las operaciones de post cosecha. Niveles moderados a severos de daño por frío son usualmente seguidos de pudriciones.
- Manchas oleosas (oleocelosis): la ruptura de las células oleosas debido a estrés físico sobre las células turgentes provoca la liberación del aceite, el cual daña los tejidos circundantes. Evitar cosechar limones cuando están muy turgentes y un manejo cuidadoso reducen la severidad de este desorden.

Desórdenes patológicos:

- **Moho Verde:** es causado por *Penicillium digitatum*, el cual penetra la cáscara de la fruta a través de heridas. Los síntomas comienzan con zonas acuosas en la superficie del fruto, seguido por el crecimiento de un micelio blanco y posteriormente la esporulación (color verde).
- **Moho Azul:** es causado por *Penicillium italicum*, el cual penetra la piel (sin heridas) y puede expandirse hacia limones adyacentes. Los síntomas son similares al moho verde excepto que las esporas son azules.
- **Alternaria:** es causado por *Alternaria citri* el cual penetra en los limones a través de los "botones". Tratamientos de precosecha con ácido giberélico o de post cosecha con 2,4D retrasan la senescencia de los "botones" y por lo tanto la pudrición por *Alternaria*.

Estrategias de control:

- Manipulación cuidadosa durante la cosecha y operaciones posteriores para minimizar cortes, rasguños y magulladuras.
- Tratamientos de post cosecha con fungicidas y/o agentes biológicos.
- Mantener rangos óptimos de temperatura y humedad relativa.

**10.3.2 Empaque y embalajes.** El empaque es el material para contener el concentrado y los aceites. Por lo tanto no debe alterar en ningún momento las características propias de los productos.

El embalaje se utilizará para los aceites y será la caja de cartón, que facilita el transporte y la distribución de los productos terminados.

**10.3.3 Materiales consumidos pero no incorporados al producto.** En la elaboración de concentrados y la obtención de aceites esenciales se utiliza el ACPM como combustible para la caldera. También se utilizan los elementos de aseo como detergentes, shampoo para el lavado de manos, agua de lavado general, agua que entra en la caldera, agua para el banco de hielo y la energía eléctrica para los diferentes equipos intervienen en los procesos.

## **10.4 DISEÑOS EXPERIMENTALES**

**10.4.1 Localización.** Los ensayos y prácticas para este estudio, se realizaron en la planta piloto, laboratorio de química y laboratorio de microbiología de la Universidad de Nariño, ya que estas instalaciones cuentan con los equipos e instrumentos necesarios.

**10.4.2 Materiales experimentales.** Se utilizó como materias primas naranjas (*Citrus sinensis*), mandarinas (*Citrus reticulata*) y limones (*Citrus limon*), variedad común. Con un tiempo de post-cosecha de 2 a 3 días. Materias primas provenientes de los diferentes municipios productores de Nariño y acopiados en el mercado del Potrerillo de la ciudad de San Juan de Pasto.

**10.4.3 Reactivos e insumos.** Se utilizó la disolución de NaOH con 0.1562N, Indicador de fenolftaleína (al 1 % en metanol y agua 1:1), agua destilada, Agar naranja estéril, botellas plásticas y botellas de vidrio.

**10.4.4 Maquinaria y equipo.** En la adecuación de materia prima se utilizó la balcula electrónica JAVAR, las mesas de acero inoxidable, baldes plásticos.

Para concentrar el zumo cítrico se utilizó el equipo de reacción múltiple, la caldera, baldes, cuchillos, exprimidores, báscula, los refractómetros, termómetro, una nevera, cronometro.

Para realizar los análisis se utilizó, la pipeta de 10 mL, el gotero, una bureta de 50 mL y soporte, erlenmeyer de 50 mL, los refractómetros, polarímetro, el termómetro, varilla de agitación, agua y papel para la limpieza del prisma, erlenmeyer de valoración de 125 mL, matraz volumétrico de 100 mL, pipeta de 10 mL, cubeta de 50 mL, cubeta de 150 mL, matraz volumétrico de 500 mL.

En el proceso de centrifugación se utilizó el cutter, la centrífuga, la balcula de mesa, los tubos de precipitación y el cronometro.

Para el empacado se utilizó un erlenmeyer para realizar las medidas y un embudo.

En la valoración microbiológica se utilizó la incubadora a una temperatura de 25 °C, la autoclave esterilizadora, pipetas estériles anchas de un mL, botellas de disolución estériles de 99 mL, tubos de ensayo de 10 mL con tapón de rosca, placas petri estériles, contador de colonias, baño con termómetro para la fusión de agar.

**10.4.5 Acondicionamiento de materia prima.** Es la primera parte del proceso, tiene como objetivo mejorar las características iniciales de la materia prima y también para realizar cálculos del balance de materia.

**10.4.5.1 Limpieza.** La función del lavado es eliminar del producto la tierra y todo aquel elemento extraño que, mezclado o adherido desmejore la presentación o altere el peso o volumen real.

El método de limpieza fue por inmersión y agitación en agua donde se evaluó la cantidad de agua utilizada en m<sup>3</sup>.

Se tomo referencia de los pesos iniciales y finales en las frutas para realizar los posteriores balances de materia.

**10.4.5.2 Selección.** Operación en la cual se retiró las frutas que presentan las siguientes características:

- Mostrar rasgaduras.
- Presentar quemaduras.
- Contaminadas con insecticidas, fungicidas u otras sustancias nocivas.
- Presentar podredumbre, mohos, hongos o daños por insectos

**10.4.5.3 Clasificación.** La clasificación es necesaria para asegurar una materia prima uniforme, tomando como propiedad principal el tamaño; para lo cual se toma los calibres reconocidos mundialmente que se encuentran en el *codex alimentarius*.

Los siguientes son los códigos de calibre utilizados en la clasificación de naranjas.

Código de Calibre	Diámetro (mm)
0	92 - 110
1	87 - 100
2	84 - 96
3	81 - 92
4	77 - 88
5	73 - 84
6	70 - 80
7	67 - 76
8	64 - 73
9	62 - 70
10	60 - 68
11	58 - 66
12	56 - 63
13	53 - 60

Fuente: Codex alimentarius.

Los siguientes son los códigos de calibre utilizados en la clasificación de mandarinas.

Código de Calibre	Diámetro (mm)
0	92 - 110
1	87 - 100
2	84 - 96
3	81 - 92
4	77 - 88
5	73 - 84
6	70 - 80
7	67 - 76
8	64 - 73
9	62 - 70
10	60 - 68
11	58 - 66
12	56 - 63
13	53 - 60
14	50 - 57

Fuente: Codex alimentarius.

Para clasificar los limones se utiliza los siguientes códigos de calibre.

Código de calibre	Diámetro (mm)
1	58 - 67
2	53 - 62
3	48 - 57
4	45 - 52
5	42 - 49

Fuente: Codex alimentarius.

Para el proceso de clasificación se calculó la muestra representativa utilizando la ecuación de muestreo probabilístico. Ecuación 1.

**10.4.6 Obtención del Zumo.** El primer proceso es obtener el zumo de los cítricos. Utilizando exprimidores mecánicos se obtiene el zumo de las frutas y los desechos (cáscaras y semillas), a estos zumos se les realizaron los siguientes análisis.

Análisis para los zumos: pesar, medir el volumen, calcular la acidez, medir los grados Brix, análisis sensoriales (olor, color y sabor).

**10.4.7 Obtención de la mezcla de zumos óptima.** Realizar la mezcla de los zumos es una operación necesaria para poder obtener un producto homogéneo a lo largo del año, a pesar de las variaciones naturales de sus características. La mezcla óptima se obtuvo variando los porcentajes de los zumos cítricos. La Variable de respuesta o Respuesta global es la Aceptación, un promedio de las respuestas descritas en el Anexo E, la cual tiene en cuenta el sabor detectado, el color obtenido y el olor resultante.

**10.4.8 Concentración del zumo.** El proceso y las pruebas descritas a continuación pretenden determinar propiedades del producto a obtener: jugo concentrado de cítricos con un mínimo de 60° Brix y de buena calidad analizando el comportamiento durante el proceso de concentración.

Para realizar las graficas de resultados, calcular rendimientos, medir la calidad del producto y realizar cálculos de balance de materia y energía, se realizaron dos prácticas en la planta piloto con muestras de zumo mezcladas de 12 litros, primero concentrando el zumo a presión atmosférica y después utilizando la presión negativa que puede generar el equipo de reacción múltiple para poder disminuir la temperatura de evaporación y así comparar los resultados obtenidos.

**10.4.9 Extracción de aceites.** Teniendo en cuenta el método utilizado en la industria cítrica se realizó la extracción de los aceites por centrifugación donde se evaluó el rendimiento o proporción entre el producto obtenido y los medios utilizados y se midió los siguientes parámetros con el fin de compararlos con los estándares establecidos para este tipo de productos.

**Rotación óptica:** El limoneno, es el principal componente de los aceites de cítricos, se presenta en forma natural únicamente como enantiómero dextrógiro (*d*-limoneno), por lo que se puede medir su concentración por medio de la actividad óptica. Utilizando una fuente de luz monocromática con una longitud de onda que corresponde a la línea D de sodio, se comprueba que la rotación óptica del *d*-limoneno puro es +125,6° a 20°C en aceites de cítricos, la rotación óptica esta

entre +75 y +100 grados y constituye una estimación razonable del contenido de *d*-limoneno del aceite.

**Peso específico:** el peso específico de un material es el cociente entre el su densidad y la densidad del agua a la misma temperatura. El peso específico del *d*-limoneno es 0,8419 a 21 °C, siendo el de los aceites de cítricos de 0,842 a 0,881.

**10.4.9.1 Adecuación de la materia prima.** Las materias primas para la obtención de los aceites esenciales son las cáscaras procedentes de la extracción del zumo de cítricos. Es necesario realizar un troceado y pesado de la materia prima para realizar los balances necesarios.

**10.4.9.2 Extracción a través del método de centrifugación.** Para extraer los aceites esenciales de los cítricos a través de la centrifugación.

La Variable de respuesta o Respuesta global calculada descrita en el anexo G y las tablas para recoger los datos de las muestras se encuentran en el anexo F, la cual tiene en cuenta la densidad calculada, el rendimiento alcanzado y la rotación óptica medida.

**10.4.10 Envasado y almacenamiento.** Es necesario utilizar empaques para envasar el concentrado que presenten características adecuadas para los productos como la protección, transporte, manejo, etc.

**10.4.11 Análisis Microbiológico.** El crecimiento de microorganismos en cualquier alimento o bebida tiene siempre consecuencias importantes, algunas positivas y otras negativas. En zumo de cítricos, la actividad microbiológica generalmente es perjudicial, ya que además de afectar a la composición del producto, puede tener consecuencias patológicas.

**10.4.12 Métodos de conservación y vida útil.** De acuerdo con la resolución 7992 de 1.991, capítulo III, artículo 12, párrafo 2º, no se permite la adición de conservantes en este tipo de productos. Por esta razón el método de conservación a aplicar es la temperatura baja de cero a menos 4 grados centígrados.

## **10.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

### **10.5.1 Resultados del acondicionamiento de materia prima.**

**10.5.1.1 Limpieza.** Cuantificando el volumen de agua gastada y el tiempo requerido para el lavado por inmersión y fricción, se encontró que para lavar en forma manual 10 kilogramos de cítricos se utilizan 10 litros de agua durante 2 minutos.

Los datos obtenidos se pueden observar en los siguientes cuadros.

Cuadro 74. Acondicionamiento Naranja.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	200 unidades
PESO INICIAL DE LA MUESTRA/g.	41000
PESO FINAL DE LA MUESTRA/g.	40620
DIFERENCIA ENTRE PESOS/g.	380
PORCENTAJE DE PERDIDAS	0,93

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 75. Acondicionamiento Limón.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	200 unidades
PESO INICIAL DE LA MUESTRA/g.	28000
PESO FINAL DE LA MUESTRA/g.	27725
DIFERENCIA ENTRE PESOS/g.	275
PORCENTAJE DE PERDIDAS	0,98

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 76. Acondicionamiento Mandarina.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	200 unidades
PESO INICIAL DE LA MUESTRA/g.	27400
PESO FINAL DE LA MUESTRA/g.	27168
DIFERENCIA ENTRE PESOS/g.	232
PORCENTAJE DE PERDIDAS	0,85

Fuente: Esta investigación.

**10.5.1.2 Selección.** Operación que depende de de la capacidad y experiencia del operario. Se calculó que el 10% de las frutas deben ser excluidas debido a daños. El principal daño por golpes en transporte, seguido de frutas podridas y por ultimo frutas que presentan hongos.

**10.5.1.3 Clasificación.** A través del software StatGrphics 5.0 se realizó el análisis estadístico y mediante la toma de muestras totalmente aleatorias obtenidas en los mercados regionales de los municipios productores, se determinaron los porcentajes representativos de cada tamaño, donde se observa que el calibre predominante para la naranja es el No. 8, para la mandarina es el No. 13 y para el limón el calibre No. 3.

Datos estadísticos de la variable diámetro para las naranjas.

Tamaño de la muestra = 250

Promedio = 67,824

Varianza = 70,0412

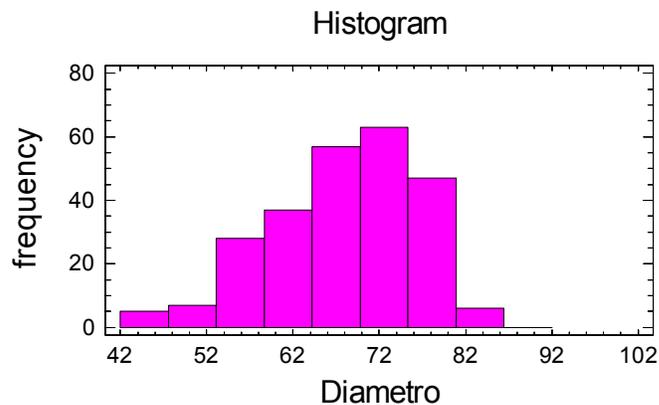
Desviación Estándar = 8,36906

Mínimo = 45,0  
 Máximo = 86,0  
 Rango = 41,0

Tabla 3. Tabulación de frecuencia para el diámetro de las naranjas.

Class	Lower Limit	Upper Limit	Midpoint	Frequency	Relative Frequency	Cumulative Frequency	Cum. Rel. Frequency
at or below		42,0		0	0,0000	0	0,0000
1	42,0	47,5556	44,7778	5	0,0200	5	0,0200
2	47,5556	53,1111	50,3333	7	0,0280	12	0,0480
3	53,1111	58,6667	55,8889	28	0,1120	40	0,1600
4	58,6667	64,2222	61,4444	37	0,1480	77	0,3080
5	64,2222	69,7778	67,0	57	0,2280	134	0,5360
6	69,7778	75,3333	72,5556	63	0,2520	197	0,7880
7	75,3333	80,8889	78,1111	47	0,1880	244	0,9760
8	80,8889	86,4444	83,6667	6	0,0240	250	1,0000
9	86,4444	92,0	89,2222	0	0,0000	250	1,0000
above	92,0			0	0,0000	250	1,0000

Grafico 29. Histograma de frecuencias para el diámetro de las naranjas.



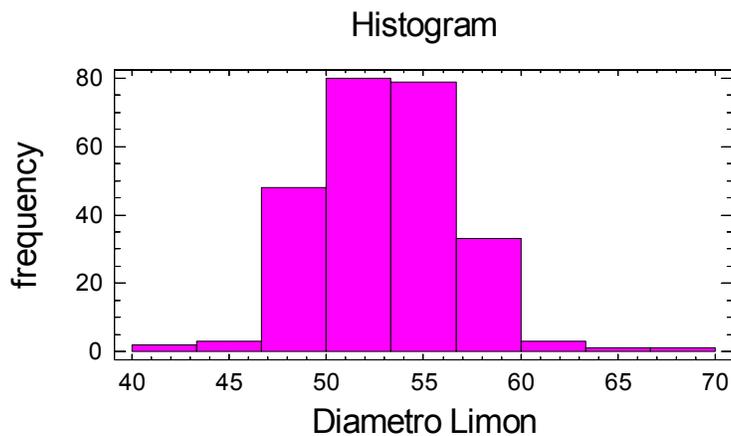
Fuente: Esta investigación.  
 Datos estadísticos de la variable diámetro para los limones.  
 Tamaño de la muestra = 250  
 Promedio = 53,252  
 Varianza = 11,0166  
 Desviación Estándar = 3,31912  
 Mínimo = 42,0  
 Máximo = 67,0  
 Rango = 25,0

Tabla 4. Tabulación de frecuencia para el diámetro de los limones.

Class	Lower Limit	Upper Limit	Midpoint	Frequency	Relative Frequency	Cumulative Frequency	Cum. Rel. Frequency
at or below		40,0		0	0,0000	0	0,0000
1	40,0	43,3333	41,6667	2	0,0080	2	0,0080
2	43,3333	46,6667	45,0	3	0,0120	5	0,0200
3	46,6667	50,0	48,3333	48	0,1920	53	0,2120
4	50,0	53,3333	51,6667	80	0,3200	133	0,5320
5	53,3333	56,6667	55,0	79	0,3160	212	0,8480
6	56,6667	60,0	58,3333	33	0,1320	245	0,9800
7	60,0	63,3333	61,6667	3	0,0120	248	0,9920
8	63,3333	66,6667	65,0	1	0,0040	249	0,9960
9	66,6667	70,0	68,3333	1	0,0040	250	1,0000
above	70,0			0	0,0000	250	1,0000

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 30. Histograma de frecuencias para el diámetro de los limones.



Fuente: Esta investigación.

Datos estadísticos de la variable diámetro para las mandarinas.

Tamaño de la muestra = 250

Promedio = 53,516

Varianza = 14,2989

Desviación Estándar = 3,78139

Mínimo = 42,0

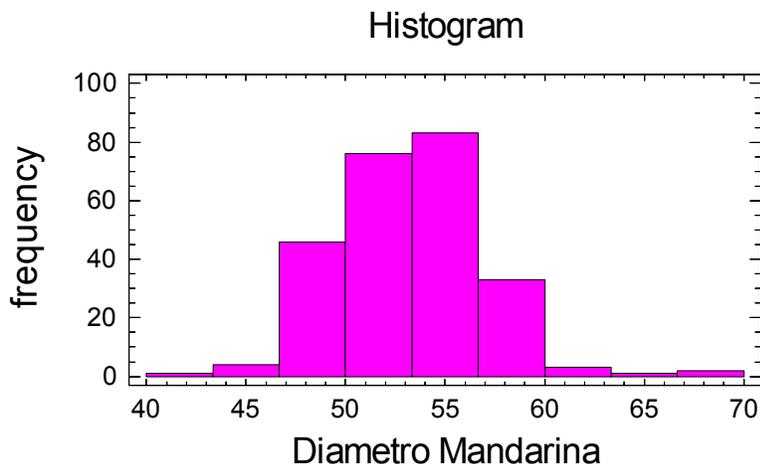
Máximo = 76,0  
 Rango = 34,0

Tabla 5. Tabulación de frecuencia para el diámetro de las mandarinas.

Class	Lower Limit	Upper Limit	Midpoint	Frequency	Relative Frequency	Cumulative Frequency	Cum. Rel. Frequency
at or below		40,0		0	0,0000	0	0,0000
1	40,0	43,3333	41,6667	1	0,0040	1	0,0040
2	43,3333	46,6667	45,0	4	0,0160	5	0,0200
3	46,6667	50,0	48,3333	46	0,1840	51	0,2040
4	50,0	53,3333	51,6667	76	0,3040	127	0,5080
5	53,3333	56,6667	55,0	83	0,3320	210	0,8400
6	56,6667	60,0	58,3333	33	0,1320	243	0,9720
7	60,0	63,3333	61,6667	3	0,0120	246	0,9840
8	63,3333	66,6667	65,0	1	0,0040	247	0,9880
9	66,6667	70,0	68,3333	2	0,0080	249	0,9960
above	70,0			1	0,0040	250	1,0000

Fuente: Esta investigación.

Grafico 31. Histograma de frecuencias para el diámetro de las mandarinas.



Fuente: Esta investigación.

**10.5.2 Discusión acondicionamiento de la materia prima.** En el proceso de limpieza se pudo observar que la eficiencia con respecto al gasto de agua y tiempo es mayor utilizando una lavadora de cepillos y aclarada mediante boquillas que pulverizan agua, estas lavadoras son utilizadas en las plantas agroindustriales que procesan frutas y verduras las cuales lavan diez kilos de cítricos con 10 litros de agua y en 4 minutos.

Comparando los pesos iniciales y finales se realizó el cálculo donde se pudo demostrar que los productos llegan con impurezas cuantificables que oscilan entre el 0.85% y 0.98%, un dato necesario para realizar cálculos más precisos en el balance de materia.

Observando que en la selección se pierde hasta el 10% de la materia prima se debe recomendar a los productores un mejor manejo post cosecha para poder reducir este índice y aumentar los ingresos de la planta.

En la clasificación se observó que el calibre predominante para la naranja es el No. 8, para la mandarina es el No. 13 y para el limón el calibre No. 3 este dato es necesario para equipar los extractores mecánicos con las copas correspondientes para mejorar el rendimiento de estos equipos.

**10.5.3 Obtención del Zumo.** Se analizaron estadísticamente los resultados obtenidos con el fin de calcular los promedios, máximos, mínimos, desviación estándar y porcentajes de rendimiento.

En los cuadros 77,78 y 79 se mencionan las principales estadísticas de las muestras, de estos se puede observar que los promedios son: en peso 145.3 gramos para la naranja, 114.1 gramos para el limón y 114.7 gramos para la mandarina, con respecto al porcentaje de jugo se puede observar que el promedio es de 40% para la naranja, 37,5% para el limón y 42,60% en la mandarina y los desechos (cáscaras, semillas y pulpas) 60% en naranja, 62.5 en limón y 57.40% en mandarina.

Los datos presentan una desviación estándar de 17,9 para la naranja, 7,1 para el limón y 8,1 en mandarina lo cual da una idea de la variabilidad que se puede encontrar en las muestras.

Cuadro 77. Estadísticas de rendimiento en Naranja.

	Peso/ g.	Jugo/ g.	Desperdicios /g.
<b>TOTAL</b>	36334,3	14533,7	21800,6
<b>PROMEDIO</b>	145,3	58,1	87,2
<b>DESVIACION ESTANDAR</b>	17,9	7,2	10,8
<b>MAXIMO</b>	184,3	73,7	110,6
<b>MINIMO</b>	96,4	38,6	57,9
<b>PORCENTAJE</b>	100,0	40,0	60,0

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 78. Estadísticas de rendimiento en Limón.

	Peso/ g.	Jugo/ g.	Suma desperdicios
<b>TOTAL</b>	28527,9	10697,9	17829,9
<b>PROMEDIO</b>	114,1	42,8	71,3
<b>DESVIACION ESTANDAR</b>	7,1	2,7	4,4
<b>MAXIMO</b>	143,6	53,8	89,7
<b>MINIMO</b>	90,0	33,8	56,3
<b>PORCENTAJE</b>	100,0	37,5	62,5

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 79. Estadísticas de rendimiento en Mandarina.

	Peso/ g.	Jugo/ g.	Suma desperdicios
<b>TOTAL</b>	28673,6	12215,0	16458,7
<b>PROMEDIO</b>	114,7	48,9	65,8
<b>DESVIACION ESTANDAR</b>	8,1	3,5	4,7
<b>MAXIMO</b>	162,9	69,4	93,5
<b>MINIMO</b>	90,0	38,3	51,7
<b>PORCENTAJE</b>	100,0	42,6	57,4

Fuente: Esta investigación.

**10.5.4 Discusión en la obtención del zumo.** Los cítricos de Nariño superan los porcentajes mínimos establecidos en las normas: codex stan 247, codex stan 245, codex stan 213, pertenecientes al codex alimentarius, esto indica que pueden ser aprovechados por la agroindustria y así lograr incrementar los márgenes de utilidad en todos los eslabones de la cadena.

Es necesario contar con excelente personal y maquinaria para lograr obtener el mayor rendimiento posible, esto implica clasificar las frutas por tamaños, contar con los extractores mecánicos, equipar los extractores con los diámetros de copa exactos y alimentarlos con los calibres de fruta adecuados solo de esta manera se logra obtener zumo de excelente calidad en un menor tiempo.

En el proceso de obtención de zumo se pudo observar que la eficiencia con respecto al tiempo es mayor utilizando los extractores mecánicos ya que son capaces de exprimir hasta 500 frutas por minuto.

**10.5.5 Obtención de la mezcla de zumos óptima.** Con los resultados obtenidos se realizó el análisis de la varianza (ANOVA) utilizando el programa StatGraphics se puede explicar que:

El valor P para este modelo es menor de 0.01, indicando que hay una relación estadística significativa entre la Aceptación y los componentes con un nivel de confianza del 99%.

El coeficiente R-cuadrado (R-squared Tabla ANOVA) indica que el modelo diseñado explica el 96.2058% de la variabilidad en la Aceptación, por lo que se puede concluir que el diseño fue bien ajustado y permite hacer análisis confiables sobre la variable implicada en el proceso.

Tabla 6. Análisis de varianza ANOVA para la aceptación de la mezcla de zumos.

ANOVA para Aceptación

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Quadratic Model	63,8807	5	12,7761	20,28	0,0061
Total error	2,51935	4	0,629837		
Total (corr.)	66,4	9			

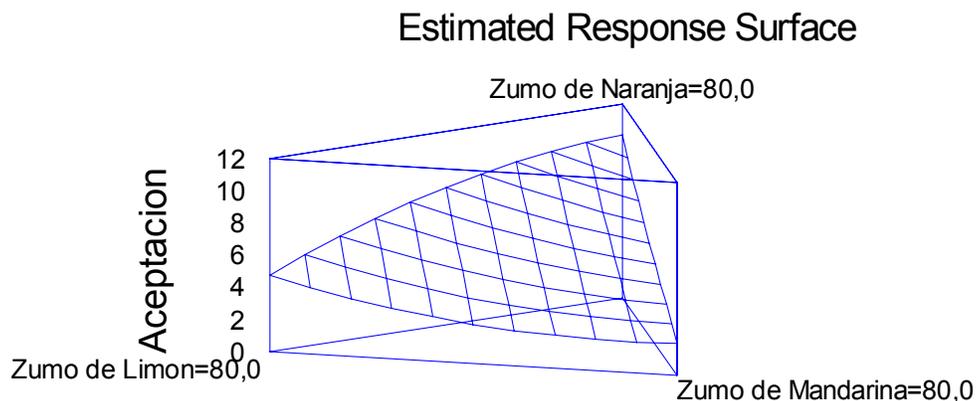
R-squared = 96,2058 percent

Fuente: Esta investigación.

Con la grafica de superficie de respuesta se puede observar que se maximiza la aceptación cuando el porcentaje de zumo de naranja esta en el nivel alto y los porcentajes de zumo de limón y mandarina se encuentran en los niveles inferiores.

Este resultado se verifica en la tabla de respuesta óptima donde se puede ver el valor exacto correspondiente a estos porcentajes.

Gráfico 29. Superficie de respuesta para la Aceptación de la mezcla óptima.



Fuente: Esta investigación.

En la siguiente tabla se muestra la combinación de los niveles del factor que maximiza la Aceptación.

Tabla 7. Respuesta Óptima para la aceptación de la mezcla de zumos.

Optimize Response

Goal: maximize Aceptacion

Optimum value = 10,1052

Factor	Low	High	Optimum
Zumo de Naranja	10,0	80,0	80,0
Zumo de Limón	10,0	80,0	10,0
Zumo de Mandarina	10,0	80,0	10,0

Fuente: Esta investigación.

**10.5.6 Discusión en la obtención de la mezcla de zumos óptima.** La importancia de calcular los porcentajes óptimos es que de ellos dependen diferentes procesos como la compra de materias primas, la disposición de áreas dentro de la planta y la estandarización de las características del producto a obtener.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los diseños experimentales se destaca y se debe tener especial cuidado con el zumo de la naranja ya que la aceptación de la mezcla esta muy influenciada por el alto porcentaje de este componente.

**10.5.7 Concentración del zumo.** Se realizaron dos prácticas de concentración en la unidad de reacción múltiple de la planta piloto y se describen a continuación:

#### **Práctica 1.**

La primera práctica se realizó utilizando una mezcla óptima de zumos obtenida. Utilizando 12 litros de mezcla, compuestos de 80% de zumo de naranja, 10% de zumo de limón y 10% litros de zumo de mandarina.

La concentración se realizó a presión atmosférica y a una temperatura de 93°C dando como resultado los siguientes datos:

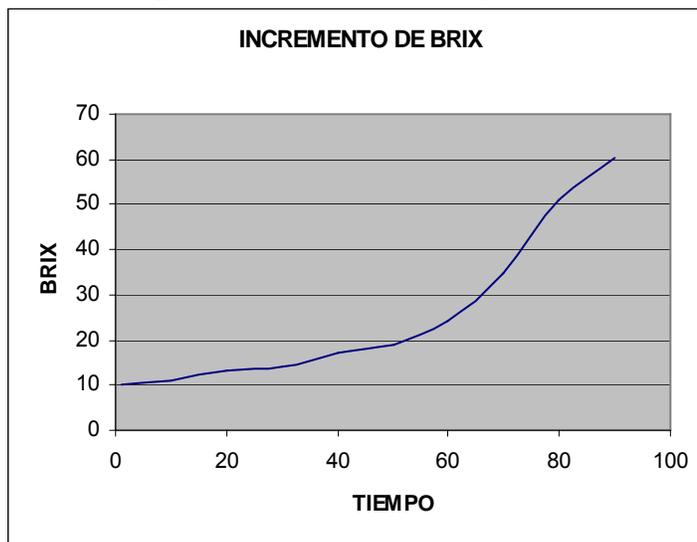
Cuadro 80. Características iniciales de la concentración.

<b>CARACTERISTICAS INICIALES</b>	
Volumen en L	12,00
Peso en Kg.	12,48
Densidad	1,04
° Brix	10,03
% Acidez	1,19
Color	Naranja
Olor	Característico
Sabor	Característico

Fuente: Esta investigación.

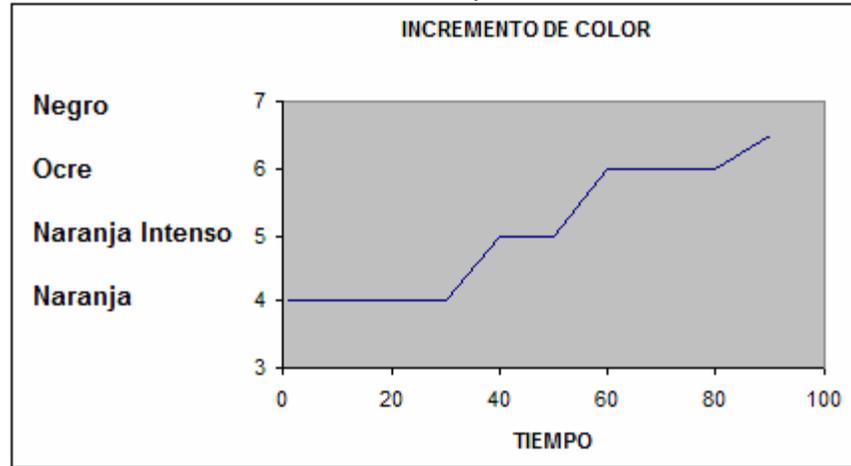
Durante la concentración se midieron y recolectaron los siguientes datos: concentración en grados Brix y el color del producto. Con los datos recolectados se realizó las graficas para observar el comportamiento de estas variables en el tiempo transcurrido.

Gráfico 30. Incremento de grados Brix versus tiempo.



Fuente: Esta investigación.

Gráfico 31. Incremento de color versus tiempo.



Fuente: Esta investigación.

Una vez alcanzada la concentración de 60° Brix se analizó el concentrado obtenido; después se reconstituyó hasta obtener un jugo a 11° Brix para analizar los siguientes aspectos: porcentaje de acidez, el color y el sabor los resultados se consignaron en el siguiente cuadro.

Cuadro 81. Características finales de la concentración.

CARACTERÍSTICAS FINALES	
Volumen en L	1,60
Peso en Kg.	2,08
Densidad	1,30
° Brix	60,12
% Acidez jugo reconstituido a 11°B	1,30
Color	Ocre
Olor	Ninguno
Sabor	Muy desagradable

Fuente: Esta investigación.

Como resultado del procedimiento aplicado a la primera muestra, se obtuvo 2.08 Kg. de concentrado a 60 ° Brix y densidad de 1,3 g/cm<sup>3</sup>.

Con respecto al jugo obtenido de la reconstitución de este concentrado hasta los 11° B (concentración estándar), solo cumple con el parámetro esperado para el porcentaje de acidez, ya que el sabor es muy desagradable, el color obtenido es ocre y además el producto carece de olor, estas características no sirven para la industria ni para la comercialización.

## Práctica 2

La segunda práctica se realizó utilizando la mezcla óptima de zumos. Utilizando 12 litros de mezcla, compuestos de 80% de zumo de naranja, 10% de zumo de limón y 10% litros de zumo de mandarina.

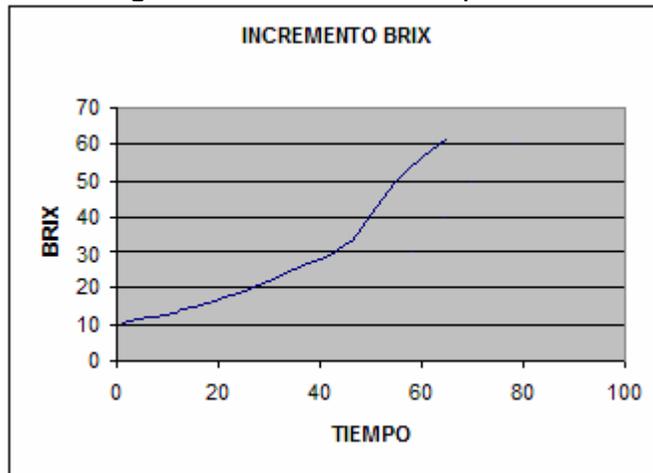
La concentración se realizó en condición de presión negativa proporcionada por la bomba de vacío con la que cuenta la unidad de reacción múltiple de la planta piloto y se logró concentrar la mezcla a una temperatura de 40°C dando como resultado los siguientes datos:

Cuadro 82. Características iniciales de la concentración.

CARACTERISTICAS INICIALES	
Volumen en L	12,00
Peso en Kg.	12,48
Densidad	1,04
° Brix	10,19
% Acidez	1,04
Color	Naranja
Olor	Característico
Sabor	Característico

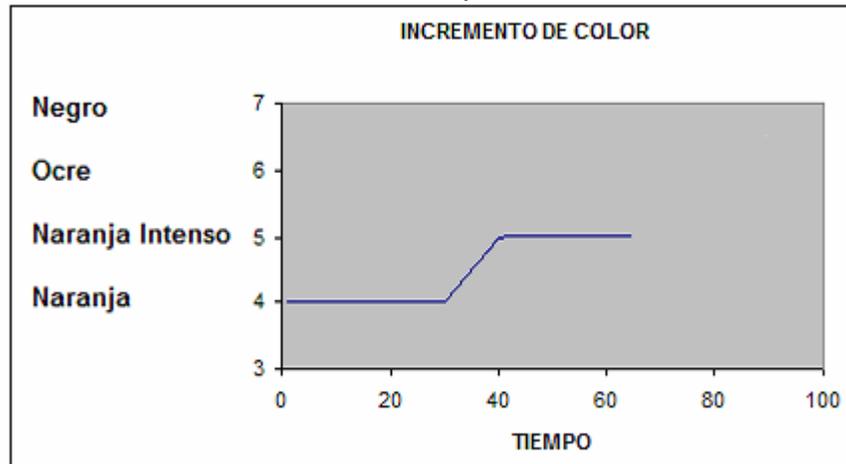
Fuente: Esta investigación.

Gráfico 32. Incremento de grados Brix versus tiempo.



Fuente: Esta investigación.

Gráfico 33. Incremento de color versus tiempo.



Fuente: Esta investigación.

En este proceso se alcanzó una concentración de 61.85° Brix en 62 minutos, se analizó el concentrado obtenido, después se reconstituyó hasta obtener un jugo a 11° Brix para analizar los demás características, los resultados se consignan en el siguiente cuadro.

Cuadro 83. Características finales de la concentración.

CARACTERÍSTICAS FINALES	
Volumen en L	1,71
Peso en Kg.	2,05
Densidad	1,20
° Brix	61,85
% Acidez jugo reconstituido a 11°B	1,11
Color	Naranja Intenso
Olor	Similar al original
Sabor	Similar al original

Fuente: Esta investigación.

Los resultados del procedimiento aplicado a la segunda muestra fueron de 2.05 Kg. de concentrado con 61.85 ° Brix y densidad de 1,2 g/cm<sup>3</sup>.

El jugo obtenido de la reconstitución de este concentrado hasta los 11° B, cumple con el parámetro esperado para el porcentaje de acidez, el sabor es óptimo similar al jugo natural, el color es similar al jugo natural un resultado aceptable y el olor se mantuvo en el producto final lo cual favorece al producto obtenido.

**10.5.8 Discusión en concentración del zumo.** Con los resultados obtenidos se demostró la importancia de la concentración al vacío y a baja temperatura ya que el calor elevado deteriora la calidad del concentrado obtenido.

Los daños más notorios como el color oscuro y sabor desagradable se deben al pardeamiento no enzimático resultado de reacciones originadas por la degradación de compuestos, estas reacciones conducen a la formación de polímeros oscuros.

La oxidación del ácido ascórbico (vitamina C) es catalizada por las temperaturas elevadas. Los productos de descomposición resultantes de la oxidación del ácido ascórbico causan una coloración marrón y la pérdida de valor nutritivo.

Además de la oxidación del ácido ascórbico ocurre la caramelización de los azúcares. Esto sucede cuando los azúcares presentes son calentados por encima de su punto de fusión en ausencia de proteínas o aminoácidos. Esta se ve favorecida por condiciones alcalinas o ácidas. La caramelización es perjudicial para la calidad de un producto final ya que altera el sabor final.

El aroma es la otra propiedad del zumo que se afecta en la concentración ya que los componentes aromáticos presentes en el zumo se volatilizan fácilmente con el calor, estos componentes se pueden recuperar en el agua resultante de la concentración.

**10.5.9 Extracción de aceites esenciales a través del método peeling y centrifugación.** Con los resultados obtenidos se realizó el análisis de la varianza (ANOVA) utilizando el programa StatGraphics se puede explicar que:

El valor P para este modelo es menor de 0.05, indicando que hay una relación estadística significativa entre la Aceptación y los componentes con un nivel de confianza del 95%.

El coeficiente R-cuadrado (R-squared Tabla ANOVA) indica que el modelo diseñado explica el 96.122% de la variabilidad en la Aceptación, por lo que se puede concluir que el diseño fue bien ajustado y permite hacer análisis confiables sobre la variable implicada en el proceso.

La prueba estadística de Durbin-Watson (DW) permite determinar si no hay alguna correlación entre los residuos consecutivos. Puesto que valor de P es mayor que 0.05, se cumple que la aleatorización se realizó en forma correcta.

Tabla 8. Análisis de varianza para respuesta global en centrifugación.

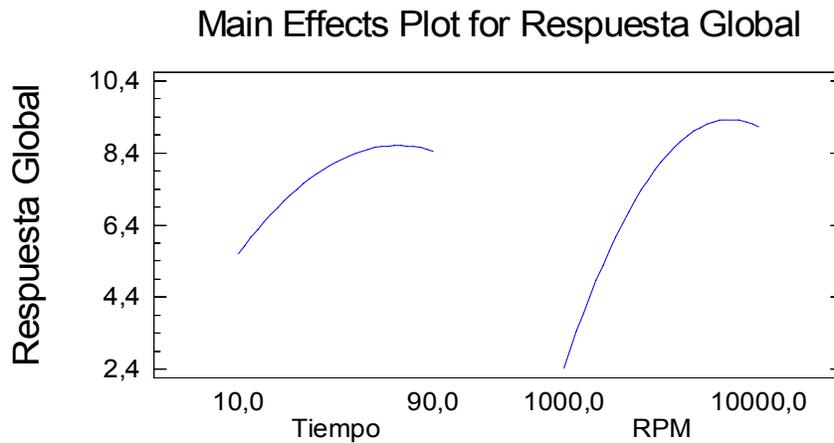
Analysis of Variance for Respuesta Global

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
A:Tiempo	12,3267	1	12,3267	14,81	0,0120
B:RPM	67,335	1	67,335	80,88	0,0003
AA	3,24386	1	3,24386	3,90	0,1054
AB	0,64	1	0,64	0,77	0,4207
BB	14,3689	1	14,3689	17,26	0,0089
Total error	4,16281	5	0,832561		
Total (corr.)	107,345	10			

R-squared = 96,122 percent

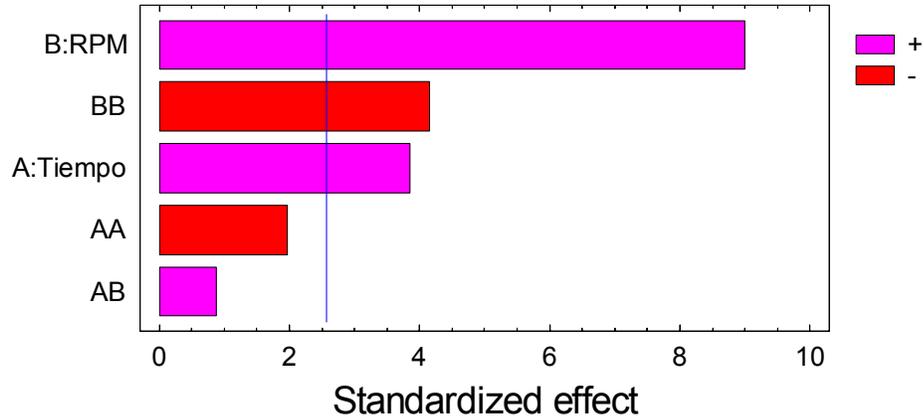
Durbin-Watson statistic = 1,82254 (P = 0,3856)

En el diagrama de efectos principales se concluye que las variables tiempo y RPM (revoluciones por minuto) presentan una curva cuadrática hasta los valores óptimos y presentan tendencia lineal estable con los valores superiores, en esta grafica se puede observar que los valores óptimos de respuesta se encuentran en los tiempos cercanos a los 80 minutos y cerca a las 9000 RPM y con valores superiores a estos se obtiene los mismos resultados.



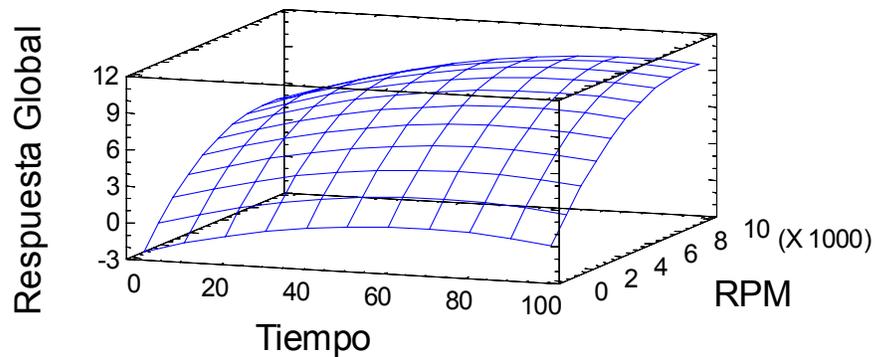
Fuente: Esta investigación.

### Standardized Pareto Chart for Respuesta Global



En la grafica de superficie de respuesta se puede observar el comportamiento de las variables tiempo y RPM dentro de la región experimental, donde la variable de respuesta tiene valores altos es el mejor tratamiento encontrado.

### Estimated Response Surface



Fuente: Esta investigación.

En la tabla 9. Se pueden observar los valores exactos de las variables tiempo y RPM donde se maximiza la variable de respuesta global y que es explicado por el modelo matemático de la ecuación 3.

Tabla 9. Respuesta óptima para la centrifugación de aceites esenciales de cítricos.

Optimize Response

Goal: maximize Respuesta Global

Optimum value = 9,99002

Factor	Low	High	Optimum
Tiempo	10,0	90,0	80,7663
RPM	1000,0	10000,0	8955,75

$$\text{Respuesta Global} = -2,44813 + 0,0943348 * \text{Tiempo} + 0,00192703 * \text{RPM} - 0,000707237 * \text{Tiempo}^2 + 0,00000222222 * \text{Tiempo} * \text{RPM} - 1,17609E-7 * \text{RPM}^2$$

Ecuación 3.

**10.5.10 Discusión en la extracción a través del método de peeling y centrifugación.** De acuerdo con los datos obtenidos en el diseño experimental se encontró la relación óptima entre el tiempo requerido y las revoluciones por minuto necesarias para obtener los mayores rendimientos y aceites esenciales libres de partículas contaminantes.

La importancia de conocer el tiempo y revoluciones por minuto óptimos es el ahorro de energía traducida en costos. Ya que excederse de los parámetros óptimos no genera mejoras en el producto final y si genera gastos innecesarios.

**10.5.11 Discusión en el envasado y almacenamiento.** De acuerdo con el estudio de mercado se selecciona los galones de plástico (3,79 Litros) para envasar el concentrado Natural Citrus y las botellas de vidrio (1 Litro) ya que este envase presenta características adecuadas para el producto como la protección, transporte, manejo, etc.

El almacenaje del concentrado debe hacerse a bajas temperaturas entre 0°C y -4°C y el almacenaje de los aceites debe hacerse en cuartos protegidos de la luz solar.

**10.5.12 Análisis Microbiológico.** Una vez obtenido el concentrado se realizó los análisis microbiológicos al producto desde el día de producción y cada 10 días hasta el día 30. Para los análisis se tuvo en cuenta como parámetro de comparación la Resolución Numero 7992 de 1.991 del Ministerio de Salud de Colombia. El producto presentó un recuento favorable que se puede observar en el cuadro 84.

Esto demuestra que el jugo concentrado de Natural Citrus es un producto apto para el consumo humano.

Cuadro 84. Resultado del análisis microbiológico para jugo concentrado.

Jugo Concentrado	Día 1	Día 10	Día 20	Día 30
NMP coliformes totales	0	0	0	0
NMP coliformes fecales	0	0	0	0
Recuento de clostridium sulfito reductor	0	0	0	0
Recuento de mohos y levaduras	< 100 UFC	< 100 UFC	< 100 UFC	< 100 UFC
Presencia de Scherichia Coli	NEGATIVA	NEGATIVA	NEGATIVA	NEGATIVA
Presencia de Salmonella Sp.	NEGATIVA	NEGATIVA	NEGATIVA	NEGATIVA

Fuente: Esta investigación.

**10.5.13 Discusión en el método de conservación y análisis de la vida útil.** El método de conservación adecuado para este producto es mantenerlo en temperaturas bajas de 0°C a -4°C ya que la Resolución Numero 7992 de 1.991 del Ministerio de Salud de Colombia no permite utilizar conservantes, el frío es el método óptimo que inhibe y controla el crecimiento de los microorganismos

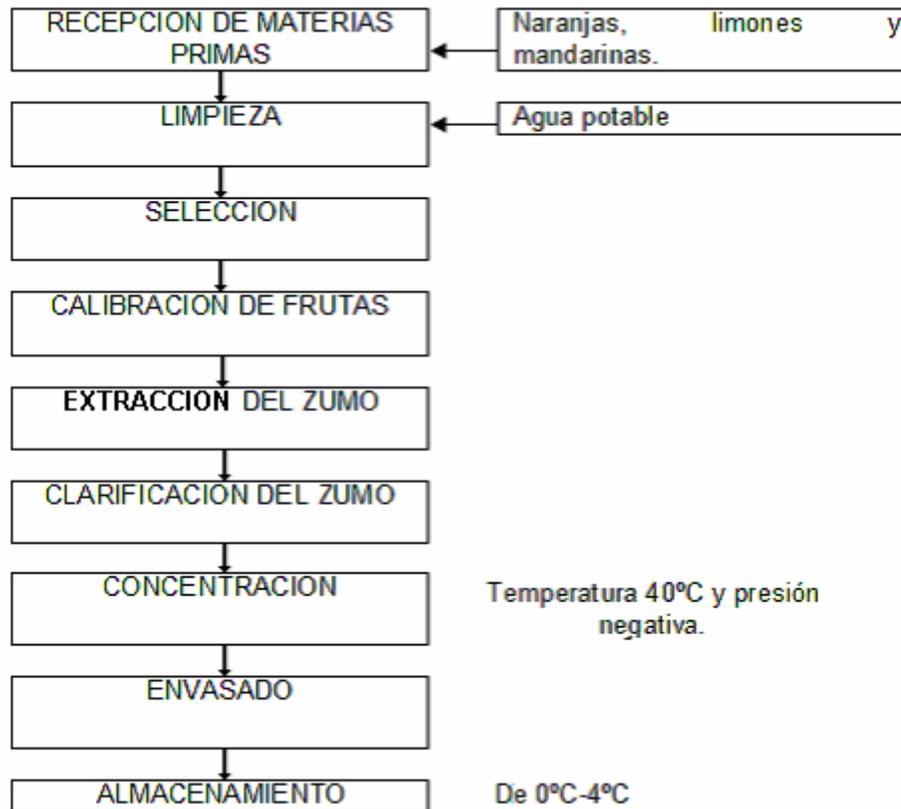
Si el producto no se conserva en frío pueden presentarse olores alcohólicos propios de la fermentación por levaduras, ya que el análisis microbiológico demostró que el concentrado tiene estos microorganismos. Esto puede llegar a deteriorar las características de sabor, olor y color que se lograron a través de los procedimientos aplicados.

De acuerdo a los resultados de los análisis microbiológicos se puede concluir que el concentrado de cítricos conservado en bajas temperaturas puede mantener sus características iniciales por más de 1 mes, tiempo suficiente para poder utilizar el producto en las diferentes industrias que lo requieren.

## 10.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO INDUSTRIAL.

El proceso para la elaboración del concentrado consta de una serie de procedimientos, los cuales deben realizarse como se presentan a continuación con el fin de garantizar la calidad del producto final, así también para que persistan las características organolépticas que identificaran al producto.

Figura 11. Diagrama de flujo para la elaboración de concentrado de cítricos.



Fuente: Esta investigación.

**10.6.1 Recepción de la materia prima.** En esta operación, las materias primas son transportadas a la planta en camiones con descarga trasera de forma que la fruta rueda hasta los transportadores por gravedad.

Las materias primas se captan diariamente y es necesario registrar los datos iniciales como el peso, origen y la fecha de cosecha.

Las frutas ruedan sobre transportadores de rodillos para facilitar su distribución a lo ancho y transportarla sin que se produzcan amontonamientos antes de su paso a la lavadora.

**10.6.2 Limpieza.** La fruta es trasladada mediante un transportador de correa hasta una lavadora de cepillos. En la lavadora la fruta es cepillada y aclarada mediante boquillas que pulverizan agua con el fin de eliminar del producto la tierra y todo aquel elemento extraño que, mezclado o adherido desmejore la presentación o

altere el peso o volumen real. Al final de la limpieza, las impurezas se desechan en forma de lodos líquidos.

**10.6.3 Selección.** La selección se realiza en la mesa de selección que permite separar varias calidades de fruta. La operación se realiza de forma manual.



Figura 12. Mesa de selección  
Fuente: FOMESA S.A.

La mesa de selección consiste en un elevador de rodillos, situado en posición horizontal, y una cinta transportadora para calidades inferiores como frutas rotas o golpeadas, los rodillos se apoyan sobre guías de madera en su movimiento de avance, de manera que adquieren un movimiento de rotación que hace girar la fruta, con el fin de verla en su totalidad.

Los operarios, situados sobre los estribos laterales, inspeccionan visualmente la fruta y separan manualmente las calidades conforme a criterios establecidos.

La fruta dañada, blanda, excesivamente madura o de baja calidad en general se retira a mano, se deposita sobre la cinta de desecho situada en posición superior.

En la mesa de selección se debe instalar iluminación para una mejor visión de las frutas.

**10.6.4 Calibrado de frutas.** Esta operación es necesaria para obtener altos rendimientos en las maquinas extractoras de zumo.



Figura 13 .Calibrador de rodillos.

Fuente: FOMESA S.A.

El calibrador es una de las máquinas más importantes de una planta procesadora de cítricos. El sistema de calibrado es del tipo de rodillo, sin alvéolos para alojar las frutas, con lo que se logra un máximo de capacidad de la máquina, al no limitarse el número de frutas entre rodillos.

Para asegurar el calibrado sobre el diámetro más adecuado, la fruta se mantiene en rotación constante a medida que avanza, transportada sobre los rodillos transversales del calibrador.

Cuenta con diferentes velocidades de rotación de los rodillos, que permite cambiar las condiciones de funcionamiento de la máquina en función del tipo de fruta a calibrar y del estado de la misma.

El calibrador de rodillos incorpora un elevador para la sincronización de la entrada de la fruta a la sección de calibrado. La primera parte del calibrador se usa para posicionar la fruta y conseguir unas condiciones adecuadas de alineación y rotación.

Para la regulación de los calibres el calibrador cuenta con una manivela que permite desplazar la guía móvil del rodillo a la distancia requerida. El calibre seleccionado se puede leer en una escala graduada.

La fruta rueda libremente apoyada en el valle existente entre dos grupos de rodillos consecutivos. Debido al movimiento de rotación, el giro se produce sobre el eje de revolución, que es el considerado para el calibrado. Cuando la separación entre rodillos es mayor que el tamaño de la fruta, ésta cae sobre

bandejas, que están forradas de goma-espuma para minimizar el golpe de la caída. La fruta se va depositando sobre unas cintas transportadoras de evacuación, donde quedan clasificadas por calibres. Las frutas de un calibre excesivo se recogen en una bandeja situada al final del calibrador.

Número de calibres	Desde 1 hasta 15		
Ancho estándar	2000 mm		
Paso entre salidas	550 mm		
Long. estándar del elevador	2000 mm		
Producciones en Tm./hora:			
	Naranjas	Mandarinas	Limonas
CRB de 2,00 m. de ancho	30	18	25

CRB – Calibrador de rodillos basculantes.

**10.6.5 Extracción del zumo.** En este proceso se realiza con el extractor automático de cinco cabezales que realizan tres operaciones que son exprimir el jugo, raspar la corteza para obtener aceites esenciales y descargar las cortezas sobrantes. El zumo extraído sale por la parte trasera, la emulsión de aceite del raspado de la corteza se descarga sobre la bandeja de la parte delantera del extractor y la corteza se descarga por la parte inferior.



Figura 14. Extractor automático de zumo.

Fuente: FOMESA S.A.

Esta operación se realiza con el máximo rendimiento, ya que el extractor consigue exprimir prácticamente todo el contenido de zumo de la fruta sin producirse la mezcla de aceite esencial con el zumo obtenido.

Este tipo de extractores de zumo, garantiza alto rendimiento en la extracción. Por que alimentados con la fruta calibrada y equipados con los componentes para cada especie cítrica, el rendimiento del zumo en la extracción será, como mínimo del 98% del contenido total de zumo de la fruta.

Así también alta recuperación del aceite esencial de la corteza, ya que alimentados con la fruta adecuada en calibre y con la inyección adecuada de agua, la emulsión recogida a la salida del extractor contendrá, como mínimo el 95% del aceite esencial existente en la corteza de la fruta.

Tamaño copa	Diámetro fruta	Fruta	Nº de cabezas	Frutas / minuto
2 3/8"	40-60 mm	Mandarinas, limas, limones, naranjas pequeñas.	5	500
3"	60-82 mm	Naranjas medianas, limones.	5	500
4"	82-107 mm	Naranjas grandes, pomelos pequeños.	5	450-500
5"	108-133 mm	Pomelos grandes.	3	195

**10.6.5.1 Funcionamiento extractor.** La fruta es canalizada y empujada por unas horquillas al fondo de la copa para poder exprimir su contenido de zumo. La fruta es introducida en las copas inferiores cuando las copas superiores están en su punto más alto, permitiendo que se aloje en el fondo. Esta operación se realiza por mediación de ejes giratorios que están sincronizados con la posición de las copas superiores.

El cortador practica una incisión circular, en forma de taco o disco, en la parte superior e inferior de la fruta, para permitir la salida del zumo a través del tubo filtro hacia el colector de zumos, cuando la copa superior e inferior exprimen la fruta. La piel nunca está contacto con el zumo, cuando la fruta se está exprimiendo, externamente a la copa se inyecta un chorro de agua a presión que

arrastra el aceite esencial de la fruta para ser procesado más adelante, donde será limpiado y pulido. Las cortezas, semillas, bagazo y los discos o tacos son circulados a un tornillo sin fin y trasladados a una tolva de almacenaje.

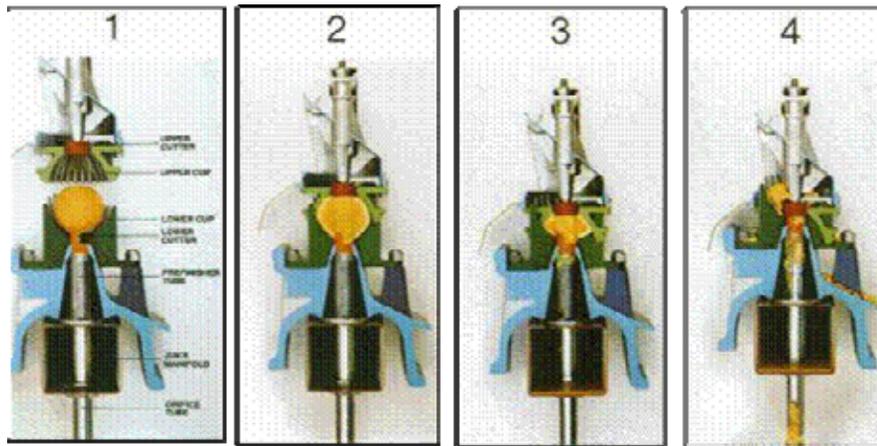


Figura 15. Funcionamiento interno del extractor.  
Fuente: FOMESA S.A.

**10.6.6 Clarificación.** Desde el extractor, el zumo pasa a un Finisher o clarificador, equipo en el cual se elimina el exceso de pulpa aunque gran parte de la pulpa ya ha sido eliminada en la etapa preliminar de extracción por el filtro del extractor. Los sólidos eliminados por el clarificador están formados por vesículas propias de los cítricos, pequeñas semillas o parte de pulpa. Esta operación es necesaria para evitar problemas de atascamiento de tuberías. Estos desperdicios también pueden ocasionar problemas en los procesos térmicos ya que al no fluir se suelen quemar generando sabor, olores y colores no deseados en el concentrado final.



Figura 16 .Finisher o clarificador.  
Fuente: FOMESA S.A.

**10.6.7 Funcionamiento.** El clarificador de prensa de tornillo, tiene una capacidad entre 75 y 284 litros por minuto según se requiera, dotado de un transportador helicoidal situado en el centro gira rápidamente y hace avanzar a la pulpa y el zumo. En la operación, el material es introducido en la tolva de alimentación y transportado hacia la descarga. El zumo atraviesa la malla metálica con orificios de 1mm y el exceso de pulpa, semillas, bagazo son expulsados fuera a través del orificio de salida. La presión se mantiene gracias a un circuito de aire que presiona contra un diafragma situado al final del eje. El orificio de salida se abre lo suficiente para dejar paso al exceso de pulpa y bagazo. Las características finales del zumo de salida se pueden regular mediante la presión de aire y las dimensiones de los orificios de la malla.



Figura 17. Vista interna del Finisher o clarificador.  
Fuente: FOMESA S.A.

**10.6.8 Concentración.** La concentración de los zumos cítricos tiene varias funciones benéficas, reduce las necesidades de espacio para almacenamiento, desactiva las enzimas, protege contra el deterioro microbiano y prolonga la vida útil.



Figura 18. Evaporador de película descendente de tres efectos.

Fuente: FOMESA S.A.

**10.6.8.1 Funcionamiento del concentrador.** El evaporador de película descendente de tres efectos tiene una capacidad de 3.000 Kg de agua por hora. Al evaporarse el agua del zumo calentado mediante un intercambiador de calor en una cámara de vacío produce vapor (primer efecto), este a su vez es utilizado como fuente de calor del intercambiador de calor en el segundo efecto y así sucesivamente para el tercer efecto. El proceso está basado en el principio físico por el que se puede reducir la temperatura de ebullición reduciendo la presión. De esta forma con un bajo consumo energético y baja temperatura se alcanza la concentración deseada.

Este tratamiento térmico también estabiliza la materia opaca del zumo mediante la desactivación de las enzimas presentes en el mismo. Este tipo de evaporador está diseñado para la obtención de zumo concentrado a 60 °Brix. La operación completa se realiza a una gran velocidad, con el fin de que el tiempo de residencia del producto en el evaporador sea mínimo. Se deben verificar los controles de temperatura al menos cada hora y si la temperatura sube por encima de los 60°C se debe corregir de forma inmediata para asegurar la calidad deseada.

**10.6.9 Empaque.** El concentrado sale del evaporador hacia los tanques de recepción que cuentan con una salida graduable donde un operario procede a llenar el concentrado en los galones plásticos, taparlos y colocarles las etiquetas. Este tipo de envase se seleccionó de acuerdo con el estudio de mercado y porque brindan resistencia, versatilidad e higiene. Los envases se deben llenar completamente y a continuación ser enfriados rápidamente y colocados en el cuarto frío.

**10.6.10 Almacenamiento:** Se almacena el concentrado en el cuarto frío en un rango de temperatura entre 0°C y -4°C. Aunque con esta operación se termina el proceso dentro de la planta, se debe procurar continuar con la cadena de frío

En la siguiente figura se puede apreciar de forma resumida las operaciones, variables y equipos que intervienen en la elaboración de jugos cítricos concentrados.

<b>OPERACIÓN</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>EQUIPOS</b>
RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	Naranjas, limones y mandarinas: inspección, peso, procedencia y fecha.	Canastillas, báscula y Bandas transportadoras.
LIMPIEZA	Agua potable.	Lavadora de cepillos.
SELECCIÓN	Materias primas: separar las frutas dañadas, blandas, excesivamente maduras	Mesa de selección, lámparas.
CALIBRACION DE FRUTAS	Calibre de las frutas.	Calibrador de rodillos, canastillas.
EXTRACCIÓN DEL ZUMO	Alimentar el extractor con la fruta del calibre adecuado.  Alimentar el extractor con el agua para la obtención de los aceites esenciales.	Extractor automático.
CLARIFICACIÓN DEL ZUMO	Asegurar que la salida de los sólidos se encuentre destapada.	Clarificador
CONCENTRACIÓN	Temperatura 40°C. Hasta los 60° Brix, densidad mínima 1.2 g/mL, pruebas fisicoquímicas y microbiológicas.	Evaporador, laboratorio de control de calidad.
ENVASADO	Volumen de llenado 1 galón	Tanque de recepción y etiquetas
ALMACENAMIENTO	Temperatura entre 0°C y -4°C	Cuarto frío y estantes.

Figura 19. Operaciones, variables y equipos utilizados en la elaboración del concentrado de cítricos.

Fuente: Esta investigación.

No.	Actividad	Símbolo	Tiempo (min.)	Observaciones
1	RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS		60	Operarios 1 y 2
2	LIMPIEZA		60	Operarios 1 y 2
3	SELECCIÓN		60	Operarios 1, 2, 3 y 4.
4	CALIBRACION DE FRUTAS		60	Operario 5
5	EXTRACCIÓN DEL ZUMO		60	Operarios 3 y 4
6	CLARIFICACIÓN DEL ZUMO		10	Operarios 5
7	CONCENTRACIÓN		30	Operario 5
8	ENVASADO		-	Operarios 1,2 y 3
9	ALMACENAMIENTO		-	Operarios 1,2,3, 4 y 5

Figura 20. Diagrama de proceso para la elaboración de jugo concentrado de cítricos.

Fuente: Esta investigación.

## 10.7 BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

**10.7.1 Balance de materia.** Para realizar el balance de materia para la elaboración de jugo de cítricos concentrado se tomó como base de cálculo 100 toneladas de cítricos.

### Cálculos de balance de materia

#### RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

$$A = B + C$$

A = Cítricos + Impurezas

A = 100 toneladas de cítricos e impurezas.

#### LIMPIEZA

$$A = B + C.$$

$$B = A - C$$

B = 100 toneladas de cítricos – 0.9 toneladas de impurezas  
B = 99,1 toneladas de cítricos

#### SELECCIÓN

B = D + E  
B = Toneladas de cítricos en buen estado + Toneladas de cítricos dañados  
D = 99,1 Toneladas de cítricos – 1,982 Toneladas de cítricos dañados.  
D = 97,2 Toneladas de cítricos en buen estado.

#### CALIBRACION DE FRUTAS

D = E  
E = 97,2 Toneladas de cítricos

#### EXTRACCIÓN DEL ZUMO

E = F + G  
E = Toneladas de Zumo + Toneladas de cáscaras  
F = 97,2 Toneladas de cítricos - 58,32 Toneladas de Cáscaras  
F = 38,88 Toneladas de Zumo

#### CLARIFICACIÓN DEL ZUMO

F = H + I  
F = Toneladas de Zumo clarificado + Toneladas de Impurezas  
F = 38,88 Toneladas de Zumo – 0,12 Toneladas de impurezas  
H = 38,76 Toneladas de zumo clarificado  
H = J  
J = K

#### CONCENTRACIÓN

K = L + M  
K = Toneladas de Concentrado + Toneladas de Agua evaporada.  
L = 38,76 Toneladas de zumo – 31 Toneladas de Agua  
L = 7,76 Toneladas de Concentrado.

#### ENVASADO

L = N  
N = 7,76 Toneladas de concentrado

## ALMACENAMIENTO

N = 0

O = 7,76 Toneladas de concentrado

### 10.7.2 Balance de energía.

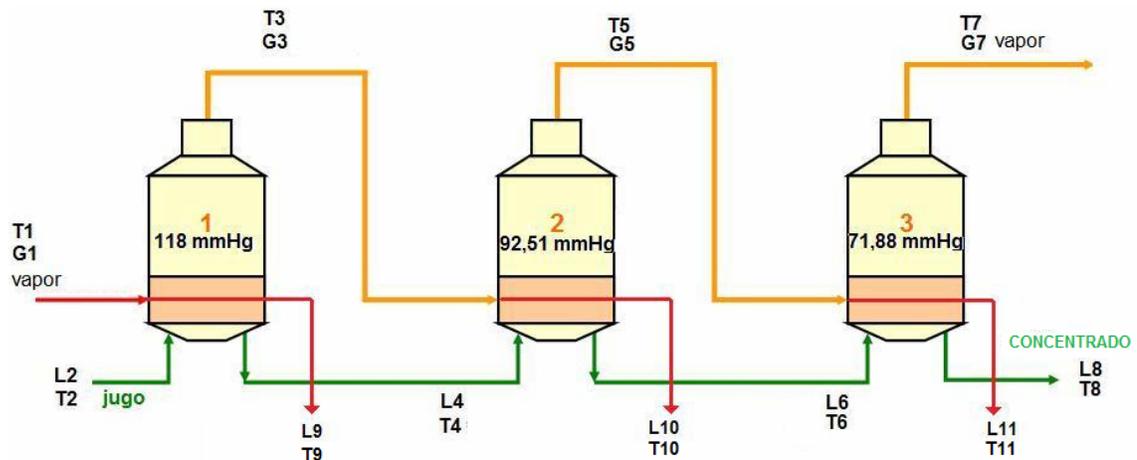
## CONCENTRACIÓN

Se parte de la mezcla a 12°Brix y a 20°C. El jugo entra al evaporador de triple efecto al vacío hasta la concentración final de 60°Brix.

De acuerdo a la capacidad del equipo ingresan 3800 kg/hora de jugo y el calor que se emplea viene de vapor de agua saturado a 120°C.

La presión barométrica a 2.300 m.s.n.m. es de 574.56 mm de Hg y la de vacío dentro del primer efecto es de 456,56 mm de Hg, en el segundo efecto es de 482,05 mm de Hg y en el tercer efecto es de 502,68 mm de Hg.

El Cp del jugo es 0,9346 Kcal / Kg °C.



Cálculos.

- Temperatura de ebullición del jugo.

De la tabla de presión de vapor del agua se obtiene que.

La presión barométrica en mm de Hg.		Presión en los evaporadores en mm de Hg.		Presión en mm de Hg.
574,56	-	456,56	=	118
574,56	-	482,05	=	92,51
574,56	-	502,68	=	71,88

**Presión en mm de Hg. Temperatura de ebullición en °C**

118	55
92,51	50
71,88	45

- Entalpías del vapor.

Según la tabla de entalpías del vapor saturado.

Para  $t = 120^{\circ}\text{C}$ .

$H_I = 120,3 \text{ kcal/kg}$

$H_v = 646 \text{ kcal/kg}$

Los vapores salientes del jugo están saturados a  $55^{\circ}\text{C}$ ,  $50^{\circ}\text{C}$  y  $45^{\circ}\text{C}$ . De las tablas de vapor se obtiene

Para  $t = 55^{\circ}\text{C}$ .

$H_v = 621 \text{ kcal/kg}$

$H_I = 54,95 \text{ kcal/kg}$

Para  $t = 50^{\circ}\text{C}$ .

$H_v = 619 \text{ kcal /kg}$

$H_I = 49,95 \text{ kcal/kg}$

Para  $t = 45^{\circ}\text{C}$ .

$H_v = 615,91 \text{ kcal/kg}$

$H_I = 44,01 \text{ kcal/kg}$

## BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

Primer efecto:

<b>Balance de energía</b>	<b>Balance de masa jugo</b>
$G1H1 + L2H2 = G3H3 + L4H4 + L9H9$	$L2 = G3 + L4$
	$L2_x = G3_x + L4_x$
$G1(H1 - H9) = L4H4 + G3H3 - L2H2$	Balance del vapor de calentamiento.
	$G1 = L9$
$Q1 = G1(H1-H9) = L4H4 + G3H3 - L2H2$	

Resultados obtenidos en el primer efecto.

<b>Componente</b>		<b>Unidad</b>
G1	1319,95	kg/h
H1	646	kcal/kg
L2	3800	kg/h
H2	18,692	kcal/kg
G3	1000	kg/h
H3	621	kcal/kg
L4	2800	kg/h
H4	51,403	kcal/kg
L9	1319,95	kg/h
H9	120,3	kcal/kg
T1	20	°C
T3	55	°C
Cp	0,9346	kcal/kg°C
Q1	693898,8	Kcal

Segundo Efecto:

<b>Balance de energía</b>	<b>Balance de masa jugo</b>
$G3H3 + L4H4 = G5H5 + L6H6 + L10H10$	$L4 = G5 + L6$
	$L4_x = G5_x + L6_x$
$G3(H3 - H10) = G5H5 + L6H6 - L4H4$	Balance del vapor de calentamiento.
	$G3 = L10$
$Q3 = G3(H3 - H10) = G5H5 + L6H6 - L4H4$	

Resultados obtenidos en el segundo efecto.

Componente		Unidad
G5	1010,185	kg/h
H5	619	kcal/kg
G3	1000	kg/h
H3	621	kcal/kg
L4	2800	kg/h
H4	51,403	kcal/kg
L6	1800	kg/h
H6	46,73	kcal/kg
L10	1010,185	kg/h
H10	54,95	kcal/kg
T4	55	°C
T5	50	°C
Cp	0,9346	kcal/kg°C
Q2	566050	Kcal

Tercer efecto:

Balace de energía	Balace de masa jugo
$G5H5 + L6H6 = G7H7 + L8H8 + L11H11$	$L6 = G7 + L8$
	$L6_x = G7_x + L8_x$
$G5(H5 - H11) = G7H7 + L8H8 - L6H6$	Balace del vapor de calentamiento.
	$G5 = L11$
$Q3 = G5(H5 - H11) = G7H7 + L8H8 - L6H6$	

Resultados obtenidos en el tercer efecto.

Componente		Unidad
G7	1028,91	kg/h
H7	615,91	kcal/kg
G5	1012	kg/h
H5	619	kcal/kg
L6	1800	kg/h
H6	46,73	kcal/kg
L8	750	kg/h
H8	42,057	kcal/kg
L11	1028,91	kg/h
H11	44,01	kcal/kg
T6	50	°C
T7	45	°C

Cp	0,9346	kcal/kg°C
Q3	581889,88	kcal

### Consumo de ACPM

Alimentación del evaporador kilos por hora	3800
Masa total de jugo en kilos	38760
Horas necesarias para procesar la masa total de jugo	10,2
Calor necesario para el proceso calorías por hora	693899800
Calor necesario para el procesar la masa total de jugo en cal.	7077777960
Factor de conversión de calorías a BTU en BTU/cal	0,003968254
Calor necesario para evaporar el jugo en BTU	28086420,48
Calor de combustión del ACPM en BTU/lb	19625
Consumo = Calor necesario / Calor combustión del ACPM	1431,155184
Densidad ACPM en kg/L	0,84
Factor de conversión de lb a kg en kg/lb	0,453514739
Kilogramos de ACPM necesarios	649,0499698
Volumen de ACPM necesario en litros	772,6785355
Factor de conversión de L a galones en galón / L	0,263852243
Volumen de ACPM en galones	203,8729645

**10.8 Extracción de aceites esenciales.** Los aceites de los cítricos se encuentran en los sacos de aceite con forma oval presentes en la corteza o vesículas que se encuentran en la parte externa del flavedo.

El procesado de las fruta incluye la extracción y recuperación del aceite esencial a partir de la corteza de una emulsión agua-aceites, seguida de una separación para obtener una emulsión rica en aceites.

Para garantizar la calidad del producto final deben realizarse los procedimientos que se describen a continuación comenzando en el proceso de extracción.

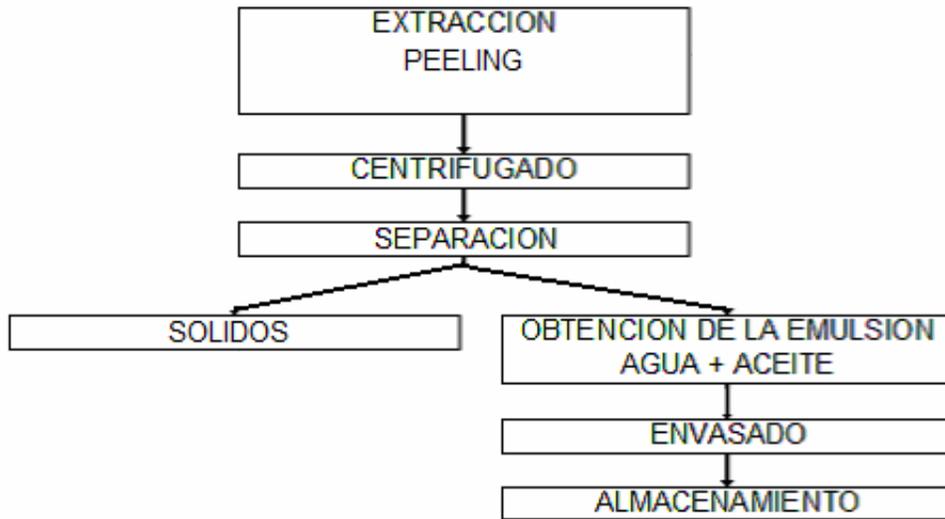


Figura 21. Diagrama de flujo para la extracción de aceites esenciales de cítricos.  
Fuente: Esta investigación.

**10.8.1 Extracción.** Este proceso lo realiza el extractor automático donde se raspa la corteza para obtener aceites esenciales, la mezcla de sólidos y aceite se descarga sobre la bandeja de la parte delantera del extractor.

**10.8.2 Centrifugación.** Las cáscaras raspadas se envían a la centrifugadora pulidora donde se centrifuga dos veces a 9.000 rpm obteniendo: primero una fase de sólidos y otra de emulsión y segundo una fase de aceite esencial y otra de agua. La fase acuosa se puede reciclar en el proceso de extracción.



Figura 22. Centrifugador separación / extracción líquido-líquido BXP.  
Fuente: FOMESA S.A.

**10.8.3 Empaque.** Debido a que los componentes del envase plástico pueden absorber el d-limoneno de los aceites de cítricos y componentes del mismo responsables del olor y la consistencia se debe utilizar envases de vidrio los cuales protejan al aceite de factores externos como la luz y el aire, ya que estos provocan su degradación; de allí la importancia de elegir un envase óptimo y un procedimiento adecuado que asegure la calidad del aceite.

**10.8.4 Almacenamiento.** El aceite esencial debe almacenarse en un cuarto oscuro con poca incidencia de corrientes, el aceite esencial debe estar en recipientes bien cerrados de vidrio, bañados en estaño, galvanizados o con otro revestimiento adecuado y que además se mantenga a una temperatura y humedad relativa baja que garantice sus propiedades.

En la siguiente figura se puede apreciar de forma resumida las operaciones, variables y equipos que intervienen en la extracción de aceites esenciales.

OPERACIÓN	VARIABLES	EQUIPOS
EXTRACCIÓN RASPADO	Cáscaras	Extractor automático.
OBTENCIÓN DE LA MEZCLA	Agua potable.	Extractor automático
CENTRIFUGADO	9.000 rpm	Centrífuga
SEPARACIÓN DE SÓLIDOS Y LIQUIDOS		Centrífuga
ENVASADO	Volumen de llenado 1 Litro.	Frascos de vidrio Etiquetas
ALMACENAMIENTO	Frío, oscuro, sin corrientes de aire.	Cuarto frío, estantería.

Figura 23. Operaciones, variables y equipos utilizados en la extracción de aceites esenciales.

Fuente: Esta investigación.

No.	Actividad	Símbolo	Tiempo (min.)	Observaciones
1	EXTRACCIÓN		60	Operarios 3 y 4
2	OBTENCIÓN DE LA MEZCLA		-	
3	CENTRIFUGADO		80	Operario 4
4	SEPARACIÓN DE SÓLIDOS Y LIQUIDOS		-	Operario 4
5	ENVASADO		-	Operario 5

6	ALMACENAMIENTO		-	Operario 5
---	----------------	---	---	------------

Figura 24. Diagrama de proceso para la extracción de aceites esenciales.

Fuente: Esta investigación.

**10.9 Balance de materia para aceites esenciales.** Para realizar el balance de materia se toma como base de cálculo las 58,32 toneladas de cáscaras del anterior proceso.

EXTRACCIÓN. Obtención de la emulsión agua - aceite

$$A + B = C + D$$

Toneladas de emulsión + Toneladas de desechos = Toneladas de cáscara + Toneladas de Agua

$$A = C + D - B$$

$$A = 58,32 + 0,13 - 58,02 \text{ Toneladas de desechos.}$$

$$A = 0,43 \text{ Toneladas de emulsión agua aceite.}$$

CENTRIFUGADO

$$A = E + F$$

A = Toneladas de Aceite Esencial + Toneladas de Agua

$$E = 0,43 \text{ Toneladas de emulsión} - 0,13 \text{ Toneladas de Agua}$$

$$E = 0,3 \text{ Toneladas de Aceite Esencial}$$

ENVASADO

$$E = F$$

$$F = 0.3 \text{ Toneladas de Aceite Esencial}$$

ALMACENAMIENTO

$$F = G$$

$$G = 0.3 \text{ Toneladas de Aceite Esencial}$$

## 10.10 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Para realizar un diseño de la planta se deben tener en cuenta las disposiciones que tiene el decreto 3075 de 1997, en el cual se establecen las condiciones que deben cumplir los establecimientos dedicados a la fabricación, el procesamiento, envase, almacén y expendio de alimentos.

Partiendo de las condiciones establecidas anteriormente se realiza la distribución de planta que se puede observar en los anexos H, I y J.

## **10.11 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad se puede dividir en áreas: evaluación de productos comprados a proveedores, inspección y evaluación de materias primas, control en la línea de proceso, control del mezclado, control del producto final y control sanitario.

**10.11.1 Evaluación de productos comprados a proveedores.** Existen dos tipos de proveedores. El primero lo constituyen los proveedores de bienes y servicios no relacionados con las materias primas con las que se elaboran los productos de la empresa como los equipos, materiales de laboratorio, servicios de control de plagas, material de limpieza e higiene.

El segundo lo constituyen los proveedores de materia primas.

En este punto se debe analizar las muestras, informar al supervisor sobre los resultados de los análisis y exponer su opinión sobre el destino de los materiales analizados.

Las materias primas se deben inspeccionar cuidadosamente antes de su utilización para detectar la posible existencia de defectos o de fraude. Los resultados de la evaluación se deben comparar con las especificaciones y con los criterios generales de aceptabilidad.

Se debe analizar por lo menos una muestra de cada lote y es necesario mantener registros de todas las evaluaciones realizadas durante un tiempo al menos igual al de la vida útil del producto para el que se utiliza la materia prima.

**10.11.2 Control del mezclado.** El control del mezclado consiste en la comprobación del producto elaborado mediante el mezclado o combinación de otros productos para asegurar que el mezclado se ha realizado en forma correcta. Se debe medir y registrar el color, sabor y parámetros de composición, después se debe comparar con las normas y especificaciones requeridas.

Si el producto elaborado pasa la inspección final del control de calidad, se toma una muestra del último lote aceptable del producto que se utiliza como patrón para el siguiente lote de producción. Una de las funciones del inspector de lotes es determinar si se han añadido al lote los componentes correctos y en las cantidades correctas. También debe determinar si los componentes se han mezclado de forma adecuada. La comparación de los parámetros de composición con las especificaciones permite al inspector resolver ambas cuestiones.

Para asegurar que las mezclas han sido adecuadas es necesario tomar al menos dos muestras una de la parte superior y una de la parte inferior. Si los resultados de las dos muestras son muy similares indica que el producto ha sido bien mezclado. Los registros del control de calidad de lotes se deben guardar al menos hasta la fecha de caducidad del producto correspondiente.

**10.11.3 Control de calidad durante el proceso.** Los operarios deben mantenerse vigilantes durante la elaboración de los productos ya que debe existir un control de calidad permanente.

Se debe verificar y registrar los siguientes aspectos: la limpieza de los equipos, el lavado y clasificación de la fruta, la calidad del agua, la temperatura del evaporador, el Brix, la acidez, la temperatura de enfriado, la presencia de restos o contaminación de los envases, el etiquetado, el almacenamiento, controlar la presencia de plagas en el perímetro e interior de la planta de elaboración de acuerdo con las especificaciones programadas.

**10.11.4 Control del producto final.** Una vez terminada la elaboración del producto, se debe tomar una muestra que servirá para determinar las características finales del lote. Estas características se deben documentar y guardar al menos durante la vida útil del producto. La muestra se debe analizar rápidamente para que el caso de que se detecte algún problema, se pueda almacenar el lote e impedir su comercialización hasta que se tome una decisión final sobre el mismo.

El producto en almacenamiento preventivo debe estar marcado con etiquetas llamativas que indiquen claramente su estado con el fin de evitar accidentes.

**10.11.5 Control sanitario.** El control sanitario incluye el análisis de la carga microbiológica y de suciedad de los productos y de las materias primas, asegurar que cumplen con las normas legales, la realización de inspecciones periódicas, el control de las operaciones de limpieza, el control de los equipos y materiales de limpieza, la aplicación de programas de erradicación de plagas y la realización de auditorías sanitarias. El responsable del control sanitario debe vigilar la sanidad de los productos y asegurarse que se cumplen las normas de correcta elaboración, los requisitos legales y las exigencias de los clientes.

**10.11.6 Normas de correcta elaboración.**

- Ninguna persona afectada por una enfermedad contagiosa puede trabajar en una planta de elaboración de alimentos.

- Los empleados deben llevar ropa limpia, lavarse las manos, quitarse las joyas y otros artículos que no se puedan desinfectar, quitarse cualquier tipo de artículo suelto que pueda caer en el alimento.
- No está permitido comer, beber, ni consumir productos del tabaco en la planta, ni en los almacenes de utensilios o equipos. Las pertenencias personales deben mantenerse fuera de las zonas de procesado.
- La planta debe tener el suficiente espacio para el procesado y almacenamiento de manera que se impida la contaminación de los productos.
- En la planta los materiales o productos químicos se deben almacenar de manera que se impida la contaminación de los productos.
- La planta debe disponer de instalaciones para que los empleados se laven las manos y debe existir una iluminación adecuada, así como en los vestidores y baños.
- Las bombillas deben estar protegidas de manera que no contaminen los productos en caso de rotura.
- Debe existir una adecuada protección de puertas y ventanas contra pájaros, animales e insectos. No se debe permitir la entrada de animal alguno a la planta.
- Todos los equipos y utensilios utilizados en el proceso se deben lavar de la forma y con la frecuencia suficiente para que no contaminen los productos y se deben almacenar en condiciones higiénicas.
- Los productos deben disponer de etiquetas que los identifiquen debidamente y se deben guardar durante al menos la vida útil del mismo.
- El almacenamiento y transporte de productos alimenticios debe hacerse en condiciones tales que no se produzca contaminación del producto.

**10.11.7 Control de Plagas.** Como la planta esta situada en un lote campestre que proporciona condiciones ideales para la actividad y crecimiento de muchos insectos, roedores y pájaros es necesario tener en cuenta algunas recomendaciones.

**10.11.7.1 Insectos.** Aunque el término "insecto" se refiere a un grupo taxonómico específico, que se caracteriza por tener seis extremidades y el tórax dividido en tres segmentos, existen otro tipo de animales como arañas, ácaros, garrapatas,

pulgas, miriápodos, escolopendras, caracoles y babosas que no son propiamente insectos pero cuyo aislamiento y control se realiza mediante métodos similares.

Para luchar contra las plagas de insectos es necesario conocer los factores que les afectan y cómo actúan dichos factores.

Alimento y agua: el hambre y la sed son los principales factores a los que responden los seres vivos. Por esto es necesario evitar los charcos y cubrir los sumideros para evitar que estos entren por allí.

Los insectos se alimentan de materiales muy diversos, los llamados por los humanos desechos. Por esto los botes de basura deben estar situados en lugares adecuados y se deben barrer y fregar frecuentemente. Los suelos de las zonas de procesado se deben barrer y fregar a menudo. Los residuos de frutas que se encuentran junto a cintas transportadoras se deben retirar cada cierto tiempo y si cae zumo en algún lugar se debe limpiar enseguida.

Temperatura: los insectos son animales de sangre fría. Su temperatura ideal es de 28°C. Los insectos se sienten a gusto en las cajas de control y equipos eléctricos, debido al calor que generan. Como es imposible eliminar estos equipos de la planta, es necesario tapar las grietas y ranuras. Además, los insectos estropean los equipos con componentes eléctricos.

Iluminación: todos los insectos se sienten atraídos por la luz, por esto se puede instalar trampas que consisten en una fuente de luz UV rodeada de una rejilla electrificada que electrocuta a los insectos y caen a una bandeja situada debajo de la trampa. La bandeja permite saber que tipo de insectos rodean la planta.

Las trampas luminosas deben situarse de manera que alejen a los insectos de la zona de proceso pero no atraigas a los del exterior.

Barreras físicas: evitar dejar puertas y ventanas abiertas. Si no es posible debe adaptarse sistemas de cierre automático.

**10.11.7.2 Roedores y pájaros.** Los roedores más comunes son los ratones y las ratas se detectan en las noches, dejan marcas de dientes, heces y orina. Es necesario colocar cebos envenenados donde se detecte su actividad. Es necesario cerrar los posibles accesos de estos a la planta.

Para evitar los pájaros existen productos comerciales que repelen a las aves por medio ultrasónico evitando las infestaciones.

**10.11.7.3 Contaminación física y química.** La prevención de este tipo de contaminante debe ser un componente fundamental del programa sanitario en la planta de productos cítricos.

**10.11.7.3.1 Contaminación física.** Los envases de producto, deben estar protegidos de la contaminación física mediante las correspondientes tapas.

No se deben colocar cerca de la línea de producción productos abiertos, objetos sueltos, herramientas, tuercas, tornillos, ropa, joyas o bolígrafos que puedan caer de forma accidental al producto.

Los materiales aislantes utilizados en las líneas se pueden desgastar y romper es necesario revisarlos periódicamente.

Se debe hacer todo lo posible para reducir el nivel de polvo y suciedad en el interior de la planta.

Si cae un objeto de vidrio a la línea de producción, no es posible sacarlo de forma higiénica y dada la posibilidad que se rompa, se debe desechar la totalidad del zumo. Para la toma de muestras es necesario utilizar envases de plástico o de metal, y para medir la temperatura del producto deben utilizarse termómetros metálicos. Es necesario que las lámparas y bombillos estén provistas de cubiertas o protectores de plástico para evitar la contaminación del producto en caso de rotura.

**10.11.7.3.2 Contaminación química.** En la elaboración de zumos y concentrados siempre es necesario la utilización de productos químicos de un tipo u otro, el agua por ejemplo. En los productos alimentarios y para limpieza de superficies que entran en contacto con estos productos debe utilizarse exclusivamente agua potable y nunca agua reciclada o reutilizada.

El agua utilizada en las operaciones de limpieza debe también ser potable y no debe contener restos extraños, los equipos se deben lavar y desinfectar con productos desinfectantes aptos para uso alimentario.

Los productos químicos para uso alimentario deben almacenarse separados de los productos no aptos para uso alimentario, para evitar la adición accidental de materiales tóxicos a los productos alimentarios para evitar accidentes.

Es necesario utilizar lubricantes en las partes móviles de los equipos, se debe procurar que estos productos no alcancen los envases de productos, ni ningún otro sitio desde el que puedan contaminar los productos.

También existe la posibilidad que los refrigerantes que se utilizan para enfriar zumos y concentrados entren en contacto con el producto, contaminándolo y disminuyendo la capacidad de refrigeración.

## 11. ORGANIZACIÓN

Las Organizaciones están conformadas por seres humanos quienes buscan una oportunidad de mejoramiento, estabilidad, reconocimiento por medio de una dirección eficiente. Es necesario que exista un proceso de comunicación coherente tanto en las expectativas de los colaboradores como en las de la empresa.

### 11.1 NATURALEZA LEGAL

Toda empresa posee un pilar jurídico que regula los derechos y deberes, en la relación con sus diferentes miembros y el estado.

Se ha seleccionado la Sociedad Limitada, la cual se registrará por las normas establecidas en el código de comercio y en especial por los siguientes estatutos:

**Artículo 1:** Nombre o razón social: la sociedad se denominará “Natural Citrus Limitada”.

**Artículo 2:** Domicilio: el domicilio principal será en municipio de Pasto, Departamento de Nariño, República de Colombia, sin embargo la sociedad puede establecer sucursales, en otras ciudades del país.

**Artículo 3:** Objeto social: la compañía tiene por objeto social: producción y comercialización de productos JUGO CONCENTRADO CITRUS PUNCH Y ACEITES ESENCIALES DE CÍTRICOS. En el desarrollo y cumplimiento de tal objeto puede hacer en su propio nombre o por cuenta de terceros o con participación de ellos, toda clase de operaciones comercial, sobre bienes muebles o inmuebles y construir cualquier clase de gravamen, celebrar contratos con personas naturales o jurídicas, efectuar operaciones de préstamos, cambio, descuento, cuentas corrientes, dar o recibir garantías y endosar, adquirir y negociar títulos valores.

**Artículo 4:** Duración de la sociedad: se fija en 5 años, contados desde la fecha de otorgamiento de la escritura. La junta conformada por cinco socios, podrá mediante reforma, prolongar dicho término o disolver extraordinariamente la sociedad, antes de que dicho término expire.

**Artículo 5:** el capital de la sociedad es la suma de \$100.000.000.

**Artículo 6:** cuotas: El capital social se divide en CIEN cuotas o acciones de un valor nominal de UN MILLÓN de pesos, capital y cuotas que se encuentran pagadas en su totalidad en iguales proporciones.

**Artículo 7:** Responsabilidades: la responsabilidad de cada uno de los socios se limita al monto de sus aportes.

**Artículo 8:** Aumento del capital: el capital de los socios puede ser aumentando por nuevos aportes de los socios, por la admisión de nuevos socios o por la acumulación que se hicieron de utilidades por determinación de común acuerdo de los socios.

**Artículo 9:** Cesión de cuotas: las cuotas correspondientes al interés social de cada uno de los socios no están representadas por títulos, ni son negociables en el mercado, pero sí pueden cederse. La cesión implicará una reforma estatutaria y la correspondiente escritura será otorgada por el representante legal, el cedente y el cesionario.

**Artículo 10:** Administración: la administración de la sociedad corresponde por derecho a los socios, pero estos convienen en delegarla en un gerente, con facultades para representar la sociedad. Esta delegación no impide que la administración y representación de la sociedad, así como el uso de la razón social se someta al gerente, cuando los estatutos así lo exijan, según la voluntad de los socios.

Requiere para su validez el consentimiento de todos los socios, la ejecución o ejercicio de los siguientes actos o funciones: 1. Disponer de una parte de las utilidades líquidas con destino a ensanchamiento de la empresa o de cualquier otro objeto distinto de la distribución de utilidades.

**Artículo 11:** Reuniones: la junta de socios se reunirá ordinariamente una vez por año, el primer día de Febrero a las 10:00 de la mañana en las oficinas del domicilio de la empresa.

**Artículo 12:** Votos: en todas las reuniones de la junta de socios, cada socio tendrá tantos votos como cuotas tenga en la compañía. Las decisiones se tomarán por número plural de socios que represente la mayoría absoluta de las cuotas en que se halla dividido el capital de la sociedad, salvo que de acuerdo con estos estatutos se requiera unanimidad.

**Artículo 13:** La sociedad tendrá un gerente elegido por la junta de socios para períodos de un año, pero podrá ser reelegidos indefinidamente y removido a

voluntad de los socios en cualquier tiempo. Le corresponde al gerente en forma especial la administración y representación de la sociedad, así como el uso de la razón social con las limitaciones contempladas en estos estatutos.

**Artículo 14:** Inventarios y Balances: mensualmente se hará un Balance de prueba de la sociedad. Cada año a 31 de Diciembre se cortarán las cuentas, se hará un inventario y se formará el Balance de la junta de socios.

**Artículo 15:** La sociedad se disolverá por: 1. La expedición del plazo señalado para su duración. 2. La pérdida de un 50% del capital aportado. 3. Por acuerdo unánime de los socios. 4. Cuando el número de socios exceda de veinticinco. 5. Por demás causales señaladas en la ley.

**Artículo 16:** Liquidación: disuelta la sociedad se procederá a su liquidación por el gerente salvo que la junta de socios resuelva designar uno o más liquidadores con sus respectivos suplentes, cuyos nombramientos deberán registrarse en la Cámara de Comercio del domicilio de la ciudad.

## **11.2 MISIÓN**

Natural Citrus LTDA. es una empresa creada para satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes y cuyo objetivo es darle un valor agregado a sus productos con calidad, precio competitivo y un excelente servicio, con la colaboración de un talento humano competente, tecnología de punta y permanente interacción con los clientes.

Promover el mejoramiento de la calidad de vida de su personal, impulsar la innovación tecnológica y el desarrollo de los productos asegurando el permanente progreso de la empresa y la retribución adecuada y justa para los miembros de la empresa, los accionistas, la sociedad y el estado.

## **11.3 VISIÓN**

Ser la mejor opción con nuestros productos en un mercado competitivo, intensificando el conocimiento del mismo, del cliente, de la competencia, de los proveedores con el fin de anticipar la respuesta a los cambios en esos mercados y así satisfacer las necesidades y exceder las expectativas de clientes, ofreciendo productos de calidad, con oportunidad y precios competitivos. Crear y operar sistemas de trabajo que oriente los esfuerzos a la aplicación de una cultura de mejoramiento continuo, flexible y polivalente, integrando así un equipo humano con altas cualidades personales, profesionales y morales, capaz de liderar el desarrollo y crecimiento de nuestra empresa con desarrollo sostenible.

#### **11.4 OBJETIVOS ORGANIZACIONALES**

- Penetrar y consolidarse en el mercado existente y posteriormente buscar diversificarse geográficamente.
- Obtener la satisfacción del cliente, identificando sus necesidades y anticipándose a sus expectativas frente a los productos
- Mantener atención permanente en el talento humano, orientada al conocimiento del mismo, su capacitación y desarrollo, la satisfacción oportuna y razonable de sus necesidades una mejora continua en nuestro trabajo.
- Promover el mejoramiento de la productividad en los procesos, flexibilizando la empresa para que sea cada vez más ágil y competitiva.
- Producción de bienes, bajo normas de calidad.
- Cumplir las medidas de seguridad industrial dentro de la empresa.
- Promoción de la investigación y desarrollo.
- Utilizar equipos de producción con tecnología de punta para garantizar la productividad y permanente control del proceso con la mayor calidad posible.
- Responsabilidad social y con el medio ambiente. Controlar la contaminación ambiental que deriva del uso residual de los cítricos.
- Ser una empresa proactiva y anticipatoria, mediante el seguimiento y análisis de los factores clave del entorno.

#### **11.5 POLÍTICAS ORGANIZACIONALES**

- Todo el personal de Natural Citrus LTDA. debe observar las reglas de seguridad establecidas dentro de la empresa.
- Los avisos y letreros de seguridad se ubicarán de acuerdo con su necesidad para prevenir accidentes.
- Antes de ejecutar cualquier trabajo desconocido, consultar al supervisor de área.
- Operar y reparar las máquinas únicamente si se está capacitado y si se tienen autorización para ello.
- La maquinaria, equipo y herramientas de la planta son de uso exclusivos de la empresa y sus empleados.
- Todo operario debe recibir capacitación antes de ejecutar los oficios.
- Las estrategias de desarrollo de la empresa no deben ser divulgadas a personal externo a la misma.

#### **11.6 SISTEMA ADMINISTRATIVO**

Es aquí donde la participación y la flexibilidad, son características de la planeación estratégica y desempeñan un papel importante en la administración del

proceso, en la que la empresa asume un rumbo que le permite llegar a óptimos niveles dentro de la producción y comercialización.

La Empresa desarrollará estrategias que le permiten aprovechar las oportunidades externas como las fortalezas internas, que mitiguen las amenazas externas como también las debilidades internas.

**11.6.1 Creación de una cultura empresarial.** La cultura empresarial, es conjunto de valores, creencias y comportamientos de las personas que constituye la esencia de la identidad de una organización, es el foco de atención al momento de pensar en calidad total.

Cada organización es única, no existen dos Empresas iguales aunque operen en el mismo sector de actividad, bien sea en el sector privado o público, en la Industria, o en los servicios, con ánimo de lucro o sin el; todas las organizaciones disponen de una cultura empresarial propia que se refleja en la misión que se ha propuesto cumplir. La cultura de una organización puede contribuir a convertirse en la mejor estrategia de éxito o el peor obstáculo para la ejecución de las mismas.

A través del tiempo, desde la fundación de cada empresa mediante las actividades diarias que se realizan en todas sus unidades y el establecimiento de sus políticas, se transmite una serie de valores que definen, que es importante y adecuado. Las actividades y el comportamiento de los empleados, depende de su interpretación de estas señales establecidas por la dirección y la cultura empresarial de una organización que está definida por las actividades prevalecientes en sus empleados.

Poniendo en funcionamiento este sistema que se propone, debe llegarse a la calidad total en el servicio que se pretende ofrecer. Calidad total la han definido como una filosofía empresarial coherente orientada a satisfacer mejor que los competidores, de una manera permanente y plena, las necesidades y expectativas cambiantes de los clientes, mejorando continuamente todo en la organización, con la participación activa de todas para el beneficio de la empresa y el desarrollo humano de sus integrantes, con impacto en el aumento de calidad de vida de la comunidad. Esta concepción implica varias exigencias para la empresa.

**11.6.1.1 Liderazgo, Autoridad y compromiso gerencial.** El gerente de la Natural Citrus LTDA. Es la primera persona comprometida con la calidad total o quien demuestra con hechos concretos su liderazgo en la materia. No lo delega a nadie si bien todos los niveles de Gerencia están comprometidos y lideran el proceso de transformación en la cultura Empresarial.

Las personas que se encargan de la jefatura de los departamentos de mercadeo y talento humano, financiero y administrativo y de producción, tendrán la capacidad de mando y el poder de dirigir, logrando la descentralización y delegación de la autoridad para una coordinación de todas las actividades, permitiendo que el personal realice sus funciones sin una presión constante ni de control permanente, concienciándose de la responsabilidad delegada e intransferible.

**11.6.1.2 Disciplina.** Se debe exigir a los empleados de la empresa exactamente el cumplimiento a cabalidad de las normas y reglamentos que rigen la compañía para la buena consecución de las labores diarias.

**11.6.1.3 Unidad de Mando.** Debe originarse en los jefes de departamentos, para que no exista una tergiversación de órdenes o delegaciones, logrando que el sentido de responsabilidad personal se concrete.

**11.6.1.4 Unidad de Dirección.** Se hace necesario que sea un solo jefe el que coordine las operaciones de la empresa para cumplir con el objetivo general, por lo tanto esta función la realizará el gerente general de la empresa Natural Citrus LTDA.

**11.6.1.5 Remuneración.** Está acorde con la actividad que realiza cada funcionario, repercutirá en la satisfacción del personal y a su vez en el rendimiento, logrando así el beneficio de las dos partes.

**11.6.1.6 Trabajo en equipo.** La Empresa debe comportarse como un verdadero equipo, pues lo importante es el trabajo de toda la estructura organizacional para satisfacer al cliente y no el cumplimiento de los objetivos particulares de cada unidad organizacional. La empresa gana o pierde como en todo, no por departamentos en particular.

Todos y cada uno de los individuos y de las unidades organizacionales están comprometidos; se trabaja interdepartamentalmente para aplicar concretamente sus principios, bien por el trabajo individual, bien por equipos de trabajo en toda estructura orgánica.

**11.6.1.7 Comunicación.** Un buen sistema de comunicación en la pirámide ocupacional se realiza en las dos direcciones (hacia arriba y hacia abajo), facilitando y estimulando al personal para el buen desempeño. Este estímulo se alcanza cuando se le permite a los funcionarios discutir sobre sus preocupaciones, revelando sus preocupaciones, aceptando sus recomendaciones y sugerencias.

**11.6.1.8 Mejoramiento continuo.** Implica el concepto de mejorar a pequeños pasos (cada día un poco mejor) todos los procesos, todos los trabajos realizados en la Empresa ya que todo trabajo es un proceso.

**11.6.1.9 Administración del Cambio.** La gerencia debe crear un ambiente propicio para que se reconozca el cambio como necesario y beneficioso y así facilitar la adaptación al mismo en el caso que sea necesario. Para vencer la resistencia al mismo debe permitir la participación de los colaboradores en la toma de algunas decisiones, en la implantación de estrategias, visualizar y planificar el cambio

**11.6.1.10 Evaluación.** Un sistema de apreciación del desempeño del individuo en el cargo y su potencial de desarrollo, es un proceso para estimar o juzgar el valor, la excelencia, las cualidades o el status de algún objeto o personal. La evaluación imprescindible en la actividad administrativa, es un medio a través del cual se puede encontrar problemas de supervisión de personal, de integración del empleado a la empresa o al cargo que ocupa actualmente, del no aprovechamiento de empleados como un potencial más elevado que aquel que es exigido para el cargo, de motivación, etc.

**11.6.1.11 Control.** La gestión y control al personal tiene como objetivo promover el uso racional de los recursos, proponer los cambios necesarios teniendo en cuenta las diferentes necesidades y demandas que propicien un crecimiento integral y ordenado de la organización. La alta dirección o su delegación denominarán cuales son las atribuciones, relaciones, funciones, autoridad y la responsabilidad de las personas que participan en las operaciones controlables. Es decir, administrativamente se está hablando de un proceso coherente, sistemático y continuo, con las jerarquías, delegaciones y responsabilidades perfectamente establecidas, con el fin de conducir a decisiones y soluciones de los diferentes problemas presentados.

El principal objetivo de los procesos de verificación de la gestión de personal consiste en determinar la eficiencia de la sección de personal para dirigir los recursos de la entidad. Al aplicarla en cada una de las actividades de la función de personal, se debe comprobar y evaluar si los métodos, criterios, procedimientos, sistemas, entre otras, se están cumpliendo de acuerdo a los objetivos y políticas trazadas con anterioridad<sup>13</sup>.

## **11.7 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.**

La empresa Natural Citrus LTDA. Es ante todo una unidad económica productiva de bienes y servicios, en la que existe un asunto principal como es la que supedita

---

<sup>13</sup> CHIAVENATO. A 1988

.la iniciación de sus operaciones a disposiciones de una estructura administrativa eficiente. Cada una de estas dimensiones en la medida en que se desarrolle la organización se harán más complejas.

Este debe ser de pleno conocimiento de cada uno de los colaboradores, pretendiendo así la identificación del puesto de trabajo, de los superiores y dependiendo del caso, de los subalternos.

**11.7.1 Diseño de Organigrama.** Se elaboró una representación gráfica de la estructura administrativa de la empresa Natural Citrus LTDA. En la cual se señala la división de los puestos de trabajo por niveles jerárquicos, líneas de autoridad y responsabilidad, canales de comunicación y relaciones existentes de acuerdo con las funciones desempeñadas. Ver anexo K.

**11.7.2 Niveles Jerárquicos.** La división por niveles jerárquicos se conoce como la Administración en forma vertical. Con ellos se determina el grado de autoridad y responsabilidad de cada puesto de trabajo.

En Natural Citrus LTDA. Se han identificado cinco niveles que indican la posición de los cargos, coordinación de actividades, participación, integración de cada uno de los colaboradores de la empresa.

**11.7.2.1 Nivel Directivo.** A este nivel pertenecen las personas que tienen como función diseñar, estructurar, evaluar y aprobar planes, programas, políticas, proyectos, estrategias, manuales, reglamentos y demás acciones a desarrollar en la empresa, asumiendo la responsabilidad de ellas.

Está conformado por la Junta de Socios y el Gerente General y Financiero de la empresa Natural Citrus LTDA., quién debe garantizar que las acciones anteriormente mencionadas sean cumplidas, ajustadas a los objetivos que se han trazado. Asume la responsabilidad de su cargo y delegando autoridad y controlando la misma.

**11.7.2.2 Nivel Asesor o Staff.** A este nivel pertenecen los cargos no vinculado directamente a la empresa, como son el Contador y el Revisor Fiscal que tiene por objeto la función de inspeccionar, evaluar, informar, aconsejar y asistir a los directivos sobre el desarrollo de las actividades de la empresa, vela por el cabal cumplimiento de las normas y leyes que rigen la actividad de la empresa

**11.7.2.3 Nivel Administrativo.** A este corresponden los Jefes de los Departamentos de Producción, Mercadeo y Talento Humano, quienes toman la responsabilidad de hacer cumplir programas y políticas ya definidas por el nivel directivo, Estructurar y presentar para evaluación planes y proyectos

pertenecientes a su área. Velan por la correcta ejecución de los procesos llevados a cabo por los colaboradores a su cargo.

**11.7.2.4 Nivel Operativo.** Son aquellas personas que realizan las tareas y operaciones de la empresa encargadas por los jefes de cada departamento. Aquí se encuentran la secretaria, el vigilante, servicios varios y los operarios.

## **11.8 ESTRUCTURA MANUAL DE FUNCIONES Y OPERACIONES DE PERSONAL**

Para definir las funciones y operaciones del personal, se procede a la identificación de los objetivos, los niveles jerárquicos existentes, los procedimientos que se realizan y elaboración de un manual de las mismas.

### **11.8.1 Los objetivos del manual.**

- Fijar los lineamientos básicos para la elaboración de la descripción y perfil de puestos que posee y así facilitar el proceso de reclutamiento y selección de personal.
- Sirve de medio de integración y orientación al personal de nuevo ingreso, ya que facilita su incorporación a las distintas unidades.
- Precisar las funciones encomendadas a cada cargo, para deslindar responsabilidades, evitar duplicaciones y detectar omisiones.
- Permitir el ahorro de tiempo y esfuerzos en la ejecución del trabajo evitando repetir instrucciones sobre lo que tiene que hacer el empleado.
- Identificar las necesidades de capacitación y desarrollo del personal.
- Servir de base en la calificación de méritos y la evaluación de puestos

**11.8.2 Factores del análisis de puestos.** La estructura del presente manual de funciones se refiere a cuatro aspectos o factores de especificaciones, que comprenden:

- Requisitos intelectuales que debe poseer el empleado para desempeñar el cargo de manera adecuada.
- Requisitos físicos, se refieren al esfuerzo físico y mental que necesita el empleado.
- Responsabilidades implícitas, tienen que ver con las responsabilidades por la supervisión de subordinados, material, herramientas o equipos que utilizan.
- Condiciones de trabajo, se refieren a las condiciones ambientales y riesgos a los que se expone el empleado que puedan condicionar su productividad y rendimiento en sus funciones.

### **11.8.3 Diseño del Manual.**

- Nombre y descripción del nivel y/o departamento
- Nombre del puesto: es el cargo asignado por la empresa conformado por una serie de funciones que necesariamente se deben cumplir.
- Naturaleza del puesto: se analiza el beneficio para la empresa de dicho puesto y las razones que motivan su creación, es decir, se define en términos el cargo.
- Ubicación organizacional: se identifica a que nivel o departamento y nivel pertenece determinado puesto de trabajo.
- Funciones: son las actividades coordinadas afines con el puesto que se deben cumplir personalmente por el equipo humano la empresa.
- Responsabilidad: es el comportamiento y normas de conducto que el colaborador debe tener en cuenta para con las otras empleados, las herramientas, la empresa y la sociedad.
- Requisitos: requerimientos indispensables que deben reunir las personas que desean vincularse a la empresa estableciendo condiciones mínimas como son: estudios, experiencia, capacidad y conocimientos, los cuales determinan los perfiles necesarios según el puesto de trabajo.

### **11.8.4 Cuerpo del Manual de Funciones.**

Ver anexo L.

## **11.9 DIAGRAMAS DE PROCEDIMIENTOS**

Cuando se habla de una mayor eficiencia, se está haciendo referencia sustancialmente a la optimización de los servicios que ofrece la empresa Natural Citrus LTDA. a sus clientes, y se enfoca a un servicio ágil, tan seguro como sea posible, libre de errores, completo y acabado, honesto y satisfactorio, y especialmente adecuado a las necesidades del cliente.

Una mayor eficiencia también está relacionada con la moral de los empleados, la eficiencia por parte de la gerencia, la coordinación entre las diversas partes de la empresa los empleados, así como con una buena imagen entre la comunidad y la opinión pública.

El éxito de la empresa Natural Citrus LTDA. que se encuentra dentro de un mercado competitivo depende de la introducción de un buen sistema administrativo, es necesario realizar una combinación equilibrada de calidad en los productos y servicios, talento humano competente y un precio adecuado.

Se han elaborado unos diagramas consistentes en el registro, la descripción detallada de las operaciones a realizar dentro de la empresa, dadas en el mismo orden en que tienen lugar de tal manera que se puedan visualizar, tanto la secuencia de las etapas como el método para llevarla.

### 11.9.1 Convenciones

	Toma de decisiones		Movimiento
	Archivo		Documento
	Operación		Operación manual
	Almacenamiento		

**11.9.2 Operaciones básicas.** Los procedimientos diseñados para las operaciones básicas que realizará la empresa son:

<b>PROCEDIMIENTO No 1</b>	SOLICITUD DE MATERIA PRIMA
<b>PROCEDIMIENTO No 2</b>	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA
<b>PROCEDIMIENTO No 3</b>	VENTAS
<b>PROCEDIMIENTO No 4</b>	SEPARAR MERCANCÍA
<b>PROCEDIMIENTO No 5</b>	REGISTRO DOCUMENTOS CONTABLES
<b>PROCEDIMIENTO No 6</b>	ARCHIVO DE DOCUMENTOS
<b>PROCEDIMIENTO No 7</b>	NÓMINA
<b>PROCEDIMIENTO No 8</b>	MANEJO CAJA MENOR
<b>PROCEDIMIENTO No 9</b>	RECLUTAMIENTO DE PERSONAL

Ver anexo M.

### 11.10 REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO

El presente Reglamento Interno de Trabajo para la empresa Natural Citrus LTDA. cuya labor es la industrialización de cítricos y comercialización de sus productos:

Concentrado de cítricos y aceites esenciales de cítricos, somete a sus disposiciones a toda la empresa y a los trabajadores que laboran en ella.

Este Reglamento Interno facilitará inmediatamente a todos los trabajadores que van a firmar contrato de trabajo para que conozcan toda la reglamentación de la empresa en materia laboral, lo cual incluye las obligaciones y derechos de la empresa y de los trabajadores que hacen parte de ella.

A continuación se hará una descripción de los capítulos que se estipulan en el presente:

<b>CAPITULO I</b>	CONDICIONES DE ADMISIÓN
<b>CAPITULO II</b>	CONTRATO DE APRENDIZAJE O PASANTÍA PERIODO DE PRUEBA
<b>CAPITULO III</b>	TRABAJADORES ACCIDENTALES O TRANSITORIOS
<b>CAPITULO IV</b>	CONTRATO DE TRABAJO
<b>CAPITULO V</b>	HORARIO DE TRABAJO HORAS EXTRAS O TRABAJO NOCTURNO
<b>CAPITULO VI</b>	DÍAS DE DESCANSO LEGALMENTE REMUNERADOS VACACIONES REMUNERADAS PERMISOS
<b>CAPITULO VII</b>	SALARIO MÍNIMO, CONVENCIONAL, LUGAR, DÍAS, HORAS DE PAGOS Y PERIODOS QUE LO REGULAN.
<b>CAPITULO VIII</b>	SERVICIO MEDICO, MEDIDAS DE SEGURIDAD, RIESGOS PROFESIONALES, PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE ACCIDENTES DE TRABAJO, NORMAS SOBRE LABORES EN ORDEN A LA MAYOR HIGIENE, REGULARIDAD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO
<b>CAPITULO IX</b>	PRESCRIPCIONES DE ORDEN

<b>CAPITULO X</b>	<b>ORDEN JERÁRQUICO</b>
<b>CAPITULO XI</b>	<b>OBLIGACIONES ESPECIALES PARA LA EMPRESA Y LOS TRABAJADORES</b>
<b>CAPITULO XII</b>	<b>ESCALA DE FALTAS Y SANCIONES DISCIPLINARIAS</b>  <b>PROCEDIMIENTOS PARA COMPROBACIÓN DE FALTAS Y FORMAS DE APLICACIÓN DE LAS SANCIONES DISCIPLINARIAS.</b>
<b>CAPITULO XIII</b>	<b>RECLAMOS: PERSONAS ANTE QUIENES DEBE PRESENTARSE Y SU TRAMITACIÓN</b>
<b>CAPITULO XIV</b>	<b>PUBLICACIONES</b>
<b>CAPITULO XV</b>	<b>VIGENCIA</b>
<b>CAPITULO XVI</b>	<b>DISPOSICIONES FINALES</b>
<b>CAPITULO XVII</b>	<b>CLÁUSULAS INEFICACES</b>

Ver anexo N.

### **11.11 EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO**

La evaluación de desempeño es una herramienta de Natural Citrus LTDA. se utilizará para calificar y determinar la gestión y el desarrollo en los puestos de trabajo por parte del talento humano la cual será realizada por el Jefe de mercadeo y talento humano, quién se encargará de proponer las fechas, el cronograma y el presupuesto de dicha evaluación. Por ello, se ha optado por incorporar la valoración de las competencias laborales, teniendo en cuenta su importancia en la construcción de un clima laboral colaborativo tendente a una actividad más eficaz y eficiente de las personas.

Definiendo competencia laboral como una “capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente una actividad laboral plenamente identificada <sup>14</sup>”, construyendo aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene no solo a través de la instrucción, si no también y en gran medida mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo.

Por tanto la descripción de cada ocupación incluye tanto las competencias básicas necesarias para el desarrollo de la ocupación, como las capacidades técnicas y los conocimientos. Para la evaluación del personal de Natural Citrus LTDA. se han seleccionado las siguientes competencias, basadas en la cultura de la misma: comunicación verbal, solución de problemas, trabajo en equipo y planificación y organización del trabajo, las cuales se desglosan en dimensiones, que permiten visualizar el contexto en el que se desarrolla cada actividad, que a su vez contienen una serie de evidencias de desempeño.

Cabe anotar que la evaluación se realizará desde cuatro puntos de vista:

- En relación a la acción: estas competencias se generan, desarrollan y actualizan en el marco de la actividad diaria, a través de la realización de las funciones, de la producción.
- En relación al contexto: una persona es competente en una situación determinada para resolver un problema específico y no de forma general.
- En las formas de interrelación con el cliente.
- En las formas de cooperación en el seno del equipo de trabajo.

**11.11.1 Método de evaluación.** Se escogió la entrevista individual con las personas de los diferentes niveles de la empresa, los cuales se han integrado en cuatro básicos que son el Nivel Operativo, el Nivel Técnico donde se evalúa al nivel ejecutivo, el Nivel Profesional que evalúa al nivel de staff, exceptuando al Revisor Fiscal y el Nivel Administrativo donde también será evaluado el Gerente General.

**11.11.1.1 Descripción de Competencias y Dimensiones.** Se ha realizado una descripción de cada una de las competencias seleccionadas y de las dimensiones correspondientes.

- **Comunicación Verbal**

---

<sup>14</sup> OIT. Organización Internacional del Trabajo.

Expresar de forma clara y comprensible ante otras personas (colaboradores, superiores, clientes, entre otros) reflexiones, opiniones, o ideas a través del discurso hablado. Para ello la persona deberá utilizar los mensajes adecuados teniendo en cuenta los objetivos a obtener y los interlocutores a quienes se dirige. El ejercicio de esta competencia está muy relacionado, además de la información a transmitir, con la forma y el momento de llevarlo a efecto. En general para llevar a cabo una comunicación verbal eficaz se requiere: Organizar adecuadamente la información que va a exponerse, utilizar un lenguaje adaptado al perfil del interlocutor o grupo de interlocutores, expresarse con claridad y precisión, captar la atención del interlocutor

### **Dimensiones**

- A. Nivel y complejidad del ejercicio de la comunicación
- B. Nivel y complejidad de la información
- C. Nivel y complejidad del contexto en el cual se desarrolla la comunicación
- D. Nivel de riesgo de fracaso

- **Solución de Problemas**

Ofrecer soluciones a problemas diagnosticados en la organización aplicando las medidas y/o actuaciones correctoras oportunas, teniendo en cuenta el costo de las mismas. Parte importante de esta competencia está relacionada con la agilidad en la solución del problema y la iniciativa y creatividad en la respuesta. Evidentemente, la persona deberá resolver los problemas que entren dentro de su campo de acción en la organización. Para la aplicación eficaz de esta competencia es preciso recopilar toda la información necesaria a fin de adoptar una solución inmediata, organizar los recursos necesarios (humanos y materiales) en el menor tiempo posible, ofrecer la mejor solución posible teniendo en cuenta el coste de la misma

### **Dimensiones**

- A. Complejidad en la determinación del problema
- B. Complejidad para establecer las medidas a adoptar para su resolución
- C. Complejidad relativa a la evaluación de la solución

- **Trabajo en Equipo**

Trabajar con otras personas (compañeros, supervisores, subordinados) en la ejecución de las tareas, cooperando con ellos y manifestando la suficiente

disciplina personal para conseguir individualmente los objetivos establecidos. El ejercicio de esta competencia se manifiesta en el trabajo en individual, proporcionando al resto la información o los productos necesarios, en el trabajo independiente pero coordinado, en el trabajo con un compañero o un auxiliar, y en las tareas desarrolladas como miembro de un equipo. Para ello se debe participar en discusiones sobre mejoras en los métodos de trabajo o en los productos, supervisar el rendimiento propio, y el de los demás, enseñar a otros trabajadores cómo ejecutar ciertas tareas, colaborar con ellos, orientar a los nuevos trabajadores y asignar tareas a otros empleados.

### **Dimensiones**

- A. Distribución de actividades y responsabilidades
- B. Desarrollo del trabajo en función de los objetivos establecidos
- C. Seguimiento del trabajo en equipo y propuestas de mejora

- **Planificación y Organización del Trabajo**

Establecer, con criterios de eficacia y eficiencia, los objetivos y prioridades necesarias teniendo en cuenta las acciones a llevar a cabo, el tiempo estimado para abarcarlas y los recursos pertinentes. Esta competencia incluye tanto la auto organización de las propias actuaciones, como las de otros. La visión de conjunto de la organización se considera también necesaria sobre todo a partir de ciertos niveles de responsabilidad. Esta competencia conlleva realizar adecuadamente actividades como distribuir eficazmente los Talento Humano y técnicos teniendo en cuenta los plazos, establecer las prioridades en las actividades y conocer las necesidades de otros departamentos, prever sistemas de coordinación de actuaciones entre departamentos y personas y distribuir objetivos entre los colaboradores.

### **Dimensiones**

- A. Identificación de los objetivos a cubrir.
- B. Orden de ejecución de las funciones, establecido o gestionable por la persona.
- C. Seguimiento de la planificación y evaluación de los resultados.

**11.11.1.2 Identificación de Evidencias de Desempeño.** Una vez definidas las competencias laborales y sus dimensiones, se identifica una serie de evidencias de desempeño, las que sean necesarias actualmente y las precisas en el futuro, haciendo una valoración de cada una de las dimensiones de forma parcial, y una valoración general del conjunto de la competencia, que pueden servir al Auxiliar de Talento Humano de referente para evaluar el contenido de la actividad a desarrollar por cada persona en su respectivo puesto de trabajo.

**11.11.1.3 Calificación.** Finalmente la valoración de las competencias y capacidades de las personas se estableció mediante la elaboración de una escala de valores numérica a partir de la cual se sitúa al evaluado según su perfil, por rangos, niveles máximos y mínimos. Donde el nivel máximo de calificación es cuatro (4) y el nivel mínimo de calificación es uno (1). La valoración de las evidencias de desempeño se hace con base en los siguientes datos:

**Sobresaliente:** durante el periodo evaluado, el desempeño determinado por los indicadores en general se presenta de forma que supera significativamente los patrones y niveles establecidos.

**Alto:** durante el periodo evaluado, el desempeño determinado por los indicadores en general, se presenta alrededor de los patrones y niveles establecidos.

**Medio:** durante el periodo evaluado, el desempeño determinado por los indicadores en general, se presenta en un nivel medio, sin alcanzar los patrones establecidos para el puesto. Se requiere mejorar para alcanzar las exigencias mínimas del puesto de trabajo.

**Bajo:** durante el periodo evaluado, el desempeño determinado por los indicadores dista mucho de los niveles y patrones establecidos para el puesto de trabajo.

Ver anexo O.

Antes de iniciar el proceso de evaluación, es preciso señalar la importancia de que todos los miembros de la organización estén informados de la implementación del sistema de evaluación, el proceso de trabajo que conlleva y los resultados a obtener.

**11.11.1.4 Resultados.** Con los resultados de la evaluación se ha de elaborar los siguientes productos finales:

Un portafolio de evidencias donde se recopilan las valoraciones que el auxiliar de Talento Humano del sistema realizan a diversos niveles, éste se ha de realizar por departamentos. Se trata de elaborar un informe valorativo del historial pasado, presente y futuro de cada trabajador, donde se identifiquen los resultados de la evaluación y se incorporen todos aquellos elementos (físicos, documentales) que permitan designar como competente o no a la persona.

Informes individuales de comparación de competencias, un informe individual con las necesidades de capacitación de cada persona, indicando las competencias fácilmente entrenables, las costosamente entrenables y las difícilmente entrenables Informe final del trabajo.

Un informe global con los resultados generales, en que se graficará la distribución de todas aquellas valoraciones que permitieran ofrecer una situación actual de las competencias en un momento determinado o para que se pueda establecer una planificación de mejora de las mismas hacia el futuro.

## 12. ESTUDIO FINANCIERO

Este análisis es básico para determinar la factibilidad del estudio, ya que se trata de llevar los recursos a un plano monetario y así determinar cuales son necesarios para la operación del proyecto en el presente y pronosticar los resultados del mismo en el futuro.

### 12.1 COSTOS

La empresa al ser de tipo industrial realiza tres funciones que son: la producción, la comercialización y la administración. Para ejecutarlas es preciso hacer ciertos desembolsos por pago de salarios, servicios, materiales, entre otros. Estas erogaciones son los costos de producción, gastos administrativos y gastos de ventas.

**12.1.1 Costos de producción.** Son aquellos que se relacionan directa e indirectamente en el proceso de elaboración del producto.

**12.1.1.1 Costos directos.** Son los que inciden directamente en el proceso de la producción. Se conforman por los materiales directos, mano de obra directa y materiales directos de fabricación.

**12.1.1.1.1 Materia prima.** Forma parte integral del producto, su costo constituye el primer elemento de los costos totales. Los costos para el año 2006 se encuentran en el cuadro 85.

Cuadro 85. Costo de materia prima año 2006.

PRODUCTO	UNIDADES	COSTO UND	CANT. MENSUAL	CANT. ANUAL	COSTO ANUAL
Naranja	Toneladas	340.000	45,2	542,4	184.416.000
Mandarina	Toneladas	1.020.000	5,65	67,8	69.156.000
Limón	Toneladas	685.000	5,65	67,8	46.443.000
<b>TOTAL COSTO</b>		<b>2.045.000</b>	<b>56,5</b>	<b>678</b>	<b>300.015.000</b>

Fuente: Esta investigación.

La proyección del costo de la materia prima se realiza con el método lineal, basándose en el IPC, desde el año 1996, pero también teniendo en cuenta el crecimiento de la empresa anualmente. Los resultados se encuentran en el cuadro 86

Cuadro 86. Proyección de costo de materia prima.

AÑO	COSTO NARANJA (Ton)	COSTO LIMÓN (Ton)	COSTO MANDARINA (Ton)	COSTO TOTAL ANUAL (Ton)
2.006	184.416.000	46.443.000	69.156.000	<b>300.015.000</b>
2.007	193.404.044	48.706.533	72.526.517	<b>314.637.094</b>
2.008	206.776.121	52.074.133	77.541.045	<b>336.391.299</b>
2.009	221.127.116	55.688.263	82.922.669	<b>359.738.047</b>
2.010	235.969.441	59.426.128	88.488.540	<b>383.884.109</b>
2.011	251.317.008	63.291.232	94.243.878	<b>408.852.118</b>
2.012	267.184.090	67.287.170	100.194.034	<b>434.665.294</b>
2.013	283.585.329	71.417.629	106.344.498	<b>461.347.456</b>
2.014	300.535.743	75.686.391	112.700.904	<b>488.923.038</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.1.1.1.2 Mano de obra directa.** Es el trabajo humano necesario para la transformación de los materiales directos en producto terminado, por el cual la empresa debe pagar salarios y obligaciones que se presentan en el cuadro 87. Estos costos se encuentran proyectados con el método lineal, teniendo en cuenta la inflación desde el año 1992, los resultados se pueden ver en el cuadro 88.

Cuadro 87. Costo de mano de obra directa.

VALOR NOMINA MENSUAL	SALARIOS	SEGURIDAD SOCIAL	APORTES PARAFISC.	PRESTACIONES SOCIALES	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Operario 1	494.500	108.596	39.933	96.860	739.888	8.878.659
Operario 2	494.500	108.596	39.933	96.860	739.888	8.878.659
Operario 3	494.500	108.596	39.933	96.860	739.888	8.878.659
Operario 4	494.500	108.596	39.933	96.860	739.888	8.878.659
Operario 5	494.500	108.596	39.933	96.860	739.888	8.878.659
<b>TOTAL COSTO</b>	<b>2.472.500</b>	<b>542.978</b>	<b>199.665</b>	<b>484.299</b>	<b>3.699.441</b>	<b>44.393.297</b>

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 88. Costo de mano de obra directa proyectado.

	2008	2009	2010	2011	2012
Salarios	31.721.402	33.257.824	34.794.245	36.330.666	37.867.087
Seguridad social	6.966.236	7.303.645	7.641.054	7.978.462	8.315.871
Aportes paraf.	2.561.640	2.685.712	2.809.785	2.933.857	3.057.930
Prestaciones soc.	6.213.399	6.514.344	6.815.289	7.116.234	7.417.179
Costo anual	<b>47.462.677</b>	<b>49.761.525</b>	<b>52.060.372</b>	<b>54.359.220</b>	<b>56.658.067</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.1.1.1.3 Materiales directos de fabricación.** Son aquellos que participan directa y necesariamente en el proceso productivo para facilitar la producción y transformación, tales como: el empaque, etiquetas y materiales de embalaje, estos se pueden observar en el cuadro 89.

Cuadro 89. Materiales directos de fabricación.

INSUMOS	UNIDADES MES	COSTO ANUAL
Empaque	14.032,33	31.100.855,06
Etiquetas	14.263,70	627.602,58
Cajas de cartón	206,04	82.416,00
<b>TOTAL</b>		<b>31.810.873,64</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.1.1.1.4 Suministros.** El suministro utilizado es el combustible ACPM para el funcionamiento de la caldera, la discriminación de su costo se expresa en el cuadro 90.

Cuadro 90. Costo de ACPM.

DETALLE	USO GALONES		DESPERDICIO ANUAL	COSTO ANUAL
	MENSUAL	AÑO		
Concentración	150,86	1.810,26	36,21	<b>8.016.188,63</b>
<b>TOTAL PRODUCCIÓN</b>	<b>150,86</b>	<b>1.810,26</b>	<b>36,21</b>	<b>8.016.188,63</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.1.1.1.5 Dotación.** Los operarios encargados de la producción recibirán anualmente una dotación de uniforme y accesorios de protección los cuales se encuentran discriminados en el cuadro 91.

Cuadro 91. Costo de dotación.

DETALLE	PIEZAS AÑO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tapabocas desechable	20	430	8.600
Guantes de látex	20	2.500	50.000
Botas industriales	10	30.000	300.000
Overol dril	10	54.000	540.000
Casco	5	25.000	125.000
Cinturón ergonómico	5	24.500	122.500
Gafas protección visual	10	3.000	30.000
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>1.023.600</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.1.2 Costos indirectos.** Los costos indirectos son los que forman parte auxiliar en la presentación del producto terminado, sin ser el producto como tal, no inciden directamente en la producción.

**12.1.2.1 Costos de mano de obra indirecta.** Tiene que ver con el jefe de producción quien es la persona encargada de dirigir la planta (Cuadro 92). La proyección de este costo se encuentra en el cuadro 93.

Cuadro 92 Costo de mano de obra indirecta.

VALOR NOMINA MENSUAL	SALARIOS	SEGURIDAD SOCIAL	APORTES PARAFISC.	PRESTACIONES SOCIALES	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Jefe de Producción	800.000	195.800	72.000	174.640	<b>1.242.440</b>	<b>14.909.280</b>

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 93. Costo de mano de obra indirecta proyectado.

	2008	2009	2010	2011	2012
Salarios	10.263.750	10.760.873	11.257.996	11.755.119	12.252.243
Seguridad social	2.512.053	2.633.724	2.755.395	2.877.065	2.998.736
Aportes paraf.	923.737	968.479	1.013.220	1.057.961	1.102.702
Prestaciones soc.	2.240.577	2.349.099	2.457.621	2.566.143	2.674.665
Costo anual	<b>15.940.117</b>	<b>16.712.174</b>	<b>17.484.231</b>	<b>18.256.288</b>	<b>19.028.345</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.1.2.2 Materiales indirectos.** Para el proyecto, se consideran como materiales indirectos los elementos de aseo en planta y oficinas, por el valor que se encuentra en el cuadro 94.

Cuadro 94. Costo de materiales indirectos.

DETALLE	COSTO ANUAL
Elementos de aseo	1.200.000
<b>TOTAL</b>	<b>1.200.000</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.1.2.3 Otros costos indirectos.** Además de los costos indirectos mencionados anteriormente existen otros que son importantes como: depreciaciones, servicios, mantenimiento, seguros y amortizaciones.

**12.1.2.3.1 Depreciaciones.** Se trata de incorporar el valor anual de la depreciación de los activos fijos a los cuales se les pueda aplicar, en el proceso de producción. Su depreciación se realizará sobre una base en línea recta de acuerdo al valor de los activos con relación a su vida útil y estos son la planta, la maquinaria y equipo, vehículo y los muebles. Los valores totales se encuentran en el cuadro 97.

**Depreciación de planta.** El costo de este activo asciende a \$164.373.750, los cuales corresponden a construcción de la planta y las obras complementarias.

Vida útil de planta = 20 años

Depreciación = 0.05

Cargo Anual = Valor planta \* depreciación

$$C.A = \$164.373.750 * 0,05 = \$8.218.688$$

**Depreciación de maquinaria y equipo.** Este activo tiene un costo de \$172.728.421 en total. Su depreciación se hace discriminadamente debido a la variación en la vida útil de cada equipo, utilizando el método expuesto anteriormente. (Cuadro 95).

**Depreciación de muebles y encerres.** Este costo asciende a \$8.270.000 y su depreciación se hace discriminadamente debido a la variación en la vida útil de cada artículo, como se muestra en el cuadro 96.

Cuadro 95. Depreciación de maquinaria y equipo.

DETALLE	VR. TOTAL (Año 0)	DEPRECIACIÓN AÑOS					VALOR DE SALVAMENTO
		1	2	3	4	5	
Banda transportadora (4m)	3.200.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000
Lavadora de frutas de rodillo	2.500.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	1.250.000
Calibrador de cítricos	20.430.138	2.043.014	2.043.014	2.043.014	2.043.014	2.043.014	10.215.069
Extractor zumo de cítricos	5.857.200	585.720	585.720	585.720	585.720	585.720	2.928.600
Nevecon	25.060.710	2.506.071	2.506.071	2.506.071	2.506.071	2.506.071	12.530.355
Afinador de prensa de tornillo	14.549.626	1.454.963	1.454.963	1.454.963	1.454.963	1.454.963	7.274.813
Evaporador	29.450.000	2.945.000	2.945.000	2.945.000	2.945.000	2.945.000	14.725.000
Centrifuga para aceites	22.594.650	2.259.465	2.259.465	2.259.465	2.259.465	2.259.465	11.297.325
Caldera pitotubular	34.000.000	3.400.000	3.400.000	3.400.000	3.400.000	3.400.000	17.000.000
Laboratorio microbiológico	1.000.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	500.000
Cuarto frío (1 Ton)	7.000.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	3.500.000
PH – meter	180.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	90.000
Refractómetro	300.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	150.000
Báscula (500Kg)	650.000	65.000	65.000	65.000	65.000	65.000	325.000
Tanque acero inoxidable	5.400.000	540.000	540.000	540.000	540.000	540.000	2.700.000
Carretillas	294.000	29.400	29.400	29.400	29.400	29.400	147.000
Extintores	262.098	52.420	52.420	52.420	52.420	52.420	-
<b>TOTAL</b>	<b>172.728.421</b>	<b>17.299.052</b>	<b>17.299.052</b>	<b>17.299.052</b>	<b>17.299.052</b>	<b>17.299.052</b>	<b>84.953.162</b>

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 96. Depreciación de muebles.

DETALLE	VR. TOTAL (Año 0)	DEPRECIACIÓN AÑOS					VALOR DE SALVAMENTO
		1	2	3	4	5	
Computador	5.800.000	1.160.000	1.160.000	1.160.000	1.160.000	1.160.000	1.160.000
Escritorio	600.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	300.000
Archivador	250.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	125.000
Sillas básica	92.000	9.200	9.200	9.200	9.200	9.200	46.000
Silla ejecutivo	315.000	31.500	31.500	31.500	31.500	31.500	157.500
Silla ergonómica	43.000	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	21.500
Mesa de juntas	105.000	10.500	10.500	10.500	10.500	10.500	52.500
Locker	420.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	210.000
Estantería metálica	495.000	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	247.500
Fax	150.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	-
<b>TOTAL</b>	<b>8.270.000</b>	<b>1.422.000</b>	<b>2.384.900</b>	<b>2.384.900</b>	<b>2.384.900</b>	<b>2.384.900</b>	<b>2.320.000</b>

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 97. Depreciación total.

DETALLE	VR. TOTAL (Año 0)	DEPRECIACIÓN AÑOS					VALOR DE SALVAMENTO
		1	2	3	4	5	
Planta	164.373.750	8.218.688	8.218.688	8.218.688	8.218.688	8.218.688	123.280.313
Camión Thermoking	65.000.000	6.500.000	6.500.000	6.500.000	6.500.000	6.500.000	32.500.000
Maquinaria y equipos	172.728.421	17.299.052	17.299.052	17.299.052	17.299.052	17.299.052	86.233.162
Muebles y Eq. de Of.	8.270.000	1.422.000	1.422.000	1.422.000	1.422.000	1.422.000	1.160.000
Equipo de Cafetería	122.000	12.200	12.200	12.200	12.200	12.200	61.000
<b>TOTAL</b>	<b>410.494.171</b>	<b>33.451.939</b>	<b>33.451.939</b>	<b>33.451.939</b>	<b>33.451.939</b>	<b>33.451.939</b>	<b>119.954.162</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.1.2.3.2 Costos de servicios públicos.** Para el desarrollo de la empresa es necesario contar con los servicios públicos que son agua, energía eléctrica y teléfono que se encuentran en el cuadro 98. El cálculo del costo de éstos se realiza de la siguiente forma:

**Agua y alcantarillado.** Se requiere aproximadamente 120m.<sup>3</sup> mensuales, que se distribuyen en el lavado y desinfección de la fruta, en producción y para servicios generales (baños, cafetería). En San Juan de Pasto el costo por metro cúbico de agua en el sector industrial es detallado de la siguiente manera:

Agua:

Cargo fijo: \$4.412,56

Consumo básico: 120 m.<sup>3</sup> \* 1.444,99 = \$ 173.398,8

Consumo complementario: 10 m.<sup>3</sup> \* 1.444,99 = \$14.450

Tasa de uso básico: 120 m.<sup>3</sup> \* 5.08 = \$609,6

Tasa de uso complementario: 10 m.<sup>3</sup> \* 5.08 = \$50.8

**Consumo agua mes: \$192.921,8**

Alcantarillado:

Cargo fijo: \$ 3.808,28

Tarifa vertimiento básico: 120 m.<sup>3</sup> \* 852,75 = \$102.330

Tarifa vertimiento complementario: 10 m.<sup>3</sup> \* 852,75 = \$8.527,5

Tasa de uso básico: 120 m.<sup>3</sup> \* 213,77 = \$ 25.652,4

Tasa de uso complementario: 10 m.<sup>3</sup> \* 213.77= \$2.137,7

**Consumo alcantarillado mes: \$142.455,9**

Costo mensual de agua y alcantarillado: **\$335.377,6**

**Energía eléctrica:** Según los datos suministrados por CEDENAR S.A. E.S.P la tarifa para el sector industrial mas el 20% de contribución es de \$328.99 por Kwh., se estima que la empresa consume 423 Kw. al mes.

En la producción se gastan 232Kw. al mes (Cuadros 110 y 111) y 191Kw. se consumen en el resto de la planta de la siguiente forma: 84 Kw mes en computadores, 2 Kw mes en fax, 24 Kw mes en la estufa, 58 Kw mes en las lámparas de neón y 23 Kw mes en los bombillos.

Según estos datos el costo de energía para la empresa mensualmente sería de \$139.162,77

**Teléfono:** Se pretende afiliarse a un plan de telefonía con la empresa Telefónica Telecom para realizar llamadas de larga distancia nacional ilimitadas y acceso a Internet banda ancha por un valor mensual fijo de \$105.000 para sector industrial.

Cuadro 98. Costo de servicios públicos.

DETALLE	PRODUCCIÓN	PLANTA	TOTAL
Costo energía	713.278,78	956.674,46	1.669.953,24
Costo agua y alcantarillado	1.637.260,77	2.387.270,43	4.024.531,20
Teléfono e internet		1.260.000,00	1.260.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>2.350.539,54</b>	<b>4.603.944,90</b>	<b>6.954.484,44</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.1.2.3.3 Mantenimiento.** De acuerdo con el costo de los equipos se determina un porcentaje para mantenimiento de estos, para nuestro proyecto se toma el 2%, aplicado a los valores totales de instalaciones, equipos, muebles y enceres como se muestra en el cuadro 99.

Cuadro 99. Costo de mantenimiento.

DETALLE	VALOR ANUAL	MANTENIMIENTO
Planta	202.373.750	4.047.475
Camión Thermoking	65.000.000	1.300.000
Maquinaria y equipos	172.768.421	3.455.368
Muebles y Equipo de Oficina	9.318.000	186.360
<b>TOTAL</b>	<b>449.460.171</b>	<b>8.989.203</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.1.2.3.4 Costo transporte materia prima.** Se toma la decisión de comprar un camión para el transporte de productos, por lo tanto los costos en que se incurren son los que corresponden al combustible necesario para el viaje hasta los municipios y los imprevistos (Cuadro 100).

Cuadro 100. Costo transporte materia prima.

DETALLE	COSTO
Combustible	2.083.857,60
Imprevistos	208.385,76
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>2.292.243,36</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.1.2.3.5 Seguros.** Es necesario proteger el vehículo y la mercancía pagando una póliza anual ante todo riesgo por un valor de \$8.887.893 renovable anualmente. Para el carro Thermoking el valor del seguro obligatorio SOAT es de \$523.680 (Cuadro 101).

Cuadro 101. Costo de los seguros.

OBJETO ASEGURADO	TIPO DE SEGURO	VALOR PRIMA	CONTRIBUCIÓN	COSTO TOTAL
Camión Thermoking	SOAT	349.120	174.560	523.680
Mercancía	Todo riesgo	5.925.262	2.962.631	8.887.893
<b>COSTO TOTAL</b>		<b>6.274.382</b>	<b>3.137.191</b>	<b>9.411.573</b>

Fuente: Compañía de Seguros La Previsora S.A.

**12.1.2.3.6 Amortización diferida.** Las inversiones diferidas durante el período de instalación se supone que ya han sido canceladas, pero se permite que los primeros años de funcionamiento del proyecto, sea cargado un costo por este concepto, a pesar de no constituir una erogación. Teniendo como resultado una disminución de la base gravable con claras ventajas para el inversionista. La amortización anual se encuentra en el cuadro 102.

Amortización (A) = Inversión Diferida / 5

A = 30.745.475 / 5

A = 6.149.095

La amortización de los diferidos es de \$6.149.095 anual.

Cuadro 102. Amortización de diferidos.

AÑO	VALOR	CARGO ANUAL	VALOR RECUPERADO
0	30.745.475	0	0
1	24.596.380	6.149.095	6.149.095
2	18.447.285	6.149.095	12.298.190
3	12.298.190	6.149.095	18.447.285
4	6.149.095	6.149.095	24.596.380
5	-	6.149.095	30.745.475

Fuente: Esta investigación.

**12.1.3 Gastos administrativos.** Los gastos de administración permiten la realización de las operaciones globales de la empresa, provienen de la definición de la estructura organizacional y de los procedimientos administrativos establecidos. Estos gastos tienden a ser fijos al no variar demasiado ante cambios en volúmenes de producción.

**12.1.3.1 Mano de obra en administración.** Corresponden a los salarios más prestaciones y honorarios de los empleados pertenecientes al área administrativa, estos costos se encuentran representados en el cuadro 103 y su proyección en el cuadro 104.

Cuadro 103. Mano de obra administrativa.

VALOR NOMINA MENSUAL	SALARIOS	SEGURIDAD SOCIAL	APORTES PARAFISC.	PRESTACIONES SOCIALES	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Gerente Gral. y Fin	1.000.000	244.750	90.000	218.300	1.553.050	18.636.600
Jefe de Mcdo y T.H.	800.000	195.800	72.000	174.640	1.242.440	14.909.280
Secretaria	550.800	122.375	45.000	109.150	827.325	9.927.900
Serv. Varios	494.500	108.596	39.933	96.860	739.888	8.878.659
Vigilante	494.500	108.596	39.933	96.860	739.888	8.878.659
Conductor	494.500	108.596	39.933	96.860	739.888	8.878.659
<b>TOTAL COSTO</b>	<b>3.834.300</b>	<b>888.712</b>	<b>326.799</b>	<b>792.669</b>	<b>5.842.480</b>	<b>70.109.758</b>

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 104. Mano de obra administrativa proyectada

	2008	2009	2010	2011	2012
Salarios	49.192.871	51.575.520	53.958.169	56.340.818	58.723.467
Seguridad social	11.401.894	11.954.143	12.506.392	13.058.641	13.610.890
Aportes paraf.	4.192.729	4.395.803	4.598.877	4.801.952	5.005.026
Prestaciones soc.	10.169.697	10.662.265	11.154.833	11.647.400	12.139.968
Costo anual	74.957.191	78.587.731	82.218.271	85.848.811	89.479.351

Fuente: Esta investigación.

**12.1.3.2 Honorarios.** Es la remuneración a la actividad, prestación o trabajo realizado por una persona, sin un vínculo laboral o jurídico a la empresa, que serían el revisor fiscal y el contador. Esta remuneración se puede ver en el cuadro número 105 y su proyección en el cuadro 106.

Cuadro 105. Honorarios.

CARGO	Nº EMPLEADOS	HONORARIOS	%	RETEFUENTE	SALARIO	COSTO ANUAL
Revisor Fiscal	1	500.000	10	50.000	450.000,00	1.000.000,00
Contador	1	200.000	4	20.000	180.000,00	400.000,00
<b>TOTAL COSTO</b>		<b>700.000</b>				<b>1.400.000,00</b>

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 106. Honorarios proyectados.

	2008	2009	2010	2011	2012
Honorario	748.398	784.647	820.896	857.144	893.393
Retefuente	74.840	78.465	82.090	85.714	89.339
Total	1.496.797	1.569.294	1.641.791	1.714.288	1.786.785

Fuente: Esta investigación.

**12.1.3.3 Suministros de oficina.** El costo anual de la papelería es de 840.000 y de otros materiales (cosedoras, perforadoras y otros) es de \$80.000.

**12.1.3.4 Gastos de ventas.** Son causados por las funciones y actividades tendientes a poner los productos a disposición de los consumidores, por lo tanto incluye los gastos ocasionados por la distribución, publicidad, promoción y venta del bien generado.

Se tiene que el costo anual de publicidad es de \$1.900.000, que corresponde al diseño de imagen corporativa, vallas, portafolios y tarjetas de presentación. En los costos de papelería se encuentran las resmas de papel membreado, hojas blancas, sobres, programadores, papel fax y recarga de tinta. Finalmente el costo de transporte de producto terminado corresponde al costo del combustible necesario para realizar el viaje, más los imprevistos. Estos costos se los puede observar en el cuadro 107.

Cuadro 107. Gastos de ventas.

<b>DETALLE</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
Publicidad	1.900.000
Papelería	420.000
Transporte P.T	7.793.627
<b>TOTAL</b>	<b>10.113.627</b>

Fuente: Esta investigación

**12.1.4 Total costos.** En el cuadro 108 se encuentra el total de los costos como fijos y variables. Por otra parte los costos de operación proyectados se encuentran en el cuadro 109.

Cuadro 108. Costos fijos y costos variables anuales.

DETALLE	VALOR PARCIAL				
	2008	2009	2010	2011	2012
<b>COSTOS - GASTOS FIJOS</b>	<b>159.412.104</b>	<b>165.601.800</b>	<b>171.840.700</b>	<b>177.889.466</b>	<b>184.176.790</b>
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN					
Materiales indirectos	1.200.000	1.282.122	1.366.995	1.454.698	1.545.311
Depreciaciones	33.451.939	33.451.939	33.451.939	33.451.939	33.451.939
Servicios públicos	4.603.945	4.919.015	5.244.641	5.581.123	5.928.771
Mantenimiento	8.989.203	9.604.378	10.240.162	10.897.144	11.575.926
Transporte M.P.	2.292.243	2.475.671	2.672.277	2.641.695	2.811.563
Seguros	9.411.573	9.867.421	10.323.269	10.779.117	11.234.965
MANO DE OBRA INDIRECTA	15.940.117	16.712.174	17.484.231	18.256.288	19.028.345
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN					
Mano de obra administrativa	74.957.191	78.587.731	82.218.271	85.848.811	89.479.351
Honorarios	1.496.797	1.569.294	1.641.791	1.714.288	1.786.785
Suministros de oficina	920.000	982.960	1.048.029	1.115.268	1.184.738
<b>CARGOS DIFERIDOS</b>	<b>6.149.095</b>	<b>6.149.095</b>	<b>6.149.095</b>	<b>6.149.095</b>	<b>6.149.095</b>
<b>COSTOS - GASTOS VARIABLES</b>	<b>437.168.806</b>	<b>466.708.513</b>	<b>497.226.404</b>	<b>527.859.669</b>	<b>560.203.602</b>
COSTOS DIRECTOS					
Costos de materia prima	336.391.299	359.738.047	383.884.109	408.852.118	434.665.294
Costo materiales	31.810.874	33.987.846	36.237.749	38.562.667	40.964.732
Suministros	8.016.189	8.830.766	9.722.708	9.803.669	10.642.756
Servicios públicos producción	2.350.540	2.511.398	2.677.646	2.849.437	3.026.928
Mano de obra directa	47.462.677	49.761.525	52.060.372	54.359.220	56.658.067
Dotación	1.023.600	1.073.178	1.122.756	1.172.334	1.221.912
GASTOS DE VENTAS					
Publicidad	1.900.000	2.030.026	2.164.408	2.303.271	2.446.742
Papelería	420.000	448.743	478.448	509.144	540.859
Transporte P.T	7.793.627	8.326.983	8.878.207	9.447.809	10.036.312
<b>TOTAL</b>	<b>596.580.909</b>	<b>632.310.313</b>	<b>669.067.104</b>	<b>705.749.135</b>	<b>744.380.391</b>

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 109.Costos de operación anuales.

	2008	2009	2010	2011	2012
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>509.093.294</b>	<b>540.364.576</b>	<b>572.637.950</b>	<b>604.810.543</b>	<b>638.905.604</b>
<b>Costos Directos</b>	<b>427.055.178</b>	<b>455.902.761</b>	<b>485.705.341</b>	<b>515.599.444</b>	<b>547.179.689</b>
Costos de materia prima	336.391.299	359.738.047	383.884.109	408.852.118	434.665.294
Costo materiales	31.810.874	33.987.846	36.237.749	38.562.667	40.964.732
Suministros	8.016.189	8.830.766	9.722.708	9.803.669	10.642.756
Servicios públicos producción	2.350.540	2.511.398	2.677.646	2.849.437	3.026.928
Mano de obra directa	31.721.402	33.257.824	34.794.245	36.330.666	37.867.087
Prestaciones sociales M.O.D.	15.741.275	16.503.701	17.266.128	18.028.554	18.790.980
Dotación	1.023.600	1.073.178	1.122.756	1.172.334	1.221.912
<b>Costos Indirectos</b>	<b>15.940.117</b>	<b>16.712.174</b>	<b>17.484.231</b>	<b>18.256.288</b>	<b>19.028.345</b>
Mano de obra indirecta	10.263.750	10.760.873	11.257.996	11.755.119	12.252.243
Prestaciones sociales M.O.I.	5.676.367	5.951.301	6.226.235	6.501.169	6.776.103
<b>Otros Costos Indirectos</b>	<b>66.097.999</b>	<b>67.749.641</b>	<b>69.448.378</b>	<b>70.954.810</b>	<b>72.697.570</b>
Costos indirectos de fabricación	26.496.965	28.148.607	29.847.343	31.353.776	33.096.535
Depreciación	33.451.939	33.451.939	33.451.939	33.451.939	33.451.939
Amortización de diferidos	6.149.095	6.149.095	6.149.095	6.149.095	6.149.095
<b>GASTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>	<b>77.373.988</b>	<b>81.139.985</b>	<b>84.908.091</b>	<b>88.678.367</b>	<b>92.450.875</b>
Mano de obra administrativa	49.192.871	51.575.520	53.958.169	56.340.818	58.723.467
Prestaciones sociales M.O.A.	25.764.320	27.012.211	28.260.102	29.507.993	30.755.884
Honorarios	1.496.797	1.569.294	1.641.791	1.714.288	1.786.785
Suministros de oficina	920.000	982.960	1.048.029	1.115.268	1.184.738
<b>GASTOS DE VENTAS</b>	<b>10.113.627</b>	<b>10.805.752</b>	<b>11.521.063</b>	<b>12.260.224</b>	<b>13.023.913</b>
Costos de comercialización	2.320.000	2.478.769	2.642.857	2.812.415	2.987.600
Costos de distribución	7.793.627	8.326.983	8.878.207	9.447.809	10.036.312
<b>COSTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>596.580.909</b>	<b>632.310.313</b>	<b>669.067.104</b>	<b>705.749.135</b>	<b>744.380.391</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.1.5 Costo por producto.** Para determinar este costo ha sido necesario en primer lugar tomar el costo unitario en producción y distribuir proporcionalmente los demás costos.

Aquellos costos que corresponden a la producción de la unidad de concentrado de cítricos se encuentran en el cuadro 110, el cual se toma para determinar el costo unitario teniendo en cuenta los demás costos (Cuadro 111). El mismo cálculo se realizó para establecer el costo unitario de aceite esencial de cítricos (Cuadros 112 y 113).

Cuadro 110. Costo producción concentrado unitario.

DETALLE	VR. UNITARIO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
<b>MATERIAS PRIMAS</b>					
Naranja, limón y mandarina	442,50	Kg.	58,61	25.934,93	
Materia Prima útil			56,97		
Zumo obtenido	913,31	Kg.	22,72	20.747,94	20.747,94
Cascaras con aceites	151,75	Kg.	34,18	5.186,99	
<b>LIMPIEZA</b>					
Agua y alcantarillado	1,44	L.	58,61	84,69	84,69
<b>SELECCIÓN</b>					
Energía (Costo industrial)	347,91	kWh	0,01	4,08	4,08
<b>CALIBRACION DE FRUTAS</b>					
Energía (Costo industrial)	347,91	kWh	0,01	4,08	4,08
<b>EXTRACCIÓN</b>					
Energía (Costo industrial)	347,91	kWh	0,01	2,04	2,04
<b>CLARIFICACIÓN DEL ZUMO</b>					
Energía (Costo industrial)	347,91	kWh	0,01	4,08	4,08
<b>CONCENTRACIÓN</b>					
Combustible (ACPM)	4.341,37	gal	0,10	583,14	583,14
<b>ENVASADO</b>					
Galón plástico (flete incluido)	2.500,00	--	1,00	2.500,00	2.500,00
Etiquetas	44,88		1,00	44,88	44,88
<b>ALMACENAMIENTO (1 mes)</b>					
Energía (Costo industrial)	347,91	kWh	0,16	55,53	55,53
<b>Costo total promedio para 1 galón de concentrado</b>					<b>24.030,46</b>

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 111. Costo unitario de concentrado.

DETALLE	VALOR PARCIAL	VALOR UNITARIO
<b>COSTOS FIJOS</b>		<b>11.399,59</b>
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN		
Materiales indirectos	85,81	
Depreciaciones	2.392,16	
Servicios públicos	329,23	
Mantenimiento	642,82	
Transporte M.P.	163,92	
Seguros	673,02	
MANO DE OBRA INDIRECTA	1.139,88	
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		
Mano de obra administrativa	5.360,21	
Honorarios	107,04	
Suministros de oficina	65,79	
CARGOS DIFERIDOS	439,72	
<b>COSTOS VARIABLES</b>		<b>28.220,95</b>
COSTOS DE VENTAS		
Publicidad	135,87	
Papelería	30,03	
Transporte P.T	557,32	
COSTO DIRECTOS		
Mano de obra directa	3.394,07	
Dotación	73,20	
COSTOS DE PRODUCCIÓN	24.030,46	
<b>TOTAL</b>		<b>39.620,55</b>

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 112. Costo producción aceite esencial unitario.

DETALLE	VR. UNITARIO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
<b>MATERIA PRIMA</b>					
Naranja, limón y mandarina	442,50	Kg.	280,70	124.209,75	
Materia Prima útil			272,84		
Zumo obtenido	913,31	Kg.	108,80	99.367,80	
Cascaras con aceites	151,75	Kg.	163,70	24.841,95	24.841,95
<b>EXTRACCIÓN</b>					
Energía (Costo industrial)	347,91	kWh	0,01	2,04	2,04
<b>CENTRIFUGADO</b>					
Energía (Costo industrial)	347,91	kWh	0,01	4,08	4,08
<b>CENTRIFUGADO</b>					
Energía (Costo industrial)	347,91	kWh	0,02	5,44	5,44
<b>ENVASADO</b>					
Botella de vidrio (flete incluido)	650,00	--	1,00	650,00	650,00
Etiquetas	44,88		1,00	44,88	44,88
<b>ALMACENAMIENTO</b>					
Energía (Costo industrial)	347,91	kWh	0,16	55,53	55,53
CAJAS	409,41		0,12	49,13	49,13
<b>Costo total promedio para 1 litro de aceite</b>					<b>25.653,04</b>

Fuente: Esta investigación

Cuadro 113. Costo unitario de aceite esencial.

DETALLE	VALOR PARCIAL	VALOR UNITARIO
<b>COSTOS FIJOS</b>		<b>11.399,59</b>
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN		
Materiales indirectos	85,81	
Depreciaciones	2.392,16	
Servicios públicos	329,23	
Mantenimiento	642,82	
Transporte M.P.	163,92	
Seguros	673,02	
MANO DE OBRA INDIRECTA	1.139,88	
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		
Mano de obra administrativa	5.360,21	
Honorarios	107,04	
Suministros de oficina	65,79	
CARGOS DIFERIDOS	439,72	
<b>COSTOS VARIABLES</b>		<b>29.843,53</b>
COSTOS DE VENTAS		
Publicidad	135,87	
Papelería	30,03	
Transporte P.T	557,32	
COSTO DIRECTOS		
Mano de obra directa	3.394,07	
Dotación	73,20	
COSTOS DE PRODUCCIÓN	25.653,04	
<b>TOTAL</b>		<b>41.243,13</b>

Fuente: Esta investigación

## 12.2 INVERSIONES

Para determinar la inversión del proyecto requiere la cuantificación financiera de cada uno de los componentes que van a requerirse para la consecución óptima y el control financiero del mismo.

**12.2.1 Inversiones Fijas.** Esta inversión es la que se realiza para la compra de los activos fijos que van a permitir el arranque de la planta procesadora. Ésta se encuentra constituida por el terreno, construcción y edificación, la maquinaria y equipo, muebles y equipo de oficina, y se las estudia al detalle en los cuadros 114, 115, 116, 117, 118 y 119.

Cuadro 114. Inversión de muebles y equipo de oficina.

DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA ÚTIL
Computador	4	1.450.000	5.800.000	5
Escritorio	3	200.000	600.000	10
Archivador	1	250.000	250.000	10
Sillas básica	4	23.000	92.000	10
Silla ejecutivo	3	105.000	315.000	10
Silla ergonómica	1	43.000	43.000	10
Mesa de juntas	1	105.000	105.000	10
Locker	1	420.000	420.000	10
Estantería metálica	5	99.000	495.000	10
Fax	1	150.000	150.000	5
Teléfono	4	32.000	128.000	
Cosedora, perforadora y otros	1	80.000	80.000	-
Papelería	1	840.000	840.000	
<b>TOTAL</b>			<b>9.318.000</b>	

Fuente: Servisuministros. Ver anexo Q.

Cuadro 115. Inversión en terrenos y construcción.

INVERSIÓN EN TERRENOS Y CONSTRUCCIÓN	
DETALLE	VALOR
Terreno (600 m <sup>2</sup> )	38.000.000
Construcción y obras civiles	164.373.750
<b>TOTAL</b>	<b>202.373.750</b>

Fuente: Carlos Erazo Guerrero.  
Arquitecto Roberto García.

Cuadro 116. Inversión de maquinaria y equipo.

DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL
Banda transportadora (4 metros)	1	3.200.000	3.200.000	10
Lavadora de frutas de rodillo	1	2.500.000	2.500.000	10
Calibrador de cítricos (6 Ton/hora)	1	20.430.138	20.430.138	10
Extractor zumo de cítricos	1	5.857.200	5.857.200	10
Nevecon	1	25.060.710	25.060.710	10
Afinador de prensa de tornillo	1	14.549.626	14.549.626	10
Evaporador	1	29.450.000	29.450.000	10
Centrifuga para aceites	1	22.594.650	22.594.650	10
Caldera pitotubular	1	34.000.000	34.000.000	10
Laboratorio microbiológico	1	1.000.000	1.000.000	10
Cuarto frío (1 Ton)	1	7.000.000	7.000.000	10
PH – meter	1	180.000	180.000	10
Refractómetro	1	300.000	300.000	10
Báscula (500Kg)	1	650.000	650.000	10
Tanque alm. acero inox.(1000Lt)	3	1.800.000	5.400.000	10
Carretillas	3	98.000	294.000	10
Extintores	3	87.366	262.098	5
Baldes Plásticos (10Lt)	4	10.000	40.000	-
<b>TOTAL</b>			<b>172.768.421</b>	

Fuente: Mercamáquinas. Ver anexo Q.

Cuadro 117. Inversión de equipo de cafetería.

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Equipo de cocina	1	122.000	122.000
<b>TOTAL</b>			<b>122.000</b>

Fuente: Alkosto.

Cuadro 118. Inversión en vehículo.

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Camión Thermoking*	1	65.000.000	65.000.000
<b>TOTAL</b>			<b>65.000.000</b>

Fuente: www.clasificados-gratis.com

\* Camión usado.

Cuadro 119. Inversión fija total inicial.

DETALLE	VALOR PARCIAL
Terrenos	38.000.000
Construcción	164.373.750
Camión Thermoking	65.000.000
Maquinaria y Equipo	172.768.421
Muebles y Equipo de Oficina	9.318.000
Equipo de Cafetería	122.000
<b>VALOR TOTAL</b>	<b>449.582.171</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.2.2 Inversiones diferidas.** Son las inversiones realizadas antes de la ejecución del proyecto, las cuales constituyen el estudio del proyecto, la instalación y montaje de maquinaria y equipo, la puesta en marcha y organización de la empresa y los gastos de constitución donde se incluyen los registros sanitarios, mercantiles e impuestos. Estas inversiones se encuentran expresadas en el cuadro 120.

Cuadro 120. Inversiones diferidas.

DETALLE	VALOR PARCIAL
Estudio de Factibilidad	1.978.000
Instalación y montaje de maquinaria y equipo	17.276.842
Puesta en marcha y organización de la empresa	1.700.000
Gastos de constitución	9.790.633
<b>VALOR TOTAL</b>	<b>30.745.475</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.2.3 Capital de trabajo.** La empresa debe contar con un capital adicional para empezar a funcionar, es decir, con que se va a financiar la primera producción antes de recibir ingresos (Cuadro 121).

Cuadro 121. Capital de Trabajo.

DETALLE	ANUAL	TRIMESTRAL	MENSUAL
COSTO MATERIA PRIMA	336.391.299	84.097.825	28.032.608
COSTO MATERIALES	31.810.874	7.952.718	2.650.906
SUMINISTROS	8.016.189	2.004.047	668.016
Servicios públicos producción	2.350.540	587.635	195.878
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	26.496.965	6.624.241	2.208.080
MANO DE OBRA DIRECTA	31.721.402	7.930.351	2.643.450
Prestaciones sociales M.O.D.	15.741.275	3.935.319	1.311.773
Dotación	1.023.600	255.900	85.300
MANO DE OBRA INDIRECTA	10.263.750	2.565.937	855.312
Prestaciones sociales M.O.I.	5.676.367	1.419.092	473.031
MANO DE OBRA DE ADMINISTRACIÓN	49.192.871	12.298.218	4.099.406
Prestaciones sociales M.O.A.	25.764.320	6.441.080	2.147.027
Honorarios	1.496.797	374.199	124.733
Suministros de oficina	920.000	230.000	76.667
Gastos de Ventas	10.113.627	2.528.407	842.802
CARGOS DIFERIDOS	6.149.095	1.537.274	512.425
<b>VALOR TOTAL</b>	<b>563.128.970</b>	<b>56.684.418</b>	<b>46.927.414</b>

Fuente: Esta investigación.

**12.2.4 Inversión total inicial.** Es lo que necesita la empresa en el momento de partida para poder iniciar su operación. Esta se encuentra en el cuadro 122.

Cuadro 122. Total inversión inicial.

<b>TOTAL INVERSIÓN INICIAL</b>	
Inversiones fijas	449.582.171
Inversiones diferidas	30.745.475
Capital de trabajo	56.684.418
Caja Inicial	5.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>542.012.064</b>

Fuente: Esta investigación.

### 12.3 INGRESOS

La empresa iniciará su funcionamiento en el año 2008, tomando como punto de partida cubrir el 10% de la demanda potencial insatisfecha arrojada en el estudio de mercado, para lo que es necesario procesar 678 toneladas de materia prima anuales, de las cuales 67,8 toneladas son de limón, 67,8 toneladas de mandarina y 542,4 de naranja.

Con esta cantidad se logra obtener 52,61 toneladas de concentrado representado en 11.568 galones, y 2,034 toneladas de aceite esencial que equivale a 2.416 litros.

En el estudio de mercado se pudo determinar que el menor precio por unidad de medida (PUM) de venta del concentrado de cítricos es de \$60.000 por galón. En el caso de los aceites esenciales los menores PUM están dados de la siguiente forma, para el aceite de naranja es \$60.000, el de limón \$70.000 y el de mandarina es \$90.000.

En el cálculo del precio de los productos se logró dejar precios competitivos, en el concentrado de cítricos con un precio de \$60.000 por galón con una utilidad de 50% (Cuadro 53). En el caso de los aceites esenciales los precios serán para el de naranja a \$60.000, el de limón \$70.000 y el de mandarina a \$80.000 con utilidades de 45%, 69% y 90% respectivamente (Cuadros 67,68 y 69). El resumen se encuentra en el cuadro 123.

Cuadro 123. Precio de venta.

PRODUCTO	UNIDAD	PRECIO DE VENTA (\$)
CONCENTRADO CITRICO	1 Galón	60.000,00
ACEITE ESENCIAL CITRICO		
Naranja	1 Litro	60.000,00
Limón	1 Litro	70.000,00
Mandarina	1 Litro	80.000,00

Fuente: Esta investigación.

**12.3.1 Ingresos por concentrado de cítricos.** Si se logra vender la totalidad de la producción, para el primer año los ingresos por la venta de concentrado serán de \$694.100.264., este valor y la proyección se encuentra en el cuadro 124.

Cuadro 124. Ingresos por concentrado cítrico anual.

AÑO	UNIDADES VENTA AÑO	PRECIO DE VENTA	VALOR TOTAL
1	11.568	60.000	694.100.264
2	11.800	62.906	742.273.282
3	12.036	65.812	792.095.581
4	12.276	68.718	843.613.862
5	12.522	71.624	896.876.037
6	12.772	74.530	951.931.253
7	13.028	77.437	1.008.829.927

Fuente: Esta investigación.

**12.3.2 Ingresos por aceite esencial de cítricos.** Como se muestra en el cuadro 128, con la venta de toda la producción de aceites esenciales, en el primer año los ingresos serían de \$152.280.000. Los ingresos por la venta del aceite esencial de naranja, limón y mandarina se encuentran en los cuadros 125, 126 y 127 respectivamente.

Cuadro 125. Ingresos por aceite esencial de naranja anual.

AÑO	UNIDADES VENTA AÑO	PRECIO DE VENTA	VALOR TOTAL
1	1.933	60.000	115.980.000
2	1.972	62.906	124.050.811
3	2.011	65.812	132.348.297
4	2.052	68.718	141.009.895

5	2.093	71.624	149.909.792
6	2.133	74.530	158.973.459
7	2.176	77.437	168.501.922

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 126. Ingresos por aceite esencial de limón anual.

AÑO	UNIDADES VENTA AÑO	PRECIO DE VENTA	VALOR TOTAL
1	242	70.000	16.940.000
2	246	73.390	18.054.048
3	251	76.781	19.272.001
4	256	80.171	20.523.857
5	261	83.562	21.809.619
6	267	86.952	23.216.236
7	272	90.343	24.573.197

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 127. Ingresos por aceite esencial de mandarina anual.

AÑO	UNIDADES VENTA AÑO	PRECIO DE VENTA	VALOR TOTAL
1	242	80.000	19.360.000
2	246	83.875	20.633.198
3	251	87.750	22.025.143
4	256	91.624	23.455.837
5	261	95.499	24.925.278
6	267	99.374	26.532.842
7	272	103.249	28.083.654

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 128. Ingresos por aceite esencial cítrico anual.

AÑO	UNIDADES VENTA AÑO	VALOR TOTAL
1	2.417	152.280.000
2	2.464	162.738.057
3	2.513	173.645.441
4	2.564	184.989.590
5	2.615	196.644.689
6	2.667	208.722.537
7	2.720	221.158.772

Fuente: Esta investigación.

**12.3.3 Ingresos totales.** Como se muestra en el cuadro 129, el total de las ventas en el primer año corresponden a \$846.380.264.

Cuadro 129. Ingresos totales anuales.

AÑO	INGRESOS CONCENTRADO	INGRESOS ACEITE	INGRESOS TOTAL
1	694.100.264	152.280.000	846.380.264
2	742.273.282	162.738.057	905.011.339
3	792.095.581	173.645.441	965.741.022
4	843.613.862	184.989.590	1.028.603.452
5	896.876.037	196.644.689	1.093.520.726
6	951.931.253	208.722.537	1.160.653.790
7	1.008.829.927	221.158.772	1.229.988.699

Fuente: Esta investigación.

## 12.4 UTILIDAD

### 12.4.1 Margen de contribución

El margen de contribución, matemáticamente se refiere a la diferencia entre el precio de venta y el costo variable unitario. Pero básicamente es la contribución de cada producto para absorber el costo fijo y a dejar un margen adicional para la utilidad.

Ecuación 4. Margen de contribución unitario.

$$Ku = Pu - Cvu$$

Donde:

Ku = Margen de contribución unitario

Pu = Precio unitario

Cvu = Costo variable unitario

#### Margen de contribución unitario de concentrado de cítricos

Margen de contribución unitario	\$	31.779,05
Precio unitario	\$	60.000,00
Costo variable unitario	\$	28.220,95

#### Margen de contribución unitario de aceite esencial de naranja

Margen de contribución unitario	\$	30.156,47
Precio unitario	\$	60.000,00
Costo variable unitario	\$	29.843,53

### **Margen de contribución unitario de aceite esencial de limón**

Margen de contribución unitario	\$	40.156,47
Precio unitario	\$	70.000,00
Costo variable unitario	\$	29.843,53

### **Margen de contribución unitario de aceite esencial de mandarina**

Margen de contribución unitario	\$	50.156,47
Precio unitario	\$	80.000,00
Costo variable unitario	\$	29.843,53

Al restarle al margen de contribución los costos fijos por unidad producida, se obtendrá una utilidad operativa unitaria.

Ecuación 5. Utilidad operativa unitaria.

$$Uou = Ku - Cfu$$

Donde:

Uou = Utilidad operativa unitaria.

Ku = Margen de contribución unitario

Cfu = Costo fijo unitario

Uou Concentrado cítricos

$$\$ 31.779,05 - \$ 11.399,59 = \$ 20.379,45$$

Uou Aceite esencial de naranja

$$\$ 30.156,47 - \$ 11.399,59 = \$ 18.756,87$$

Uou Aceite esencial de limón

$$\$ 40.156,47 - \$ 11.399,59 = \$ 28.756,87$$

Uou Aceite esencial de mandarina

$$\$ 50.156,47 - \$ 11.399,59 = \$ 38.756,87$$

## **12.5 PUNTO DE EQUILIBRIO**

El punto de equilibrio está definido como el porcentaje de la capacidad instalada del proyecto, en el cual los ingresos totales se igualan a los costos totales. Gráficamente corresponde a la intersección de estas dos variables, donde no existe pérdida o ganancia.

En el proyecto se ha determinado el punto de equilibrio ponderado, para todos los productos, el cual se lo puede ver en el cuadro 130. Además, se calcularon los puntos de equilibrio de cada producto.

### 12.5.1 Punto de equilibrio ponderado

Tenemos:

Ecuación 6. Punto de equilibrio ponderado.

$$\text{P.E.P.} = \frac{\text{CFt}}{1 - A}$$

Ecuación 7. Fracción de relación entre el costo variable y el precio de venta.

$$A = \frac{\text{CVp}}{\text{PVp}}$$

Donde

P.E.P. = Punto de equilibrio ponderado

CFt = Costos fijos totales

CVp = Costos variables ponderado

PVp = Precio de venta ponderado

A = Fracción de relación entre el costo variable y el precio de venta.

Entonces:

Cuadro 130. Variables punto de equilibrio ponderado.

	CONCENTRADO	A. NARANJA	A. LIMÓN	A. MANDARINA
Costo variable.	28.220,95	29.843,53	29.843,53	29.843,53
Precio de venta.	60.000,00	60.000,00	70.000,00	80.000,00
Proporción en mezcla.	82,7%	13,8%	1,7%	1,7%
Costo fijo total.	159.412.103,60			

Fuente: Esta investigación.

Precio Ventas Ponderado \$ 60.520,71

Costo Variable Ponderado \$ 28.502,17

Valor A Ponderado 0,47

**Punto Equilibrio Ponderado \$ 301.317.080,95**

**12.5.2 Punto de equilibrio por producto.** En los cuadros 131, 132, 133 y 134 se observa un análisis de los escenarios en caso de disminuir a la mitad las unidades vendidas o de duplicarlas, además se incluyo las unidades que se espera vender.

Tenemos

Ecuación 8. Punto de equilibrio de ingresos

$$P.E.I. = \frac{CFt}{1 - \frac{CVu}{PVu}}$$

Ecuación 9. Punto de equilibrio en unidades

$$P.E.U. = \frac{P.E.I.}{PVu}$$

Donde:

PEI = Punto de equilibrio de ingresos  
PEU = Punto de equilibrio en unidades  
CFt = Costos fijos totales  
CVu = Costos variables unitario  
PVu = Precio de venta unidad

Entonces:

**12.5.2.1 Punto de Equilibrio de Concentrado de Cítricos.** Se da en la venta de \$ 248.983.598,92 al año, o 4.150 unidades de producto.

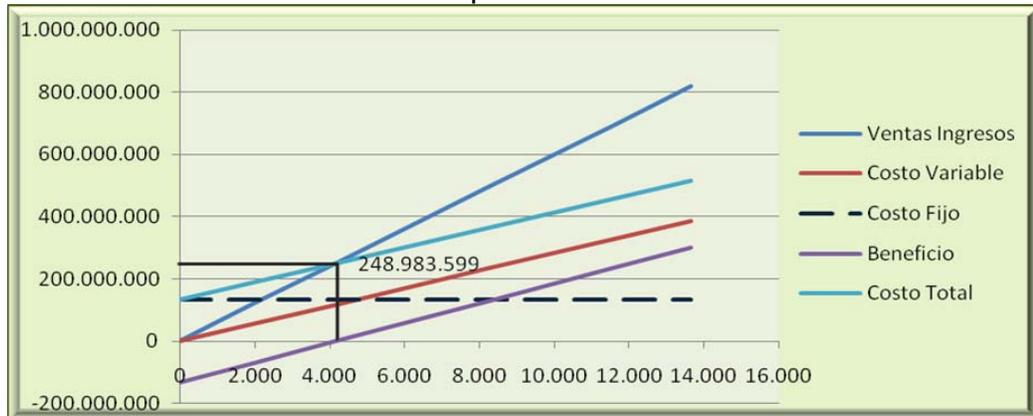
Costos Fijos	\$ 131.874.364,32
Costo Variable unitario	\$ 28.220,95
Precio Venta unitario	\$ 60.000,00
Punto Equilibrio Ingresos	\$ 248.983.598,92
Punto Equilibrio Unidades	4.149,73

Cuadro 131. Variación en unidades de concentrado de cítricos.

Ventas Unidades	0	2.075	4.150	8.299	11.568	13.643
Ventas Ingresos	0	124.491.799	248.983.599	497.967.198	694.080.000	818.571.799
Costo Variable	0	58.554.617	117.109.235	234.218.469	326.459.967	385.014.585
Costo Fijo	131.874.364	131.874.364	131.874.364	131.874.364	131.874.364	131.874.364
Costo Total	131.874.364	190.428.982	248.983.599	366.092.834	458.334.332	516.888.949
Beneficio	(131.874.364)	(65.937.182)	-	131.874.364	235.745.668	301.682.851

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 34. Punto de equilibrio concentrado de cítricos.



Fuente: Esta investigación.

**12.5.2.2 Punto de Equilibrio de Aceite Esencial de Naranja.** Se da en la venta de \$ 43.831.773,40 al año, o 731 unidades de litro.

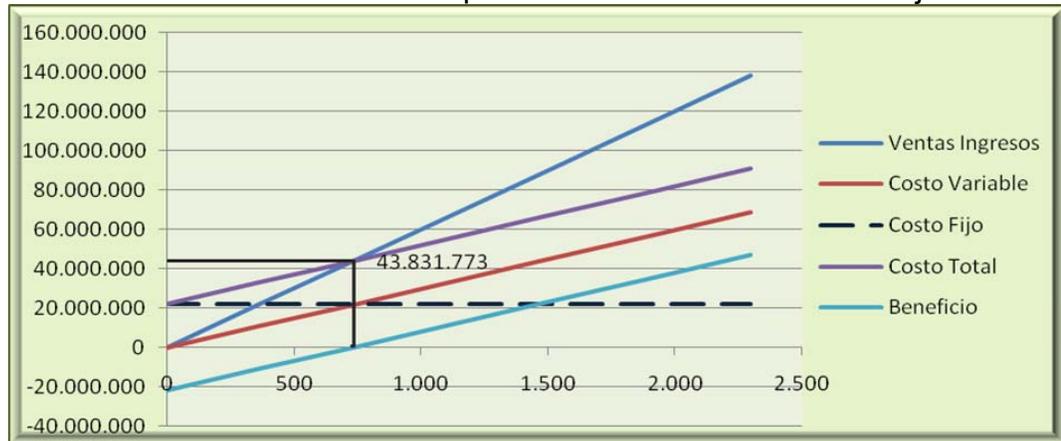
Costos Fijos	\$	22.030.191,42
Costo Variable unitario	\$	29.843,53
Precio Venta unitario	\$	60.000,00
Punto Equilibrio Ingresos	\$	43.831.773,40
Punto Equilibrio Unidades		731

Cuadro 132. Variación en unidades de aceite esencial de naranja.

Ventas Unidades	0	365	731	1.461	1.933	2.298
Ventas Ingresos	0	21.915.887	43.831.773	87.663.547	115.952.496	137.868.383
Costo Variable	0	10.900.791	21.801.582	43.603.164	57.673.866	68.574.657
Costo Fijo	22.030.191	22.030.191	22.030.191	22.030.191	22.030.191	22.030.191
Costo Total	22.030.191	32.930.982	43.831.773	65.633.355	79.704.058	90.604.849
Beneficio	(22.030.191)	(11.015.096)	-	22.030.191	36.248.438	47.263.534

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 35. Punto de equilibrio aceite esencial de naranja.



Fuente: Esta investigación.

**12.5.2.3 Punto de Equilibrio de Aceite Esencial de Limón.** Se da en la venta de \$4.800.326,9 al año, o 69 unidades de litro.

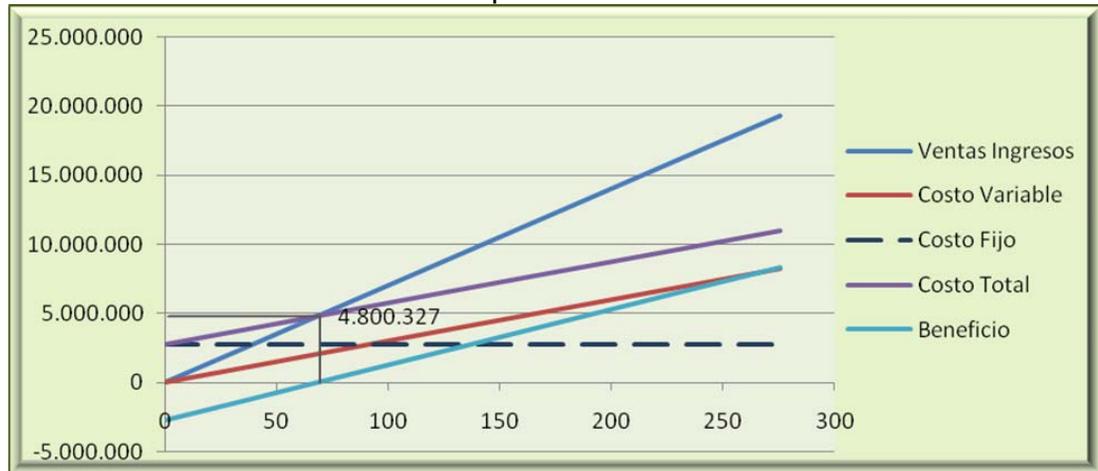
Costos Fijos	\$	2.753.773,93
Costo Variable unitario	\$	29.843,53
Precio Venta unitario	\$	70.000,00
Punto Equilibrio Ingresos	\$	4.800.326,90
Punto Equilibrio Unidades		69

Cuadro 133. Variación en unidades de aceite esencial de limón.

	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>69</b>	<b>137</b>	<b>242</b>	<b>276</b>
Ventas Ingresos	0	2.400.163	4.800.327	9.600.654	16.909.739	19.309.902
Costo Variable	0	1.023.276	2.046.553	4.093.106	7.209.233	8.232.510
Costo Fijo	2.753.774	2.753.774	2.753.774	2.753.774	2.753.774	2.753.774
Costo Total	2.753.774	3.777.050	4.800.327	6.846.880	9.963.007	10.986.284
Beneficio	(2.753.774)	(1.376.887)	0	2.753.774	6.946.732	8.323.619

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 36. Punto de equilibrio aceite esencial de limón.



Fuente: Esta investigación.

**12.5.2.4 Punto de Equilibrio de Aceite Esencial de Mandarina.** Se da en la venta de \$ 4.392.293,19 al año, o 55 unidades de litro.

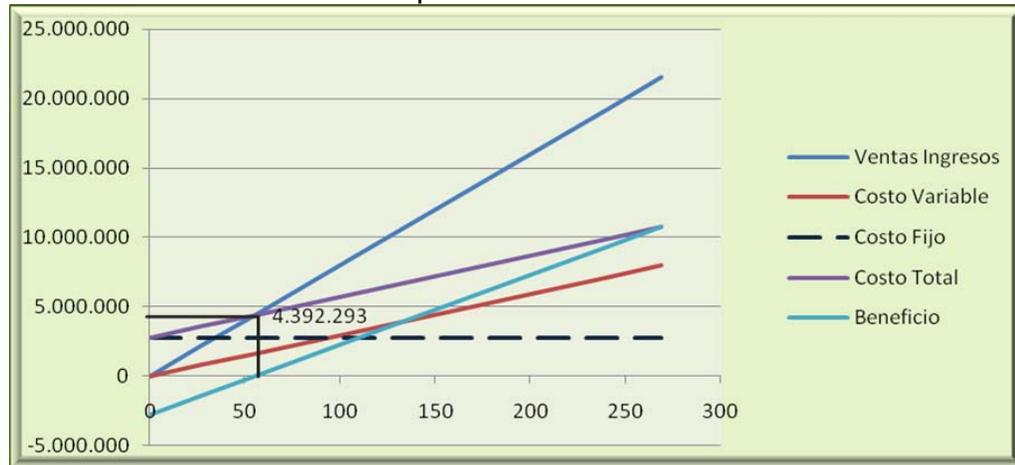
Costos Fijos	\$	2.753.773,93
Costo Variable unitario	\$	29.843,53
Precio Venta unitario	\$	80.000,00
Punto Equilibrio Ingresos	\$	4.392.293,19
Punto Equilibrio Unidades		55

Cuadro 134. Variación en unidades de aceite esencial de mandarina.

Ventas Unidades	0	27	55	110	242	269
Ventas Ingresos	0	2.196.147	4.392.293	8.784.586	19.325.416	21.521.563
Costo Variable	0	819.260	1.638.519	3.277.039	7.209.233	8.028.493
Costo Fijo	2.753.774	2.753.774	2.753.774	2.753.774	2.753.774	2.753.774
Costo Total	2.753.774	3.573.034	4.392.293	6.030.812	9.963.007	10.782.267
Beneficio	(2.753.774)	(1.376.887)	0	2.753.774	9.362.409	10.739.296

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 37. Punto de equilibrio aceite esencial de mandarina.



Fuente: Esta investigación.

## 12.6 FINANCIACIÓN

La empresa solicitará un crédito para la financiación del proyecto por medio de Banco Agrario de Colombia S.A. Según la información obtenida para proyectos agroindustriales se financia a una tasa de 15,5% efectivo anual con cuota fija. La amortización del crédito con cuota fija se encuentra en el cuadro 135, teniendo en cuenta que el aporte de los socios es de \$100.000.000 que equivalen al 18% de la inversión inicial.

Cuadro 135. Amortización.

	CUOTA FIJA	INTERES ANUAL 15,5%	VALOR A PAGAR	SALDO
Inicial				450.000.000
1	-135.834.665,62	-69.750.000	-66.084.666	383.915.334
2	-135.834.665,62	-59.506.877	-76.327.789	307.587.546
3	-135.834.665,62	-47.676.070	-88.158.596	219.428.950
4	-135.834.665,62	-34.011.487	-101.823.178	117.605.771
5	-135.834.665,62	-18.228.895	-117.605.771	0

Fuente: Esta investigación.

## 12.7 INGRESOS Y EGRESOS

Los ingresos y los egresos de la empresa se encuentran representados en el presupuesto de efectivo y el flujo de caja.

**12.7.1 Presupuesto de Efectivo.** El presupuesto de efectivo se obtuvo de la diferencia de entradas y salidas de efectivo de la empresa, este resultado

representa el saldo final de efectivo para cada año de operación de la empresa. Como se observa en el cuadro 136 la empresa es solvente.

**12.7.2 Flujo de Caja.** El flujo de caja representa la cantidad de dinero en efectivo que se pretende tener en el futuro, así se determina la liquidez de la empresa. En el cuadro 137 se puede ver que la empresa tiene un buen pronóstico de efectivo, con lo cual se puede empezar a realizar una planeación para invertirlos de la forma más adecuada.

Cuadro 136. Presupuesto de Efectivo Proyectado.

<b>ENTRADAS</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Por Ventas		775.848.575	829.593.727	885.262.604	942.886.498
Recaudos cartera			70.531.689	75.417.612	80.478.419
Aportes	100.000.000				
Préstamo	450.000.000				
<b>Total Entradas</b>	<b>550.000.000</b>	<b>775.848.575</b>	<b>900.125.416</b>	<b>960.680.215</b>	<b>1.023.364.916</b>
<b>SALIDAS</b>					
Inversión activos fijos	449.582.171				
Inversión activos diferidos	30.745.475				
Costos variables de producción		427.055.178	455.902.761	485.705.341	515.599.444
Costos fijos sin depreciación		42.437.082	44.860.781	47.331.574	49.610.064
Gastos de administración y ventas		87.487.615	91.945.737	96.429.155	100.938.592
Pago de intereses		69.750.000	59.506.877	47.676.070	34.011.487
Amortización de préstamo		66.084.666	76.327.789	88.158.596	101.823.178
Pago de impuestos			69.319.001	82.079.748	95.864.172
Reserva legal			11.073.035	13.111.440	15.313.368
<b>Total salidas</b>	<b>480.327.646</b>	<b>692.814.541</b>	<b>808.935.981</b>	<b>860.491.923</b>	<b>913.160.305</b>
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>69.672.354</b>	<b>83.034.035</b>	<b>91.189.436</b>	<b>100.188.292</b>	<b>110.204.611</b>
Saldo inicial	-	69.672.354	152.706.388	243.895.824	344.084.116
<b>SALDO FINAL DE EFECTIVO</b>	<b>69.672.354</b>	<b>152.706.388</b>	<b>243.895.824</b>	<b>344.084.116</b>	<b>454.288.727</b>

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 137. Flujo de Efectivo Proyectado.

	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Saldo inicial		69.672.354	152.706.388	243.895.824	344.084.116
Utilidad neta		99.657.318	118.002.962	137.820.309	159.874.506
Amortización de deuda		(135.834.666)	(135.834.666)	(135.834.666)	(135.834.666)
Depreciación		33.451.939	33.451.939	33.451.939	33.451.939
Amortización de diferidos		6.149.095	6.149.095	6.149.095	6.149.095
Variación de capital de trabajo		(35.729.403)	(36.756.792)	(36.682.030)	(38.631.257)
<b>TOTAL FLUJO NETO</b>	<b>(550.000.000)</b>	<b>37.366.637</b>	<b>137.718.927</b>	<b>248.800.471</b>	<b>369.093.734</b>

Fuente: Esta investigación.

## **12.8 ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA**

**12.8.1 Estado de Resultados.** En el cuadro 138 se encuentra representado el estado de resultados el cual ha sido proyectado teniendo como punto de partida el año 2008. En este se puede observar que la operación para el primer año del proyecto es rentable, de la misma forma el pronóstico para los siguientes años

**12.8.2 Balance General.** El balance general mide la riqueza de la empresa en un momento, se toma como base el presupuesto de efectivo, en este se observan las condiciones de equilibrio entre activo, pasivo y patrimonio, que se encuentran en el cuadro 139. Su interpretación se observa concretamente en las razones financieras.

Cuadro 138. Estado de Resultados Proyectado.

	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Ventas	846.380.264	905.011.339	965.741.022	1.028.603.452	1.093.520.726
Costos variables de producción	427.055.178	455.902.761	485.705.341	515.599.444	547.179.689
Costos fijos sin depreciación	42.437.082	44.860.781	47.331.574	49.610.064	52.124.881
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>376.888.004</b>	<b>404.247.798</b>	<b>432.704.107</b>	<b>463.393.943</b>	<b>494.216.157</b>
Gastos de Admon y Ventas	87.487.615	91.945.737	96.429.155	100.938.592	105.474.787
Amortización diferidos	6.149.095	6.149.095	6.149.095	6.149.095	6.149.095
Depreciación	33.451.939	33.451.939	33.451.939	33.451.939	33.451.939
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>249.799.354</b>	<b>272.701.026</b>	<b>296.673.918</b>	<b>322.854.317</b>	<b>349.140.335</b>
Gastos financieros	69.750.000	59.506.877	47.676.070	34.011.487	18.228.895
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>180.049.354</b>	<b>213.194.150</b>	<b>248.997.848</b>	<b>288.842.830</b>	<b>330.911.440</b>
Impuestos (38,5%)	69.319.001	82.079.748	95.864.172	111.204.490	127.400.905
<b>UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS</b>	<b>110.730.353</b>	<b>131.114.402</b>	<b>153.133.677</b>	<b>177.638.340</b>	<b>203.510.536</b>
Reserva legal	11.073.035	13.111.440	15.313.368	17.763.834	20.351.054
<b>UTLILIDAD NETA</b>	<b>99.657.318</b>	<b>118.002.962</b>	<b>137.820.309</b>	<b>159.874.506</b>	<b>183.159.482</b>

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 139. Balance General Proyectado.

<b>ACTIVOS</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Efectivo	69.672.354	152.706.388	243.895.824	344.084.116	454.288.727
Cuentas por cobrar		70.531.689	75.417.612	80.478.419	85.716.954
<b>Total Activo Corriente</b>	<b>69.672.354</b>	<b>223.238.077</b>	<b>319.313.435</b>	<b>424.562.534</b>	<b>540.005.681</b>
Planta	202.373.750	202.373.750	202.373.750	202.373.750	202.373.750
Vehículo	65.000.000	65.000.000	65.000.000	65.000.000	65.000.000
Maquinaria y Equipo	172.768.421	172.768.421	172.768.421	172.768.421	172.768.421
Muebles y Equipo de Oficina	9.318.000	9.318.000	9.318.000	9.318.000	9.318.000
Equipo de Cafetería	122.000	122.000	122.000	122.000	122.000
Depreciación acumulada		(33.451.939)	(66.903.879)	(100.355.818)	(167.259.697)
<b>Total Activo Fijo</b>	<b>449.582.171</b>	<b>416.130.232</b>	<b>382.678.292</b>	<b>349.226.353</b>	<b>282.322.474</b>
Activo diferido	30.745.475	30.745.475	30.745.475	30.745.475	30.745.475
Amortización activo diferido		6.149.095	12.298.190	18.447.285	24.596.380
<b>Total Activo Diferido</b>	<b>30.745.475</b>	<b>24.596.380</b>	<b>18.447.285</b>	<b>12.298.190</b>	<b>6.149.095</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>550.000.000</b>	<b>663.964.689</b>	<b>720.439.013</b>	<b>786.087.077</b>	<b>828.477.250</b>
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>					
Impuestos por pagar		69.319.001	82.079.748	95.864.172	111.204.490
Préstamo bancario	450.000.000	383.915.334	307.587.546	219.428.950	117.605.771
<b>Total Pasivo</b>	<b>450.000.000</b>	<b>453.234.336</b>	<b>389.667.293</b>	<b>315.293.121</b>	<b>228.810.261</b>
Aporte socios	100.000.000	100.000.000	100.000.000	100.000.000	100.000.000
Utilidades retenidas		99.657.318	118.002.962	137.820.309	159.874.506
Resultado de ejercicios anteriores		-	99.657.318	217.660.279	322.028.649
Reserva legal		11.073.035	13.111.440	15.313.368	17.763.834
<b>Total Patrimonio</b>	<b>100.000.000</b>	<b>210.730.353</b>	<b>330.771.720</b>	<b>470.793.956</b>	<b>599.666.990</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>550.000.000</b>	<b>663.964.689</b>	<b>720.439.013</b>	<b>786.087.077</b>	<b>828.477.250</b>

Fuente: Esta investigación.

## 12.9 RAZONES FINANCIERAS

Tienen como objetivo el análisis de los estados financieros, simplificando las cifras y sus relaciones. Se encuentran presentadas en el cuadro 140.

Por interpretación se entiende dar un significado a los estados financieros y determinar las causas de hechos y tendencias favorables o desfavorables relevadas por el análisis de dichos estados, con la finalidad de eliminar los efectos negativos para la empresa o promover aquellos que sean positivos

**12.9.1 Razones de Liquidez.** Se refieren a las finanzas de la empresa y a la capacidad de solventarse para eventualidades futuras.

**Razón Circulante:** para los primero tres años cada peso de pasivo corriente se encuentra garantizado con valores menores al peso, como es el caso del año 2008 donde el respaldo es de \$0,15, sin embargo a partir del año 2011 se incrementa este valor.

### 12.9.2 Razones de Estructura

**Endeudamiento:** en el año 2008 del total de las inversiones 81,82% se realizaron por financiación con terceros, porcentaje que va disminuyendo con los años.

**Participación Patrimonial:** es la contrapartida al endeudamiento ya que indica la participación del capital propio en las inversiones de la empresa, en el año 2008 es de 18,18%.

**Participación del Capital Social y Reserva Legal:** representa el respaldo de las acciones a la empresa, el primer año es el mismo valor de la participación patrimonial, a partir del año 2009 este respaldo es menor representado en un 16,73%.

**Deuda a Capital Contable:** indica que por cada peso aportado por los accionistas el primer año, la participación de la financiación con terceros es de \$4,5. Por efectos de pagos de deuda este valor va en disminución.

### 12.9.3 Razones de Rentabilidad

**Margen sobre ventas:** desde el primer año este margen es positivo, ya que los accionistas reciben el 11,77% sobre las ventas, y en incremento.

**Retorno sobre la inversión:** las utilidades que tiene la empresa sobre el total de activos que tiene en operación es de 18,12 % el primer año.

**Rendimiento del Patrimonio:** las utilidades sobre el patrimonio empresarial es muy elevado el primer año, representado en 99,66% situación que se estabiliza según lo pronosticado.

#### **12.9.4 Razones de Cobertura**

**Rotación de Activos:** indica que por cada peso de activo se esta recibiendo por ventas \$1,54 en el año primer año, lo que demuestra la eficiencia relativa de la empresa en la utilización de los recursos.

**Utilidades sobre Activos:** esto muestra el rendimiento de los activos, en el primer año la capacidad de obtener utilidades sobre los activos es de 18,12%.

Cuadro 140. Razones Financieras.

INDICADORES		2008	2009	2010	2011	2012
<b>INDICADORES DE LIQUIDEZ</b>						
Razón Corriente	$= \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}} =$	0,15	0,49	0,82	1,35	2,36
<b>INDICADORES DE ESTRUCTURA (Porcentaje)</b>						
Endeudamiento	$= \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo total}} \times 100 =$	81,82%	68,26%	54,09%	40,11%	27,62%
Participación Patrimonial	$= \frac{\text{Patrimonio}}{\text{Activo Total}} \times 100 =$	18,18%	31,74%	45,91%	59,89%	72,38%
Participación del Capital Social y Reserva Legal	$= \frac{\text{Capital Accionario} + \text{Reserva Legal}}{\text{Activo Total}} \times 100 =$	18,18%	16,73%	15,70%	14,67%	14,21%
Razón deuda a Capital Contable	$= \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Patrimonio}} =$	4,50	2,15	1,18	0,67	0,38

Fuente: Esta investigación.

Continuación cuadro 140. Razones Financieras.

INDICADORES		2008	2009	2010	2011	2012
<b>INDICADORES DE RENTABILIDAD (Porcentaje)</b>						
Margen sobre Ventas	$= \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}} \times 100 =$	11,77%	13,04%	14,27%	15,54%	16,75%
Retorno sobre Inversión	$= \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Total}} \times 100 =$	18,12%	17,77%	19,13%	20,34%	22,11%
Rendimiento del Patrimonio	$= \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}} \times 100 =$	99,66%	56,00%	41,67%	33,96%	30,54%
<b>INDICADORES DE COBERTURA</b>						
Rotación de Activos	$= \frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo Total}} =$	1,54	1,36	1,34	1,31	1,32
Margen de Utilidades Netas	Rotac. Activos x Mg. Ventas	18,12%	17,77%	19,13%	20,34%	22,11%

Fuente: Esta investigación.

## 12.10 COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL (WACC)

Para obtener el costo ponderado promedio de capital se debe tener en cuenta el aporte que realizan los socios a la inversión del proyecto y la financiación externa. Esta es la tasa mínima exigida para mantener el valor de la empresa, y en el caso del proyecto resulta ser inferior a la Tasa Interna de Retorno, por lo tanto el proyecto puede aceptarse. Su cálculo se encuentra en el cuadro 141.

C.E.A.A.I = Costo efectivo anual antes de impuestos

C.E.A.D.I = Costo efectivo anual después de impuestos

% P. = Porcentaje de participación de cada fuente

C.E.A.D.I.P. = Costo efectivo anual después de impuestos y ponderado

U.O.D.I. = Utilidad operativa después de impuestos

Cuadro 141. Costo promedio ponderado de capital.

FUENTE	MONTO	C.E.A.A.I	C.E.A.D.I.	% P	C.E.A.D.I.P
Deuda	450.000.000	15,5%	9,53%	83,02%	7,91%
Aporte Socios	100.000.000	20%	20,00%	16,98%	3,40%
	<b>550.000.000,00</b>			<b>WACC</b>	<b>11,31%</b>

Fuente: Esta investigación.

## 12.11 TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RETORNO (TMAR)

El cálculo de esta, permite observar el crecimiento de la empresa en términos reales, lo que significa ganar un rendimiento superior a la inflación, ya que si se gana un rendimiento igual a la inflación el dinero no crece, sino que mantiene su poder adquisitivo. Para determinar la TMAR se hizo el siguiente cálculo

Ecuación 10. Tasa mínima atractiva de retorno.

**TMAR = Tasa de Inflación + DTF + Premio al Riesgo**

**TMAR = 20%**

## 12.12 VALOR PRESENTE NETO (VPN)

Es la actualización de los valores futuros del flujo de caja. Realizando el cálculo con la tasa mínima requerida (TMAR) se obtuvo que el VPN es de \$650.287.849 lo que significa que el proyecto es viable y se puede realizar una inversión

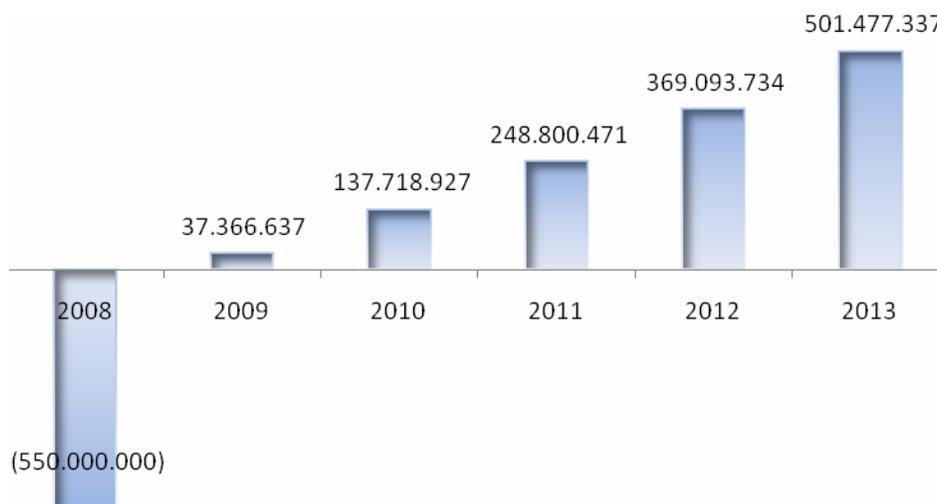
## 12.13 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Esta tasa ayuda a realizar la evaluación de la inversión, la que se establece como la tasa que esta ganando interés sobre el saldo no recuperado de la inversión en cualquier momento de la duración del proyecto.

El resultado del cálculo de la TIR es de 25,69% lo que significa que el proyecto es aceptable ya que es superior al costo promedio ponderado de capital de la inversión, que se tomo como comparativo para la calificación de la inversión. La TIR también se compara en la mayoría de las ocasiones TMAR, que en nuestro caso es de 20%.

### FLUJO MONETARIO DEL PROYECTO

AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(550.000.000)	37.366.637	137.718.927	248.800.471	369.093.734	501.477.337



TIR 25,69%

VPN 650.287.849

SE ACEPTA PORQUE

<b>TIR</b> 25,69%	MAYOR QUE	<b>WACC</b> 11,31%
		<b>TMAR</b> 20%

#### 12.14 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)

De acuerdo con el cuadro 142 el período en el cual se recupera la inversión realizada en el proyecto es al tercer año.

#### 12.15 RELACIÓN BENEFICIO COSTO

La relación beneficio costo es de 1,12, indicando que la diferencia es positiva mayor que uno entre el valor actual de los ingresos y el de los egresos. Cuadro 143.

Cuadro 142. Periodo de Recuperación de la Inversión.

	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
FLUJO DE CAJA		<b>37.366.637</b>	<b>137.718.927</b>	<b>248.800.471</b>	<b>369.093.734</b>	<b>501.477.337</b>
SALDO		<b>512.633.363</b>	<b>374.914.436</b>	<b>126.113.965</b>	<b>(242.979.770)</b>	<b>(744.457.106)</b>
INVERSIÓN	<b>550.000.000</b>					

Fuente: Esta investigación

Cuadro 143. Relación Beneficio Costo.

	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>SUMATORIA</b>	<b>RBC</b>
INGRESOS	775.848.575	900.125.416	960.680.215	1.023.364.916	1.088.110.953		<b>1,12</b>
VPI	696.140.489	724.674.332	693.966.695	663.300.360	632.809.249	<b>3.410.891.125</b>	
EGRESOS	692.814.541	808.935.981	860.491.923	913.160.305	969.582.346		
VPE	621.637.093	651.259.404	621.593.665	591.870.553	563.876.941	<b>3.050.237.657</b>	

Fuente: Esta investigación

## 12.16 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y RIESGO

**12.16.1 Análisis de sensibilidad.** Es una herramienta que permite identificar las variables más críticas o construir escenarios posibles que permitirán analizar el comportamiento de un resultado bajo diferentes supuestos.

Las variables se analizarán individualmente, es decir, se analiza la sensibilidad del proyecto debido a la modificación de un dato a la vez, asumiendo que todos los demás permanecen sin alteración alguna.

Las variables que se han elegido son: los ingresos, los costos fijos y los costos variables, los cambios realizados se pueden observar en el cuadro 144.

Se elige el VPN como variable de respuesta, porque el objetivo al invertir es ganar dinero y el VPN es un indicador de esta condición, si un proyecto es riesgoso los cambios en las variables disminuirán el valor del VPN; por otra parte si un proyecto es poco riesgoso los cambios de las variables no tendrán mayor incidencia en el valor del VPN.

El comportamiento del VPN frente a estos cambios se observa en el gráfico 38, donde se puede concluir que las variables que generan mayor sensibilidad son los ingresos y el costo variable.

Cuadro 144. Sensibilidad del VPN frente a las variables ingreso, costos variables y costos fijos.

VARIACIÓN INGRESOS	VARIACIÓN VPN	VARIACIÓN COSTOS FIJOS	VARIACIÓN VPN	VARIACIÓN COSTOS VARIABLES	VARIACIÓN VPN
-16%	(280.350.535,13)	-40%	681.013.949,11	-18%	1.195.221.975,87
-12%	(47.690.939,04)	-30%	673.332.424,13	-12%	1.014.504.486,90
-8%	184.968.657,04	-20%	665.650.899,15	-6%	833.786.997,93
-4%	417.628.253,12	-10%	657.969.374,18	0%	650.287.849,20
0%	650.287.849,20	0%	650.287.849,20	6%	472.352.019,99
4%	882.947.445,28	10%	653.757.248,85	12%	291.634.531,02
8%	1.115.607.041,36	20%	634.924.799,25	18%	110.917.042,05
12%	1.348.266.637,44	30%	627.243.274,27	24%	(70.197.826,89)
16%	1.587.561.572,63	40%	619.561.749,29	30%	(250.745.010,16)

Fuente: Esta investigación.

Gráfico 38. Sensibilidad del VPN frente a las variables ingreso, costos variables y costos fijos.



Fuente: Esta investigación.

**12.16.2 Análisis de riesgo.** Se realizó para conocer si la inversión será exitosa aún en condiciones desfavorables. Se analizó el comportamiento de las variables representativas en un caso supuesto de variar las condiciones presentes del entorno.

Para elaborar el análisis de riesgo, se realizó la simulación de dos escenarios uno optimista y otro pesimista, mediante los cuales se observa los cambios en los resultados del modelo.

**Escenario pesimista.** Debido a competencia creciente la empresa se ve obligada a reducir el precio de venta un 5%, y paralelamente existe una reacción negativa ante el nuevo precio y el volumen de ventas baja un 6%. Debido a esto es necesario hacer una reestructuración en el área administrativa, por lo tanto los costos fijos disminuyen un 10%. El riesgo que se corre en este caso es alto, ya que se obtiene un VPN negativo equivalente a \$77.872.481,82. En el cuadro 145 de flujo de efectivo, se observa que el primer año existe pérdida de efectivo, logra recuperarse en el segundo año, pero desde el tercero se trabajaría a pérdida. Manteniendo esta tendencia, la relación beneficio costo menor que uno (Cuadro 146).

**Escenario optimista.** Debido a ausencia de competidores la empresa puede aumentar el precio de venta un 4%, y debido a una creciente demanda el volumen de ventas aumenta un 6% y paralelamente crecen los costos variables también en un 5%. Ante este escenario se presenta incremento en los beneficios obtenidos

por la empresa, que se pueden observar en el comportamiento del VPN, el flujo neto de efectivo (Cuadro 147) y la relación beneficio costo (Cuadro 148).

Cabe destacar que la variación del VPN ante éste escenario optimista, es inferior que ante el escenario pesimista.

Escenario pesimista.

Cuadro 145. Total flujo neto de efectivo para escenario pesimista.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	(550.000.000)	(6.422.158)	11.879.749	(25.258.066)	(60.306.000)	(92.244.060)
<b>VPN</b>		<b>(77.872.481,82)</b>				

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 146. Relación beneficio costo para escenario pesimista.

	2009	2010	2011	2012	2013	SUMATORIA	RBC
INGRESOS	692.832.778	751.454.446	803.655.825	857.728.720	913.711.955		0,95
VPI	621.653.457	604.982.083	580.536.966	555.942.225	531.384.575	<b>2.894.499.305</b>	
EGRESOS	688.570.832	804.449.903	855.758.766	908.199.299	964.369.858		
VPE	617.829.370	647.647.745	618.174.574	588.655.046	560.845.531	<b>3.033.152.265</b>	

Fuente: Esta investigación.

Escenario optimista.

Cuadro 147. Total flujo neto de efectivo para escenario optimista.

2008	2009	2010	2011	2012	2013
(550.000.000)	73.519.364	234.490.548	352.932.175	483.101.044	628.003.123
<b>TIR</b>	39,47%				
<b>VPN</b>	<b>\$ 913.707.291,69</b>				

Fuente: Esta investigación.

Cuadro 148. Relación beneficio costo para escenario optimista.

	2009	2010	2011	2012	2013	SUMATORIA	RBC
INGRESOS	855.295.469	927.663.361	992.105.467	1.058.857.941	1.127.968.712		1,14
VPI	767.425.275	746.844.623	716.667.358	686.305.385	655.989.200	<b>3.573.231.841</b>	
EGRESOS	714.167.299	831.731.119	884.777.190	938.940.277	996.941.331		
VPE	640.796.141	669.611.348	639.136.617	608.580.003	579.788.020	<b>3.137.912.128</b>	

Fuente: Esta investigación.

## **13. EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL**

### **13.1 MARCO LEGAL**

Amparado en la ley colombiana número 99 de diciembre de 1993 que organizó el Sistema Nacional del Ambiente, se resalta como uno de los fundamentos de la política ambiental nacional la elaboración de estudio de impacto ambiental, que servirán de “instrumento básico para la toma de decisiones”, sobre actividades que afecten notoriamente el medio ambiente (Ley 99/93, art. 1, numeral 11).

En esta dirección el decreto 1753 de 1994, reglamentario del título VIII de la ley 99, ha definido el proceso de evaluación de impacto ambiental como instrumento de planificación del entorno.

### **13.2 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

La evaluación del impacto ambiental es el elemento más utilizado en la planificación ambiental de programas y proyectos. Esta herramienta trata de tener en cuenta de forma explícita los efectos que sobre el medio ambiente genere cualquier clase de proyecto.

El proceso de evaluación ambiental permite identificar, describir y estimar cuantitativamente los efectos ambientales potenciales generados por la ejecución del proyecto, incluye la identificación de impactos ambientales significativos, la cuantificación y el seguimiento de los impactos.

Para la identificación de los impactos que tiene el “Estudio de Factibilidad para el montaje de una planta productora y comercializadora de jugo concentrado y aceites esenciales a partir de cítricos (*citrus*) en el departamento de Nariño”, se utilizó la matriz de Leopold (cuadro 145).

En las columnas de esta matriz se describen las actividades propuestas con potencialidad de causar un impacto ambiental (positivo o negativo) y en las filas los componentes del medio ambiente actual que pueden sufrir cambios a causa de las actividades propuestas. Posteriormente se realiza un análisis de las interacciones entre las actividades que se desarrollan para la obtención del producto, en sus diferentes etapas con las características ambientales existentes, para luego justificar los valores asignados en cada una de las interacciones.

Cuadro 149. Matriz de calificación de la magnitud y la importancia de los impactos.

SIMBOLOGIA				FASE DE CONSTRUCCIÓN		FASE OPERACIONAL								TOTAL IMPACTOS (+)	TOTAL IMPACTOS (-)		
<b>C:</b> Combatible <b>R:</b> Reversible <b>b:</b> Beneficio Poco significativo <b>B:</b> Beneficio Significativo <b>I:</b> Irreversible		<b>S:</b> Severo <b>M:</b> Moderado <b>F:</b> Crítico <b>NA:</b> No aplica <b>*:</b> Existe medida de mitigación		Construcción estructuras	Instalaciones	Tránsito Vehicular	Residuos sólidos	Residuos líquidos	Requerimiento de energía	Señalamiento y propaganda	Cargue y descargue	Movimiento de personas	Disfrute del paisaje				
ENTORNO AMBIENTAL	FACTORES BIOTICOS	FLORA	Vegetación secundaria	I	I	M	C	C	M			C	M		8		
			Estrato herbáceo y arbustivo														
		FAUNA		Aves			M	C	C							3	
				Roedores			M	C	C							3	
		FACTORES ABIOTICOS	AIRE	Producción de polvo	C	C	M									3	
				Ruido	M	M	M									3	
				Monóxido de carbono			S									1	
			AGUA		Aguas subterráneas												
					Aguas superficiales	M	M		M	M							4
					Calidad de agua				M	M							2
			SUELO		Características físicas	S	S	M						M			4
					Características químicas	M	M			M							3
					Características biológicas	M	M	M		M							4
					Basuras	C	C		C	C							4
	CLIMA			Precipitación													
			Vientos														
ENTORNO SOCIAL	FACTOR SOCIOECONOMICO		Economía regional	B	B	B			B	b	b	b			7		
			Servicios públicos				M	M								2	
			Salud pública				M	M	M							3	
			Empleo	B	B	B	B		B	B	B					7	
			Accidentalidad				C					C	C			3	
			Seguridad				C						C			2	
			Uso comercial														
			Uso institucional														
	FACTOR ESTETICO		Imagen urbana		B	M	C				M					1	
			Espacio público			C	C									2	
			Paisaje														
			Zonas verdes	I	I								S			3	
	TOTAL IMPACTOS (+)				2	3	2	1		2	2	2	1				
	TOTAL IMPACTOS (-)				9	9	13	10	10	1	1	1	4	2			

Fuente. Esta investigación.

### 13.2.1 Análisis del impacto ambiental negativo

**Fase de Construcción.** En el transcurso de la fase de construcción y adecuación de las instalaciones de la planta de proceso se presentan los siguientes impactos ambientales.

Construcción de estructuras: en el desarrollo de esta etapa se generan impactos ambientales causados por la construcción de las estructuras, provocan la generación de polvo y ruido, que en afectar el entorno natural y a los habitantes de las zonas cercanas.

Instalaciones y mampostería: en esta etapa del proceso se presentan impactos negativos sobre el componente ambiental causados por el montaje de los acabados e instalaciones, el desarrollo de las anteriores actividades trae consigo la generación de desperdicios que son los causantes de los impactos negativos.

**Fase Operacional.** Durante la fase de operación de la planta se generan los mayores impactos ambientales negativos como son:

Transito vehicular. Los impactos ambientales negativos se generaran por la llegada y partida de los vehículos de transporte de las materias primas, de producto terminado, de combustible, que generaran contaminación ambiental y auditiva del entorno ecológico.

Residuos sólidos. Se generan en una mayor proporción en el área de proceso, por residuos de las materias primas, insumos y empaques. En el área administrativa se producen desechos de papelería.

Residuos líquidos. Estos residuos se generan casi en su totalidad en el área de proceso, por el lavado de materias primas, de equipos y utensilios y por los servicios sanitarios que posee la planta.

Señalización y propaganda. Este impacto será generado por la señalización y propaganda relacionada a los productos de la empresa, produciendo una contaminación de tipo visual que afecta el entorno ambiental.

Entorno ambiental. El mayor impacto se da en la vegetación, ya que se vera afectada por los trabajos de construcción y adecuación de las instalaciones provocando un impacto irreversible. En menor proporción existe un impacto negativo con respecto al aire que es afectado por emisiones de gas de combustión generada por la quema de ACPM utilizado en la caldera. Otro impacto negativo se produce en las aguas superficiales debido al vertimiento de los residuos de tipo líquido producidos durante

el proceso. La generación de basura, ya sea de tipo orgánico o inorgánico en la planta de proceso genera un impacto negativo sobre el entorno ambiental.

Entorno social. En cuanto a los factores socioeconómico y estético, los impactos ambientales negativos se presentan afectando principalmente las zonas verdes de la planta de proceso debido a la construcción de nuevas instalaciones, también se presenta un impacto negativo en la salud pública por la generación de ruido proveniente de la planta de producción y el tránsito vehicular. En menor proporción, el uso del espacio público será un impacto negativo causado por los vehículos de carga pesada que llegaran a la planta.

**13.2.2 Análisis del impacto ambiental positivo.** Los impactos positivos importantes son los que traen consigo beneficios significativos, en este caso los que influyen sobre la economía regional reflejados en empleo directo e indirecto en las distintas fases del proyecto.

### **13.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ADVERSOS**

Para la prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos, es preciso que la empresa, después de establecida busque la certificación en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), con lo que se implementarán mejores planes del manejo de residuos sólidos y líquidos.

Para el manejo de los residuos sólidos estos deben ser removidos frecuentemente de las áreas de producción y disponerse de manera que se evite la generación de malos olores, el refugio y alimento de animales y plagas y que no contribuya de otra forma al deterioro ambiental.

La planta dispone de recipientes y áreas para el almacenamiento de los residuos sólidos y facilitar así su posterior recolección.

En cuanto a la generación de residuos líquidos de la empresa dentro del establecimiento debe realizarse de manera que impida la contaminación del alimento o de las superficies de potencial contacto con este. Se debe tener en cuenta en el futuro, la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual tendrá como objetivo disminuir la carga contaminante de las aguas residuales al momento de ser vertidas por el alcantarillado.

## 14. EVALUACIÓN SOCIAL

Esta compuesta de un análisis de los impactos que pueden generar el proyecto sobre la comunidad, por lo tanto el objetivo principal es evaluar el impacto de la implementación de una planta procesadora de cítricos sobre todos los elementos de la función del bienestar social.

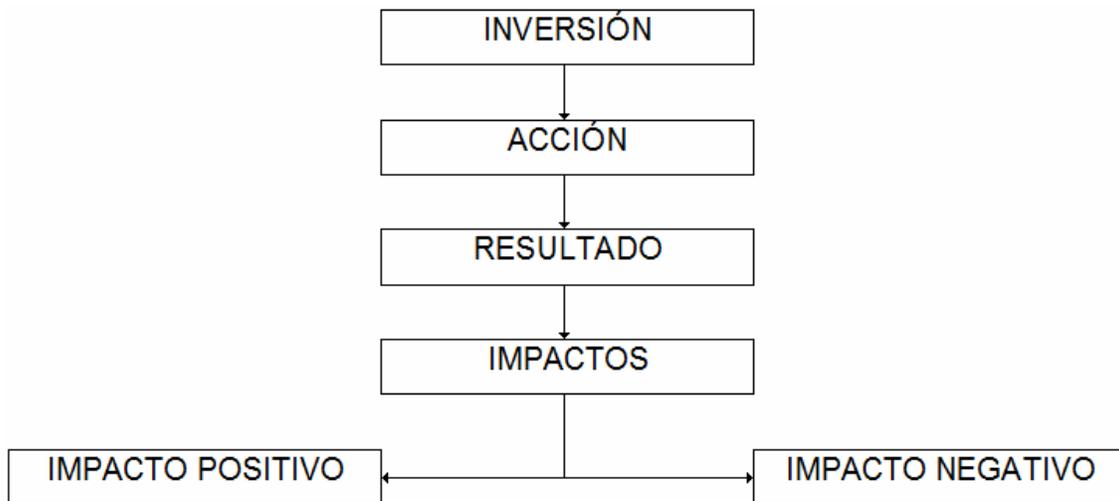


Figura 25. Generación de impactos del proyecto.

En el presente estudio social se analizan por separado dos clasificaciones de impacto, los beneficios o impactos positivos y los costos o impactos negativos.

**14.1 Beneficios.** Los beneficios o impactos positivos de la implementación de la planta procesadora de cítricos son:

**Generación de empleo.** El proyecto demanda de forma directa e indirecta mano de obra profesional y no profesional como ingenieros, administrativos, operarios, productores, técnicos, etc. Además también se verán beneficiados los proveedores de insumos, las empresas encargadas de hacer publicidad y los distribuidores de los productos.

**Desarrollo regional.** La puesta en marcha del proyecto lleva al desarrollo económico de la región, generando beneficios económicos. Mejorando la calidad de vida de los productores y sus familias, fomentando el desarrollo educativo y el crecimiento personal.

**Desarrollo agroindustrial.** El estudio se encuentra dentro del entorno agroindustrial, ya que utiliza materias primas provenientes del sector primario que no se explotan en su

totalidad. El resultado del estudio genera una alternativa para logra aprovechar esta materia prima y así generar valor agregado.

Oferta de productos de calidad. La ejecución del proyecto beneficia a los consumidores en general de este tipo de productos, ya que estos contarán con productos de excelente calidad y procesados bajo las normas establecidas por las leyes colombianas.

**14.2 Costos.** Los costos o impactos negativos de la implementación de la planta procesadora de cítricos son:

El uso de los cítricos. Con la implementación de este estudio se reducirá la oferta de materia prima en fresco y los intermediarios que comercializan estos productos verán reducido su margen de ganancia. Pero, teniendo en cuenta que los intermediarios se aprovechan de las temporadas altas para pagar bajos precios a los productores, el impacto negativo se reduce.

## CONCLUSIONES

El montaje de una planta productora y comercializadora de jugo concentrado y aceites esenciales a partir de cítricos en el departamento de Nariño, es factible desde el punto de vista del mercado, técnico, administrativo – financiero, ambiental y social, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en cada uno de estos estudios.

La inversión total necesaria para la implementación de este proyecto es de \$550.000.000; la cual contempla la compra de equipos y maquinaria necesarios para el proceso, además de las obras físicas y otras inversiones necesarias para la puesta en marcha de la empresa.

El departamento de Nariño posee buenas materias primas que tienen un potencial para ser explotadas comercialmente por sus características físico - químicas y organolépticas como es el caso de los cítricos.

El uso de los cítricos para su transformación en productos con valor agregado, generan nuevas posibilidades económicas para los habitantes del departamento, que son afectados por factores como el abandono del Estado y la violencia.

El estudio de mercado muestra que existe una demanda potencial de 106.985 galones por año de jugo concentrado de cítricos, 27.870 litros por año de aceite de Naranja, 7.631 litros por año de aceite de Mandarina y 18.516 litros por año de aceite de limón, lo cual indica posibilidades para la inclusión de los productos, cubriendo inicialmente un 10% de la demanda potencial.

Los factores más relevantes para los compradores de concentrado de cítricos y aceites esenciales de cítricos, a la hora elegir o rechazar los productos son la calidad y el precio, por lo que los precios fijados son iguales al valor mínimo que se encuentra en el mercado.

La mejor ubicación de la planta es en el lote localizado al Norte de la ciudad de San Juan de Pasto en el kilómetro 5 de la vía Panamericana, teniendo en cuenta aspectos relacionados con distribución de cultivos, servicios con los que cuenta, costos de transporte, costo de terrenos, aspectos legales y ambientales.

Para la organización empresarial se plantea la sociedad limitada ya que es la mejor opción para una empresa que inicia, por que tiene la ventaja de que éstos no responderán personalmente de las deudas sociales (será en función del capital social aportado), ni siquiera cuando se agote el patrimonio social ya que no tienen responsabilidad subsidiaria. La empresa debe tener unos objetivos propuestos que

alcanzar, los métodos, medios, estrategias y coordinación entre las personas para alcanzarlos, y unas políticas, reglamentos, manuales y líderes para guiarlos y controlarlos.

El punto de equilibrio ponderado del proyecto muestra que los ingresos en el primer año no pueden ser inferiores de \$301.317.080,95. Sin embargo, para tener unos valores mas precisos se determinaron los puntos de equilibrio por producto con lo que se obtuvo que la empresa debe vender como mínimo 4.150 galones de concentrado de cítricos, 731 litros de aceite esencial de naranja, 69 litros de aceite esencial de limón y 55 litros de aceite esencial de mandarina.

De acuerdo con el valor presente neto obtenido de \$650.287.849, el proyecto es viable y se puede realizar una inversión, ya que la TIR es de 25,69% mayor que la TMAR.

El precio de venta, el volumen de ventas y los costos variables, de acuerdo con los resultados del análisis de sensibilidad, son las variables que mas afectan en la rentabilidad de proyecto.

Para la prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos, es preciso que la empresa, después de establecida busque la certificación en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), con lo que se implementarán mejores planes del manejo de residuos sólidos y líquidos.

El manejo de los residuos sólidos debe ser permanente, estos deben ser removidos frecuentemente de las áreas de producción y disponerse de manera que se evite la generación de malos olores, ser el refugio y alimento de animales y plagas.

En cuanto a la generación de residuos líquidos de la empresa dentro del establecimiento debe realizarse de manera que impida la contaminación del alimento o de las superficies de potencial contacto con este. Se debe tener en cuenta en el futuro, la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual tendrá como objetivo disminuir la carga contaminante de las aguas residuales al momento de ser vertidas por el alcantarillado.

El impacto social causado es positivo, ya que aporta ventajas en el crecimiento y el desarrollo en la zona de influencia del proyecto, debido a la generación de empleos directos e indirectos.

Con este estudio, se contribuye al crecimiento reciproco de los tres factores de la economía regional, como son, el agropecuario, el industrial y el comercial.

## RECOMENDACIONES

El mejoramiento de las vías en el departamento de Nariño se convierte en uno de los factores clave para su desarrollo, ya que en las condiciones en las que actualmente se encuentran dificulta el movimiento de productos y materias primas dentro de la región y hacia otros departamentos.

La capacitación continua a los productores de cítricos debe ser la base para la obtención de materias primas de mejor calidad que generen mayores ingresos a las familias productoras.

Los agricultores nariñenses están desplazando el cultivo de los frutales por el de los ilícitos, por tanto se recomienda a los entes gubernamentales hacer énfasis en políticas encaminadas al desarrollo del sector, teniendo en cuenta factores como el orden público, en las regiones frutícolas del departamento.

Desarrollar una estrategia de mercado, dirigida a la comercialización y publicidad de los productos, mediante el envío de muestras a los compradores potenciales, para que conozcan los productos.

El proyecto a mediano plazo puede exigir un mercado más amplio, por lo que sería preciso complementar el presente estudio con uno dirigido a otros nichos más centralizados.

## BIBLIOGRAFÍA

BRAVERMAN J. Citrus Products. Chemical composition and chemical technology. New York: 1949.

BERK Z. Food Technology. 1983.

CHAO, Lincoln. Estadística para las ciencias administrativas. México: Mc Graw Hill. 1975.

CONSIDINE, D. M. Aditivos y otros químicos para alimentos. 1982.

CUATRECASAS ARBÓS, Luis. Gestión económico-financiera de la empresa. México: Alfaomega. 2000.

DAVID, F. Conceptos de Administración Estratégica, 5. ed. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. 1997. p. 353

GIBSON, James L., IVANCEVICH, John M., DONNELLY, Jr., JAMES H., KONOPASKE, Robert. Organizaciones: comportamiento, estructura, procesos. México: McGraw-Hill. Doceava edición. c2006

Gobernación de Nariño. Secretaría de Planeación. Visión Nariño 2030.

Gobernación de Nariño. Consolidado Agropecuario, Acuícola y Pesquero, Nariño 2005.

GRANT, P. M. Jugo de Cítricos. Método de Concentración. 1993.

JAMES COLLINS. PORRAS, Jerri. Empresas que Perduran. Colombia: Norma. Grupo Carvajal. 2007.

LECH, Mink. Gran Enciclopedia Ilustrada Círculo. Colombia: Printer Latino América Ltda. Volumen VIII.1997.

LEHMANN, Donald R. WINER, Russell S. Administración del producto. México: McGraw-Hill/ Interamericana Editores. Cuarta edición. 2007.

MALDONADO, Jose Arbey. Contabilidad gerencial: un enfoque empresarial de interpretación de la información para toma de decisiones. Colombia: Fundación para Actividades de Investigación. 1999.

MÉNDEZ ÁLVAREZ, Carlos. Metodología diseño y desarrollo del proceso de Investigación. México: Mc Graw Hill. 3ª edición. 2001.

MIRANDA, José. Gestión de Proyectos. Santafe de Bogota: MM Editores. 2000.

O'KEAN, José María. Análisis del entorno económico de los negocios: una introducción a la macroeconomía. España: McGraw Hill, 1994

PAGE, S. W. Patrones de reconocimiento y métodos para la determinación de la composición de alimentos. 1986.

PARISH, M. E. Microbiología concerniente al procesamiento de jugos cítricos. 1991.

PORTER, M. Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia, Vigésima quinta reimpresión, México: Editorial CECSA, 1998. p. 407.

SINISTERRA VALENCIA, Gonzalo. POLANCO I., Luis Enrique. HENAO G., Harvey. Contabilidad: sistema de información para las organizaciones. Cuarta edición. Bogotá: McGraw-Hill/ Interamericana Editores. 2001.

S. PARKER. Enciclopedia McGraw – Hill de Ciencia y Tecnología. México: McGraw – Hill. Tomos I y IV. 1992.

THOMPSON. E. .Dirección y Administración Estratégicas, Conceptos, casos y lecturas. Edición especial en español. México: Mac Graw Hill Inter Americana y editores. 1998

WEBBER, J. W. Historia y Desarrollo de Industria de los Cítricos. Vol. 1. 1967.

WITMEN, W. W. Métodos para determinar alteraciones en jugos cítricos. 1992.

<http://www.herramientaempresarial.org>  
<http://www.paho.org/>  
<http://www.cinterfor.org.uy>  
<http://www.sinoe.gob.mx>  
[www.abanfin.com/](http://www.abanfin.com/)  
<http://www.zonaeconomica.com>  
<http://www.marketing-xxi.com>  
<http://asofrucol>  
[www.countryanalyticwork.net/](http://www.countryanalyticwork.net/)  
[www.ica.gov.co](http://www.ica.gov.co)  
[www.asohofrucol.com.co/](http://www.asohofrucol.com.co/)  
[www.frutasyhortalizas.com.co](http://www.frutasyhortalizas.com.co)  
[www.fondohortifruticola.com.co/](http://www.fondohortifruticola.com.co/)  
[www.asocitricos.org.co](http://www.asocitricos.org.co)  
[www.gobiernoenlinea.gov.co/](http://www.gobiernoenlinea.gov.co/)  
[www.ccpasto.org.co](http://www.ccpasto.org.co)