

DISEÑO Y PLAN DE NEGOCIO DE UNA PLANTA DESPULPADORA DE  
MANDARINA PARA LA COPERATIVA INTEGRAL AGROINDUSTRIAL LLANO  
DE PALMAS LTDA. (COINAGRO LTDA).

JACKSON GILBERTO MARIN MARIN

HERNAN MARIN RUIZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTA DE INGENIERIAS FISICO - MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
BUCARAMANGA

2011.

DISEÑO Y PLAN DE NEGOCIO DE UNA PLANTA DESPULPADORA DE  
MANDARINA PARA LA COPERATIVA INTEGRAL AGROINDUSTRIAL LLANO  
DE PALMAS LTDA. (COINAGRO LTDA).

JACKSON GILBERTO MARIN MARIN  
HERNAN MARIN RUIZ

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero mecánico  
Ingeniero industrial

DIRECTORES:

Ing. JABID QUIROGA

Ing. AURA CECILIA PEDRAZA AVELLA.

Doctora en Ciencias Económicas

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTA DE INGENIERIAS FISICO - MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
BUCARAMANGA

2011.

## TABLA CONTENIDO

<b>1</b>	<b>ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
1.1	OBJETIVO GENERAL .....	2
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	2
1.3	JUSTIFICACIÓN PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA.....	4
<b>2</b>	<b>PANORAMA GENERAL DEL SECTOR .....</b>	<b>4</b>
2.1	LOS CÍTRICOS EN EL MUNDO .....	5
2.1.1	<i>La mandarina en el mundo .....</i>	<i>5</i>
2.2	LOS CÍTRICOS EN COLOMBIA .....	7
2.3	LA MANDARINA EN COLOMBIA .....	8
<b>3</b>	<b>ESTUDIO DE MERCADOS.....</b>	<b>10</b>
3.1	ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	10
3.1.1	<i>PRODUCCION DE MANDARINA EN LA REGIÓN.....</i>	<i>10</i>
3.1.2	<i>PRODUCCION DE MANDARINA POR COINAGRO .....</i>	<i>13</i>
3.1.3	<i>SITUACION ACTUAL DE LA COMPETENCIA.....</i>	<i>14</i>
3.2	DESCRIPCION DEL PRODUCTO .....	15
3.2.1	<i>USOS Y ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO .....</i>	<i>16</i>
3.2.2	<i>PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS.....</i>	<i>16</i>
3.2.3	<i>PRODUCTOS SUSTITUTOS .....</i>	<i>16</i>
3.3	MERCADO POTENCIAL Y OBJETIVO .....	16
3.3.1	<i>MERCADO POTENCIAL.....</i>	<i>17</i>
3.3.2	<i>MERCADO OBJETIVO.....</i>	<i>17</i>
3.4	EVOLUCION HISTORICA DE LA DEMANDA DEL PRODUCTO.....	17
3.5	INVESTIGACION DE MERCADOS.....	18
3.5.1	<i>TIPO DE INVESTIGACION .....</i>	<i>19</i>
3.5.2	<i>SISTEMA DE RECOLECCION DE INFORMACION.....</i>	<i>19</i>
3.5.3	<i>DEFINICIÓN DE LA POBLACION.....</i>	<i>19</i>

3.5.4	TABULACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION OBTENIDA DE LAS ENCUESTAS.....	21
3.5.5	ANÁLISIS ESTRATIFICADO DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA .....	23
3.6	ANALISIS DE LA INFORMACION DE LA DEMANDA .....	25
3.6.1	PROYECCION DE LA DEMANDA .....	28
<b>4</b>	<b>PLAN DE MERCADEO.....</b>	<b>31</b>
4.1	PLAZA .....	31
4.2	PRECIO.....	32
4.3	PUBLICIDAD .....	33
4.3.1	ESTRATEGIAS DE MARKETING .....	33
4.4	PROMOCIÓN.....	35
4.5	PERSONAS.....	36
<b>5</b>	<b>ESTUDIO TECNICO .....</b>	<b>36</b>
5.1	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	36
5.1.1	MACRO LOCALIZACIÓN.....	37
5.2	MICRO LOCALIZACIÓN.....	42
5.2.1	LOCALIZACIÓN DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN .....	42
5.3	PROCESO DE PRODUCCION .....	43
5.3.1	REQUERIMIENTOS DEL PROCESO DE PRODUCCION .....	43
5.3.2	SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....	47
5.4	CAPACIDAD DEL PROCESO.....	55
5.4.1	Periodos de producción de mandarina .....	57
5.4.2	Capacidad instalada .....	57
5.4.3	DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS MÁQUINAS Y LOS EQUIPOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	61
5.4.4	Selección de los cuartos de almacenamiento.....	85
5.4.5	Selección de los cuartos fríos.....	93

5.4.6	<i>Cadena de rodillos transportadora</i> .....	81
5.4.7	<i>Lavadora por inmersión</i> .....	82
5.4.8	<i>Concentrador</i> .....	83
5.5	DISEÑO DE LA DISTRIBUCION DE LA PLANTA DESPUPADORA.....	104
<b>6</b>	<b>ANALISIS ADMINISTRATIVO</b> .....	<b>105</b>
6.1	CONSTITUCIÓN LEGAL DE LA EMPRESA .....	105
6.2	FILOSOFÍA EMPRESARIAL .....	105
6.2.1	<i>Misión</i> .....	105
6.2.2	<i>Visión</i> .....	106
6.2.3	<i>OBJETIVOS DE LA EMPRESA</i> .....	106
6.3	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	107
6.4	DESCRIPCION DE PERFIL Y CARGOS.....	107
6.5	ESTRUCUTURA SALARIAL.....	107
<b>7</b>	<b>ANALISIS DEL IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL</b> .....	<b>109</b>
7.1	IMPACTO SOCIAL .....	109
7.2	IMPACTO AMBIENTAL .....	109
<b>8</b>	<b>ANLISIS FINANCIERO</b> .....	<b>111</b>
8.1	INVERSION INICIAL.....	111
8.1.1	<i>INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS</i> .....	111
8.1.2	<i>INVERSIONES DIFERIDAS</i> .....	112
8.1.3	<i>INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO</i> .....	113
8.1.4	<i>DETERMINACION DEL CAPITAL DE TRABAJO</i> .....	118
8.1.5	<i>INVERSION INICIAL</i> .....	118
8.2	COSTOS .....	119
8.2.1	<i>Costos fijos</i> .....	119
8.2.2	<i>Costos variables</i> .....	120
8.2.3	<i>Costos totales</i> .....	121
8.3	PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS .....	121

8.3.1	EGRESOS PROYECTADOS.....	123
8.3.2	INGRESOS PROYECTADOS .....	121
8.4	ANALISIS DE ESCENARIOS.....	125
8.4.1	Escenario más probable .....	125
8.4.2	Escenario optimista .....	128
8.4.3	Escenario pesimista .....	129
<b>9</b>	<b>ANALISIS DOFA .....</b>	<b>130</b>
9.1	FACTORES INTERNOS .....	130
9.1.1	Fortalezas.....	131
9.1.2	Debilidades.....	131
9.2	FACTORES EXTERNOS .....	132
9.2.1	Oportunidades.....	132
9.2.2	Amenazas .....	132
9.3	ESTRATEGIAS F-O.....	133
9.4	ESTRATEGIAS D-O .....	133
9.5	ESTRATEGIAS F – A.....	134
9.6	ESTRATEGIAS D – A .....	134
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>135</b>
<b>11</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>138</b>

## TABLA DE TABLAS

Tabla 1: Precio Mandarina.....	13
Tabla 2: Datos estadísticos de hogares por estrato socioeconómico.....	17
Tabla 3: Encuestas a realizar .....	20
Tabla 4: % Demanda de pulpa de mandarina por estrato .....	23
Tabla 5: Relación entre el total de hogares y los hogares demandantes de pulpa de mandarina.....	24
Tabla 6: Frecuencia de compra, consumidores de pulpa de mandarina .....	26
Tabla 7: Frecuencia de compra esperada de pulpa de mandarina (1) .....	26
Tabla 8: Frecuencia de compra esperada de pulpa de mandarina (2) .....	27
Tabla 9: Demanda potencial del producto.....	27
Tabla 10: Proyección de crecimiento poblacional de hogares que demandarían mandarina .....	29
Tabla 11: Proyección de la demanda de pulpa de mandarina por el Target Group .....	31
Tabla 12: Ponderación y puntuación de factores .....	39
Tabla 13: División de factores en grados y su puntuación .....	40
Tabla 14: Localización ponderada. ....	41
Tabla 15: Propiedades físico químicas de la mandarina. ....	44
Tabla 16: Porcentaje de sólidos solubles de concentrado (Brix) de frutas cítricas.44	44
Tabla 17: Requisitos microbiológicos para concentrados de fruta pasteurizados..	44
Tabla 18: Contenido máximo de metales pesados. ....	46
Tabla 19: Periodo y porcentaje de producción de mandarina .....	57
Tabla 20: Requerimiento de mandarina por temporada (año 5).....	58
Tabla 21: Tiempo de operación de la planta. ....	58
Tabla 22: Descripción mandarinas.....	59
Tabla 23: Masas promedios de mandarinas. ....	59
Tabla 24: Fuerzas sobre los rodillos maceradores (hembra y macho). ....	63
Tabla 25: Numero de dientes por engranaje.....	66

Tabla 26: Geometría engranajes. ....	67
Tabla 27: Fuerzas sobre cada engranaje.....	69
Tabla 28: Catálogo de datos técnicos motor. ....	71
Tabla 29: Piezas de la máquina maceradora. ....	73
Tabla 30: Catalogo selección motor máquina trituradora de residuales. ....	80
Tabla 31: Datos técnicos cadena de transportes. ....	81
Tabla 53: Estructura salarial .....	108
Tabla 54: Inversión fija.....	112
Tabla 55: Inversiones diferidas .....	113
Tabla 56: Costo materia prima y empaque (año1) .....	114
Tabla 57: Mano de obra directa .....	114
Tabla 58: Costos indirectos de fabricación .....	116
Tabla 59: Total costos de producción .....	116
Tabla 60: Gastos de nómina administrativa .....	117
Tabla 61: Total gastos administrativos.....	118
Tabla 62: Inversión total inicial.....	119
Tabla 63: Costos y gastos fijos .....	120
Tabla 64. Costos variables .....	121
Tabla 65. Costos totales .....	121
Tabla 71: VPN y TIR para el escenario más probable .....	128
Tabla 72: VPN y TIR para el escenario optimista.....	129
Tabla 73: VPN y TIR para el escenario pesimista .....	129

## TABLA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama proceso de producción .....	48
Figura 2: Proceso de transporte y selección .....	49
Figura 3: Inspección y control de la mandarina.....	49
Figura 4: Proceso de concentrado. ....	52
Figura 5: Funcionamiento de un desaireador.....	52
Figura 6: Porcentaje de materia prima aprovechable.....	56
Figura 7: Módulo máquina maceradora. ....	62
Figura 8: Sentido de giro de los rodillos maceradores. ....	63
Figura 9: Fuerzas sobre módulo del rodillo macerador macho.....	64
Figura 10: Distribución de fuerzas sobre el eje macerador .....	65
Figura 11: Arreglo general del tren de engranajes. ....	66
Figura 12: Sistema de transmisión de potencia sobre los rodillos maceradores. ..	67
Figura 13: Geometría engranajes .....	69
Figura 14: Fuerzas sobre los engranajes.....	70
Figura 15: Sistema de transmisión de potencia. ....	72
Figura 16: Máquina despulpadora. ....	74
Figura 47: Máquina trituradora de residuales.....	79
Figura 48: Diagrama del proceso de almacenaje hasta el año 3.....	89
Figura 49: Diagrama almacenaje en la etapa 2.....	90
Figura 50: Diagrama de la capacidad instalada en la etapa 3.....	92
Figura 51: Determinación del volumen de salidas después del proceso de concentrado.....	96
Figura 52: Ganancias de calor en el cuarto frio.....	99

## RESUMEN

### TITULO:

DISEÑO Y PLAN DE NEGOCIO DE UNA PLANTA DESPULPUPADORA DE MANDARINA PARA LA COOPERATIVA INTEGRAL AGROINDUSTRIAL LLANO DE PALMAS LTDA. (COINAGRO LTADA)<sup>1</sup>.

### AUTORES:

Jackson Gilberto Marín Marín<sup>2</sup>

Hernán Marín Ruiz<sup>3</sup>

**PALABRAS CLAVE:** Mandarina, Pulpa de fruta, Pulpa de mandarina, Planta despulpadora, Plan de negocios, Coinagro.

### DESCRIPCION:

El presente documento contiene la elaboración de un plan de negocios, diseñado para la cooperativa COINAGRO LTDA, con el cual se busca analizar la viabilidad de la implementación de una planta despulpadora de mandarina, que beneficie a los habitantes de la región de Llano de Palmas Santander.

La metodología desarrollada inicia con todo lo referente a las especificaciones técnicas del proyecto, y el análisis del sector de la mandarina. Posteriormente, se presentan el estudio de mercados, con el cual se determina el grado de aceptación del producto en el área metropolitana de Bucaramanga, las preferencias de los consumidores y la su respectiva demanda.

También incluye un estudio técnico mediante el cual se determina los requerimientos de maquinaria y equipos necesarios para el procesamiento de la mandarina, especificando el diseño de la maquina despulpadora. Seguidamente se analizan tanto los aspectos legales y administrativos requeridos para el funcionamiento, como el impacto social y ambiental que traería consigo la implementación de la planta. Finalmente se muestra la viabilidad financiera del proyecto y se analizan los principales indicadores de rentabilidad. Adicionalmente se exponen las estrategias que se pueden contemplar para lograr el objetivo de sostenibilidad de la organización y se plantean algunas recomendaciones.

---

<sup>1</sup> Trabajo de Grado

<sup>2</sup> Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de estudios Industriales y Empresariales  
Ingeniería Industrial, Directora: Aura Cecilia Pedraza Avella, Codirector: Luis Antonio Mora Solano.

<sup>3</sup> Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica  
Ingeniería Mecánica, Directora: Jabib Quiroga, Codirector: Luis Antonio Mora Solano.

## ABSTRACT

### TITLE:

BUSINESS PLAN AND DESIGN OF A TANGERINE PULPING PLANT TO AGROINDUSTRIAL INTEGRATED COOPERATIVE "LLANO DE PALMAS LTDA" (COINAGRO LTDA)<sup>4</sup>

### AUTHORS:

Jackson Gilberto Marín Marín<sup>5</sup>

Hernán Marín Ruiz<sup>6</sup>

KEYWORDS: Tangerine, fruit pulp, tangerine pulp, pulping plant, business plan, COINAGRO.

### OUTLINE:

This document has a business plan designed to the cooperative COINAGRO LTDA. The subject is to analyze the feasibility of building a tangerine pulping plant which can benefit to Llano de Palmas Santander people.

The methodology used begins with the project technical specifications and the tangerine analysis sector. Next, a marketing survey is showed, which is used to calculate the product welcoming grade, consumer preferences and demand for Bucaramanga metropolitan area.

Also, a technical survey is included where the machinery request and necessary equipment for tangerine processing (including pulping machine design details) are described. After that, legal and management subjects required for the start-up like social and environmental impact are analyzed. Finally, financial feasibility of the project and profitability standards were analyzed. In addition to this, the strategies to accomplish the organization sustainability were exposed and some recommendations were addressed.

---

<sup>4</sup> Undergraduated Thesis

<sup>5</sup> Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de estudios Industriales y Empresariales Ingeniería Industrial, Directora: Aura Cecilia Pedraza Avella, Codirector: Luis Antonio Mora Solano.

<sup>6</sup> Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica Ingeniería Mecánica, Directora: Jabib Quiroga, Codirector: Luis Antonio Mora Solano.

## INTRODUCCION

El departamento de Santander es el principal productor de mandarina en el país; sin embargo su producción está limitada por dos temporadas de cosecha anuales durante las cuales se generan pérdidas importantes para los productores, debido a la incapacidad para comercializar el producto a causa de los bajos precios del mercado y al carácter perecedero de la fruta.

A partir de esta problemática nace la idea de diseñar un plan de negocios para la creación de una planta desulpadora de mandarina, la cual cuente con la capacidad de adquirir la mandarina a un precio justo durante la temporada alta de cosecha, para posteriormente transformarla en pulpa, conservándola en estado de refrigeración, en tanto es vendida en el área metropolitana de Bucaramanga.

Con el propósito de obtener los recursos necesarios para la financiación de este proyecto se contactó con la Cooperativa Integral Agroindustrial de Llano de Palmas (COINAGRO LTDA), una cooperativa santandereana creada en el año 2001 en el corregimiento de Llano de Palmas (Rionegro-Santander), con el interés principal de trabajar en la búsqueda de nuevas alternativas y oportunidades para el desarrollo sostenible de la comunidad, en aras de mejorar su calidad de vida y cuya misión está totalmente concentrada en fortalecer la actividad productiva relacionada con la mandarina.

Aunque organismos institucionales como la alcaldía de Rionegro y el Ministerio de Agricultura han ofrecido su apoyo a la cooperativa para el emprendimiento de proyectos que promuevan el desarrollo tecnológico y generen productos de calidad con capacidad de competir en el mercado, COINAGRO no ha potenciado eficientemente el apoyo a los productores de mandarina debido a la falta de una orientación clara de los proyectos que han presentado.

De acuerdo con lo anterior, el presente plan de negocios pretende recopilar y analizar la información pertinente para la producción, organización y comercialización de la pulpa de mandarina en el área metropolitana de Bucaramanga, con el fin de dar respuesta a las necesidades específicas del sector y contribuir con el desarrollo tecnológico y competitivo de la región.

# **1 ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO**

## **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una planta despulpadora de mandarina para la Cooperativa Integral Agroindustrial Llano de Palmas (COINAGRO LTDA.) analizando la viabilidad de su implementación a través de la elaboración de un plan de negocios, con el propósito de mejorar el aprovechamiento de la fruta, incentivando el desarrollo tecnológico y la economía de la región.

## **1.2 Objetivos específicos:**

- Analizar la situación actual de la producción de mandarina en la región de Llano de Palmas (Rionegro - Santander) en cuanto a:
  - Número de Productores.
  - Capacidad de Producción.
  - Canales o sistema de comercialización.
  - Temporadas de cosecha.
- Efectuar una investigación de mercados en Bucaramanga y el área metropolitana que permita identificar las necesidades, expectativas, deseos y la aceptación que tendría la pulpa de mandarina de COINAGRO LTDA. por parte de los consumidores potenciales.
- Estructurar el plan de mercadeo para la planta despulpadora de mandarina de COINAGRO.
- Hacer el análisis técnico para el montaje de la planta despulpadora de mandarina de COINAGRO, incluyendo las siguientes actividades:
  - ✓ Determinar la localización y el tamaño del proyecto
  - ✓ Seleccionar el sistema de transporte que permita satisfacer las necesidades de la máquina despulpadora de COINAGRO, para lo cual es necesario:
    - ❖ Seleccionar la tolva de suministro.
    - ❖ Seleccionar el sistema de transporte.
    - ❖ Seleccionar el sistema de transmisión de potencia.
  - ✓ Diseñar la maquina maceradora de mandarina de COINAGRO, cuya capacidad de procesamiento sea superior a las necesidades

establecidas por la investigación de mercados, donde su capacidad se dará en kilogramos por hora, para lo cual se debe:

- ❖ Diseñar la bandeja de suministro.
- ❖ Diseñar la máquina despulpadora de mandarina, para lo cual se requiere:
  - Diseñar los cilindros de macerado.
  - Diseñar las bandejas limpiadoras de residuos.
  - Diseñar el sistema de la macedora, para lo cual se necesita:
    - ✚ Diseñar el sistema de transmisión de potencia.
    - ✚ Seleccionar el motor.
- ❖ Diseñar la tolva de recolección de zumo de mandarina.
- ❖ Diseñar la tolva de recolección de residuales.
- ❖ Diseñar la máquina trituradora de material residual para lo cual se debe:
  - Diseñar los cilindros de triturado.
  - Diseñar el sistema de transmisión de potencia.
- ✓ Seleccionar la máquina empacadora de pulpa de mandarina.
- ✓ Seleccionar los equipos de refrigeración para el cuarto frío.
- Realizar un estudio legal, que permita identificar las normas reglamentarias que deberá cumplir el proyecto.
- Analizar la estructura administrativa que dentro de COINAGRO LTDA. deberá soportar la planta despulpadora de mandarina.
- Evaluar el impacto social y ambiental que traería consigo la realización del proyecto.
- Hacer un análisis financiero de la puesta en marcha de la planta despulpadora de mandarina, para establecer la viabilidad del proyecto a 5 años.
- Construir una matriz DOFA para evaluar la implementación de la planta despulpadora de mandarina y establecer estrategias para su puesta en marcha.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA.**

Según Agronet<sup>7</sup> actualmente, el departamento de Santander es el principal productor de mandarina con el 88.4% de la producción nacional para el año 2009, tendencia que se ha mantenido durante la última década y que ha venido en aumento. La región de Llano de Palmas contribuye a esta situación ya que la mandarina, junto con el cacao y la piña, son los principales productos cultivados en la región y son fuente principal de ingresos para muchos de sus pobladores, incluidos los setenta socios con los que cuenta la cooperativa COINAGRO. El problema de hecho es la sobreproducción de mandarina en la zona. Para darse cuenta de esto, en épocas de cosecha basta con dar un paseo o transitar por las carreteras rurales en donde se observa a lado y lado de la vía arboles productores de este fruto sin cosechar, cayéndose por su propio peso y deterioro; también se puede optar por hablar con los cultivadores de la región quienes aseguran que cosechan la mandarina muchas veces con el único fin de evitar que el árbol se seque, pero teniendo que desechar los frutos recogidos ante la ausencia de demanda del mercado.

Con base en lo anterior y en concordancia con los intereses de la Cooperativa, se ha detectado una oportunidad para mejorar el aprovechamiento de la mandarina de Llano de Palmas mediante la implementación de una planta despulpadora y comercializadora de este fruto. Ésta se abastecerá inicialmente de la producción generada por los socios integrantes de la Cooperativa generándoles beneficios económicos al potenciar la labor de mercadeo; además será una fuente de empleo para algunos de los habitantes de la localidad, lo que seguramente aumentará su calidad de vida y servirá de impulso empresarial para la región.

## **2 PANORAMA GENERAL DEL SECTOR**

---

<sup>7</sup> <http://www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/tabid/73/Default.aspx>

## **2.1 Los cítricos en el mundo**

En el mundo, un 65% de la producción total de cítricos corresponde a naranjas y un 18.5% a mandarinas, reuniendo en conjunto el 83.5%, mientras que el restante 16.5% corresponde a las demás especies de cítricos como lima, limón y toronjas-pomelos, entre otros.

Los dos mayores productores de cítricos, son Brasil y Estados Unidos, participando respectivamente con el 21,4 % y 14,5% de la producción mundial. Le siguen en importancia China, México, España e India, representando en conjunto el 27,6% del total mundial. Colombia figura en el puesto 33, con una participación en el total mundial de 0,3%, pero con una tasa de crecimiento anual de 2%, que muestra un desarrollo creciente en este renglón productivo<sup>8</sup>.

De acuerdo con la FAO, Colombia presenta un peso relativo muy pequeño como productor de cítricos en el mundo, aunque en agregado muestra una dinámica de crecimiento positiva. España y Estados Unidos figuran en el ámbito internacional como los principales exportadores de cítricos. En el año 2002, las exportaciones de cítricos en fresco a nivel del mundo, representaron solamente el 13,7% de la producción, lo cual indica un alto consumo interno en los países productores al igual que el procesamiento de estas frutas para el mercado nacional e internacional.

### **2.1.1 La mandarina en el mundo<sup>9</sup>**

Casi toda la producción de mandarina se destina al mercado de productos frescos. Los principales productores son China, España y el Japón, seguidos del Brasil, Italia, Egipto, Estados Unidos, Marruecos, Argentina, Turquía, la República de Corea y el Pakistán. España ha tenido un éxito notable con sus variedades de mandarina clementina sin semillas en Europa y más recientemente en los Estados

---

<sup>8</sup> <http://webiica.iica.ac.cr/BIBLIOTECAS/REPIICA/B0148E/B0148E.PDF>

<sup>9</sup> <http://www.fao.org/docrep/007/y5143s/y5143s0z.htm>

Unidos, ejerciendo un papel hegemónico como exportador de esta fruta seguida de Marruecos.

Según las proyecciones, la producción mundial de mandarina será de 17 millones de toneladas en 2010, frente a los 15 millones de toneladas producidos en 1997-1999. La tasa de crecimiento anual prevista en 1,07 por ciento es mucho más baja que la registrada en el período comprendido entre 1987-1989 y 1997-1999 (4,31 por ciento anual). Las proyecciones indican que la producción de mandarina aumentará en España, China, Marruecos y Argentina. Puede que la industria continúe contrayéndose en Japón, y en los Estados Unidos debido a la competencia de las importaciones y de otras frutas frescas. Las preocupaciones fitosanitarias limitan la posibilidad de que tanto México como Brasil aumenten sus exportaciones de mandarina fresca; la principal zona productora de cítricos del este de México está plagada de moscas mexicanas de la fruta mientras que en el Brasil es probable que el cáncer de los cítricos restrinja la posibilidad de que los productores aumenten las exportaciones de productos a base de mandarina u otras variedades de cítricos.

El 90% de la producción mundial de mandarina se entrega al mercado de productos frescos. Como ya se dijo, se destaca el comercio de la variedad *clementina* proveniente de España y Marruecos, ya que su tamaño pequeño junto con su característica de ser fácil de pelar y no tener semillas la convierten en un alimento popular para los niños. En los últimos cinco años el consumo de este producto ha aumentado espectacularmente, principalmente en los Estados Unidos.

El consumo de mandarina procesada está disperso y es difícil de rastrear; la mayor parte de la pulpa de esta fruta se mezcla con la pulpa de naranja. En el simposio sobre los cítricos organizado por la FAO en China en el año 2001, se informó que China produce 250000 toneladas de mandarina procesada por año, lo

que la convierte en el productor más importante. También se destacan países como España, Japón y China por sus industrias procesadoras de mandarina.

## **2.2 Los cítricos en Colombia**

Para el año 2003, en Colombia el consumo per cápita de frutas aumentó a un ritmo del 3,3% promedio anual, frente a una tasa del 1,7% mundial, generando un incremento en la producción. Por su parte los cítricos han ganado participación en el sector frutícola total, pues si bien en 1992 constituían el 22.9% del total de hectáreas sembradas, para el 2004 participaron con 29.5%. Además, en 1992 los cítricos constituían el 22.4% de la producción total de frutas del país, pasando a 34.5% en el 2004, con un crecimiento promedio anual de 6.7% en el volumen de producción y de 6.6% en la superficie de cultivo.

Asocítricos estima que 42.8% del área es tecnificada y el resto tiene siembra tradicional. La zona de mayor área cosechada en el país es el núcleo productivo o clúster del Centro del país (Santander, Boyacá, Cundinamarca y Tolima), el cual participa con 48% del área total, seguida por los núcleos de Occidente (Eje Cafetero, Antioquia y Valle del Cauca) con una participación de 24%; el clúster de la Costa Atlántica (Atlántico, Bolívar, Cesar y Magdalena), que participa con 14.8% del área nacional, y la Orinoquia (Meta y Casanare), con una participación de 4.5%.<sup>10</sup>

En Colombia el sector cítrico cuenta con dos gremios eje: Asohofrucol y Asocítricos.

**ASOHOFRUCOL** - es una organización nacional de carácter gremial, fundado en 1995, como una sociedad agrícola sin ánimo de lucro y de derecho privado, consolidada con el firme propósito de fortalecer y dinamizar el desarrollo del subsector de frutas y hortalizas de Colombia. Para esto, cuenta con su sede principal en la ciudad de Bogotá y un portafolio de Comités Regionales en más de

---

<sup>10</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL: La Cadena de Cítricos en Colombia 1991-2005.

400 municipios, que asocian y representan a los productores, personas naturales y jurídicas dedicadas a producir y comercializar frutas y hortalizas.

Existe igualmente el Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola, un fondo parafiscal, el cual es administrado por Asohofrucol, cuyos objetivos son: promover la investigación, prestar asistencia técnica, transferir tecnología, capacitar, acopiar y difundir información, estimular la formación de empresas comercializadoras, canales de acopio y distribución, apoyar las exportaciones y propender por la estabilización de precios de frutas y hortalizas, de manera que se consigan beneficios tanto para los productores como para los consumidores nacionales, y el desarrollo del subsector<sup>2</sup>.

**ASOCITRICOS-** es una agremiación nacional de productores de cítricos, la cual dentro de sus funciones se encarga de investigar alternativas para mejorar los mecanismos de producción agrícola de cítricos y de la investigación de tendencias de consumo y producción relacionadas con los cítricos.

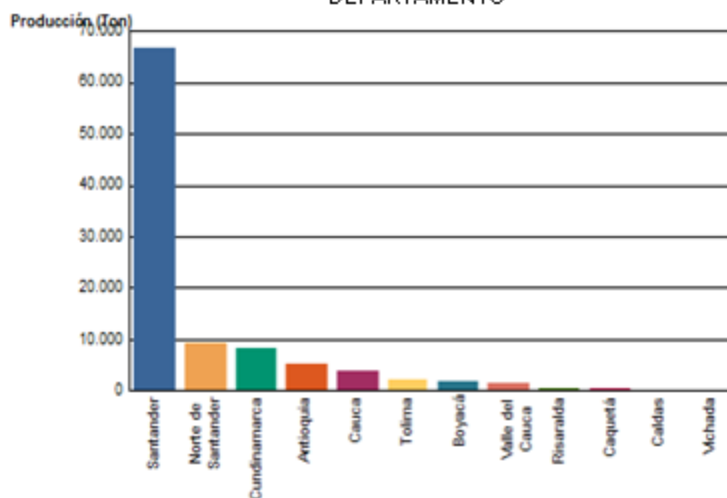
### **2.3 La mandarina en Colombia**

El departamento de Santander es el principal productor de mandarina, con una producción de 66.513 Ton para el año 2009 que equivalen al 66,6 % de la producción total del país<sup>11</sup>, como se muestra en la gráfica número 1.

---

<sup>11</sup> Página web, AGRONET, producción total de mandarina, por departamento:  
[http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/excepcionesNuke/cargaNet/netcarga28.aspx?cod=28&submit=Ver%20Reporte&reporte=Principales%20departamentos%20productores&file=200581143357\\_AgronetEVAreaComparacionEntreRegionesOrdenadoporProduccionyArea.rpt&codigo=28&excepcion=1&fechal=2009&producto=Mandarina&ordenamiento=Produccion](http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/excepcionesNuke/cargaNet/netcarga28.aspx?cod=28&submit=Ver%20Reporte&reporte=Principales%20departamentos%20productores&file=200581143357_AgronetEVAreaComparacionEntreRegionesOrdenadoporProduccionyArea.rpt&codigo=28&excepcion=1&fechal=2009&producto=Mandarina&ordenamiento=Produccion)

GRAFICA 1: PRODUCCION DE MANDARINA POR DEPARTAMENTO



En promedio el consumo per cápita de mandarina en Colombia aumentó a un ritmo de 3,5% anual, al igual que para el limón, durante la última década. Esto refleja una fuerte tendencia hacia su consumo, además de que actualmente a nivel mundial el consumo promedio per cápita de mandarina es mayor que el de la naranja.<sup>12</sup>

En el país la mayor parte del año se encuentra buena oferta de mandarina, ya que en el eje cafetero la producción se da en los meses mayo-julio y octubre-diciembre. En los llanos la cosecha se da en la época de octubre-febrero y julio-agosto, en Santander de diciembre-enero y marzo-mayo y en la Costa Atlántica de marzo a junio, siendo las únicas épocas de baja oferta nacional los meses de marzo-abril y agosto-septiembre.

En cuanto al consumo industrial, en Colombia la oferta de pulpas ha tomado un impulso importante en los últimos diez años, en manos de pioneros que visualizaron la posibilidad de producir a nivel semi-industrial pulpas a partir de las frutas más comunes y apetecidas en el país como es la mandarina. Debido a lo aparentemente simple que es obtener las pulpas y conservarlas mediante

<sup>12</sup> CORPORACION COLOMBIA INTERNACIONAL: Monitoreo de Mercados  
[http://www.cci.org.co/cci/cci\\_x/Sim/Monitoreo%20de%20Mercado/monitoreo%205.pdf](http://www.cci.org.co/cci/cci_x/Sim/Monitoreo%20de%20Mercado/monitoreo%205.pdf)

congelación, cada día nacen nuevos microempresarios, pero así mismo desaparecen otros debido a la fuerte competencia y cambios en precios, niveles de oferta y calidades de materias primas y de productos terminados. 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. En 1999 las empresas productoras de pulpas y de jugos, demandaron el 60.9% de toda la demanda industrial de frutas frescas, consumiendo 35,170 toneladas; de ese total, el 40.6% se destinó a la industria de pulpas y el 20.3% a la de jugos<sup>13</sup>.

### **3 ESTUDIO DE MERCADOS**

#### **3.1 ANALISIS DE LA OFERTA**

##### **3.1.1 PRODUCCION DE MANDARINA EN LA REGIÓN**

En el departamento de Santander la mandarina ocupa un lugar importante dentro de su economía, dado que alrededor de 3200 productores se dedican a su cultivo y comercialización, posicionando a Santander en el primer lugar de producción nacional de mandarina. Sin embargo, a pesar de las ventajas comparativas que ofrece la región para el desarrollo citrícola, existen aún algunos factores que limitan la competitividad, tales como la ausencia de escalas comerciales significativas y la falta de gestión empresarial y de desarrollo tecnológico.

Con un total de 4200 hectáreas sembradas, los municipios de Lebrija y Rionegro son los principales productores de mandarina, participando en un 70% y un 18% respectivamente de la producción departamental<sup>14</sup>. Esta producción es

---

<sup>13</sup> AGRONET: BEBIDAS A BASE DE FRUTAS: Perfil del Producto.

[http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/200512993433\\_PerfilPr14Bebidas.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/200512993433_PerfilPr14Bebidas.pdf)

<sup>14</sup> CORPOICA: ASPECTOS BASICOS PARA EL CULTIVO DE MANDARINA; Jaime Morales Granados

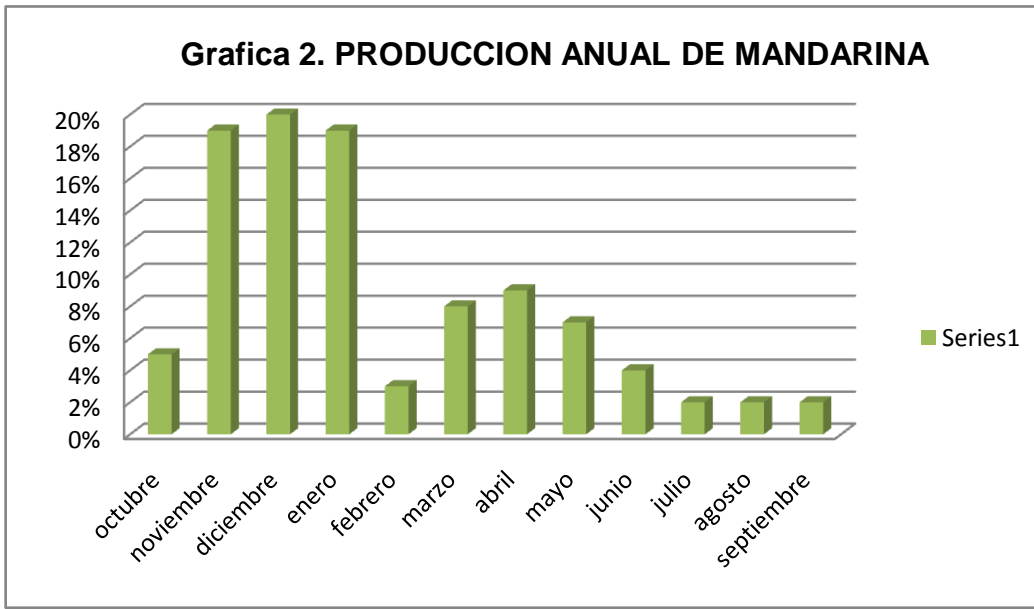
comercializada principalmente en los mercados de Bucaramanga, Cúcuta y la costa atlántica<sup>15</sup>.

Rionegro se encuentra a 20 kilómetros de la ciudad de Bucaramanga, capital del departamento de Santander, sobre la vía troncal que comunica a Bucaramanga con la Costa Atlántica (vía al mar). La región se caracteriza por desarrollar una economía propia del sector primario, siendo su actividad económica primordial la agricultura, seguida de la ganadería. Los principales cultivos son el café, el cacao, el arroz, la yuca, el plátano, el maíz, palma africana y los cítricos, destacándose sobre todo la producción y comercialización de este último renglón.

La temporada de cosecha de mandarina en el municipio de Rionegro ocurre principalmente en dos periodos del año: el primer periodo comprende los meses de noviembre, diciembre y enero, en los cuales se cosecha el 60% de la producción anual, el segundo periodo comprende los meses de marzo, abril y mayo, la cual es denominada “cosecha traviesa” y equivale al 25% de la producción anual; durante los demás meses la producción de mandarina es mínima y los precios son altos. En la gráfica numero 2 se presenta el comportamiento de la producción de mandarina durante el año.

---

<sup>15</sup> CORPORACION COLOMBIA INTERNACIONAL: Caídas en los precios de mandarina. [http://www.cci.org.co/publicaciones/1\\_Nov-27-09%20Precios%20mandarina.pdf](http://www.cci.org.co/publicaciones/1_Nov-27-09%20Precios%20mandarina.pdf)



Un estudio realizado en el año 2004 por CORPOICA E.E. La Suiza, bajo la dirección de Ingeniero agrónomo Jaime Morales Granados, reveló que en el municipio de Rionegro existen alrededor de 500 productores de mandarina, con un área de producción total de 1290 hectáreas activas que alcanzan una producción anual de 9675 ton al año. Esto equivale a un rendimiento de 7500 kg por hectárea. Hay que tener en cuenta que el área sembrada con este cítrico es aun mayor pero no toda se encuentra activa en el momento; para la zona, los árboles solo comienzan a producir frutos a partir del tercer año y alcanzan su máxima producción a partir del quinto año, alcanzando un promedio de vida útil de 25 años. Por otro lado se estima que por lo menos un 15% de la producción se daña durante la postcosecha, debido a factores como: personal y equipo no adecuado para la cosecha, momento inoportuno para su recolección, magulladuras, condiciones sanitarias deficientes, entre otras.

Llano de Palmas es uno de los corregimientos de Rionegro que más aporta a la producción de mandarina. Se encuentra localizado a 14 kilómetros del casco urbano, comunicado por una vía vehicular estrecha, parcialmente pavimentada, pero bastante deteriorada debido a la falta de mantenimiento y mejoramiento, lo

que hace difícil su acceso además de incrementar los costos de transporte. En la zona existen alrededor de 200 productores activos de mandarina.

### 3.1.2 PRODUCCION DE MANDARINA POR COINAGRO

Actualmente la producción de mandarina en el municipio de Rionegro asciende a los 9.675.000 kg; de este total el corregimiento de Llano de Palmas produce 3.870.000 kg, de los cuales los socios que integran la Cooperativa Integral Agroindustrial de Llano de Palmas (COINAGRO) aportan 1.575.000 kg.

COINAGRO integra actualmente 70 productores de mandarina, quienes tienen como requisito mantener un cultivo de mandarina mínimo de una hectárea para pertenecer a la cooperativa. Aunque la mayoría de ellos cuentan con más de una hectárea de terreno, llegando incluso hasta las 15 hectáreas, no toda el área la mantienen con cultivos activos. De acuerdo con la información estadística con la que cuenta COINAGRO, se tienen en promedio tres hectáreas activas de cultivo de mandarina por cada uno de sus miembros.

Actualmente COINAGRO solo presta servicios de capacitación y suministro de insumos a la comunidad, puesto que la producción de mandarina es vendida por diversos canales y de manera individual a un precio usual de \$10.000 por canastilla (22,5 Kg), aunque éste puede oscilar entre \$3000 y \$25000, dependiendo de diversos factores como la temporada, el clima, la demanda entre otros (ver Tabla número 1).

**Tabla 1: Precio Mandarina**

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO TEMPORADA BAJA	PRECIO TEMPORADA ALTA	PRECIO USUAL
CANASTILLA	22,5 Kg	\$ 25.000	\$ 3.000	\$ 10.000
KILOGRAMO	1 Kg	\$ 1.111	\$ 133	\$ 444

### 3.1.3 SITUACION ACTUAL DE LA COMPETENCIA

Con el fin de recopilar información acerca de la situación actual de las empresas competidoras en el procesamiento de pulpa de mandarina, se visitaron algunas plazas de mercado, almacenes de cadena, micromercados y se consultaron directamente algunas empresas procesadoras del fruto. En algunos de estos lugares se encontró que la mandarina es ofrecida en zumo; éste se diferencia de la pulpa de mandarina en su proceso de obtención puesto que el zumo es solo exprimido de la fruta mientras que la pulpa se obtiene tras varias etapas de procesamiento tras las cuales, entre otras cosas, es reducido el contenido de ácido cítrico lo que permite aumentar su tiempo de vida útil.

En la visita que se realizó a las diferentes plazas de mercado del área metropolitana de Bucaramanga, se encontró que:

- En algunas de las plazas, ofrecen el zumo de mandarina recién exprimido, el cual es empacado en una bolsa en una cantidad aproximada de 500g a un precio de \$4000, el cual es entregado al consumidor para que este lo lleve a su hogar y lo mantenga refrigerado hasta su posterior consumo.
- En la mayoría de las plazas de mercado, no se encuentra disponible la pulpa de mandarina, solo venden la fruta en fresco sin procesar por docenas o por canastillas.

También se visitaron diferentes almacenes de cadena de Bucaramanga y su área metropolitana, entre ellos Éxito, Carrefour, Mercomfenalco, Más por Menos, además de algunos supermercados como La Canasta. Para estos distribuidores se encontró que:

- Aunque en todos ellos se encuentran disponibles diversos sabores de pulpa de fruta, la pulpa de mandarina es muy escasa. Únicamente fue posible hallarla en el almacén Éxito ubicado en el Centro Comercial Cañaveral; ésta se encontraba en condiciones de

refrigeración óptimas, en presentación de 500g, a un precio de \$5.250, marca Éxito pero fabricado por la empresa Agrofrut para este almacén.

- En el almacén Carrefour ubicado en el Centro Comercial MegaMall, venden el zumo de mandarina recién exprimido, empacado en una bolsa, similar al ofrecido en la plaza de mercado.

Por otra parte, a través de medios como el internet, el directorio telefónico, entre otros, fueron localizadas algunas plantas despulpadoras de frutas regionales que fueron contactadas. De las 9 empresas consultadas solo dos de ellas disponían de pulpa de mandarina, con características que se describen a continuación:

- NEOFRUT, quien ofrece la pulpa de mandarina en presentaciones de KILO o superiores, a un precio de \$2800 por kilo con pedidos mínimo de 2 kilos. Sólo cuentan con un punto de venta donde también funcionan sus oficinas, localizado en la Carrera 20 No 20-15 de Bucaramanga. Su portal web es <http://www.neofrut.com/> , desde donde también es posible solicitar cotizaciones y pedidos. Según Myriam Cardozo, secretaria de la empresa, sus clientes son consumidores finales y empresariales de la ciudad de Bucaramanga, como son restaurantes, hoteles, etc.
- FRUTAS EL MORTIÑO, quien al igual que NEOFRUT solo cuentan con un punto de venta ubicado en el barrio Morrórico; sin embargo esta empresa actualmente no se encuentra funcionando y, según el Señor Arturo Arias quien es el encargado temporalmente de la empresa, no se puede precisar si se trata de un cierre temporal o permanente.

### **3.2 DESCRIPCION DEL PRODUCTO**

### **3.2.1 USOS Y ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO**

La pulpa de fruta, es el resultado de un proceso mediante el cual se extrae la parte comestible de la fruta, desechando lo demás como es la corteza o cáscara y las pepas pero sin descuidar las características esenciales de la fruta como sabor, textura y color.

La pulpa de mandarina cubre tanto el uso casero como el institucional y el industrial, prestando un servicio más rápido en la preparación de jugos, compotas, dulces, mermeladas, postres, helados, cocteles, entre otros.

En cuanto a su rendimiento, un kilo de pulpa de mandarina alcanza para preparar 20 vasos de jugo de 200 centímetros cúbicos.

### **3.2.2 PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS**

El producto sirve como complemento a toda comida que necesita una bebida líquida; basta con adicionarle leche o agua, con o sin azúcar. Además, sirve como materia prima en la elaboración de mermeladas, postres, cocteles, helados, entre otros.

### **3.2.3 PRODUCTOS SUSTITUTOS**

La pulpa de mandarina puede ser sustituida de manera directa por la fruta en su estado natural. También por las demás pulpas de fruta entre las cuales la de mayor aceptación son las de marca PULPIFRUTA y otras frutas procesadas como las ofrecidas en las plazas de mercado. Son sustitutos además los jugos envasados o néctares, los cuales vienen listos para su consumo. De manera indirecta, la pulpa de mandarina puede ser sustituida por las gaseosas y los frescos sintéticos como los fabricados por QUALA, (naranya, duraznoya, etc.).

## **3.3 MERCADO POTENCIAL Y OBJETIVO**

### 3.3.1 MERCADO POTENCIAL

El mercado potencial de la pulpa de mandarina lo conforman todos los habitantes del área metropolitana de Bucaramanga, puesto que al ser un producto natural y saludable, puede ser consumido por personas de todas las edades.

### 3.3.2 MERCADO OBJETIVO

Teniendo en cuenta el precio de la pulpa de mandarina en el mercado local de Bucaramanga y contrastándolo con el poder adquisitivo de los clientes, se ha determinado que el mercado objetivo estará conformado por los hogares pertenecientes a los estratos 3, 4, 5 y 6 del área metropolitana de Bucaramanga, quienes se encuentran distribuidos como se muestra en la tabla número 2.

**Tabla 2: Datos estadísticos de hogares por estrato socioeconómico.**

ESTRATO	BUCARAMANGA	GIRÓN	PIEDECUESTA	FLORIDABLANCA	TOTAL
3	28.466	8.186	11.431	16.896	64.979
4	34.460	533	576	6.666	42.235
5	3.364	44	5	1.911	5.324
6	6.162	1		352	6.515
TOTAL	72.452	8.764	12.012	25.825	119.053

FUENTE: Acueducto De Bucaramanga

### 3.4 EVOLUCION HISTORICA DE LA DEMANDA DEL PRODUCTO

La pulpa de fruta surge como solución a la necesidad de permitir mayor durabilidad o tiempo de vida útil a las frutas y productos perecederos.

En 1948 FRUCO lanza al mercado mermeladas a base de pulpa de fruta; posteriormente la empresa Nestlé introdujo las compotas al país y a partir de ese momento comienzan a surgir nuevas empresas para competir con las existentes.

Pero es en los años de 1995 y 1996, tras la incursión en el sector de las frutas de los dos grupos económicos más importantes del país como son Ardila Lulle y Santo Domingo, que con intensas y costosas campañas publicitarias se ocasionó un incremento notorio en el consumo de bebidas y productos a base de frutas procesadas.

Para 1997 en Colombia, el volumen de frutas demandado por la industria superaba las 71000 toneladas, permaneciendo estable la demanda de fruta fresca pero triplicando la demanda de fruta procesada con respecto a 1992, la cual pasó de 6150 toneladas a 17700 toneladas en 1997. Los sectores con demandas más dinámicas fueron los dedicados a la preparación de mermeladas, jaleas, la pasteurización, la fabricación de hielo y helados de frutas y la fabricación de bebidas no alcohólicas gasificadas.

En el año 2000 las exportaciones de productos procesados de frutas, se redujeron en una tercera parte con respecto a 1992, mientras que las importaciones de la mayoría de productos crecieron por encima del 20% anual promedio, en especial las de los duraznos en conserva, las mermeladas y jaleas de frutas, el jugo de naranja y las preparaciones homogeneizadas, que representan el 80% de las importaciones.

En el año 2006 QUALA, una empresa colombiana fundada en 1980 y con una tradición de marcas exitosas, como Frutiño, Familia YA, Bon-Ice, entre otras, lanza en Colombia la marca Pulpifruta, una pulpa de fruta natural y la única en su tipo que ofrece información nutricional, la cual en la actualidad es la más popular en el mercado colombiano de las pulpas de frutas.

### **3.5 INVESTIGACION DE MERCADOS**

### **3.5.1 TIPO DE INVESTIGACION**

La investigación a realizar es de tipo descriptivo, puesto que se estudiará detalladamente el producto y su comportamiento en el mercado y la tendencia sobre el consumo de la pulpa de mandarina.

### **3.5.2 SISTEMA DE RECOLECCION DE INFORMACION**

Para la recolección de la información se realizarán encuestas a una muestra previamente calculada de los hogares pertenecientes a los estratos tres, cuatro, cinco y seis del área metropolitana de Bucaramanga.

#### **3.5.2.1 ENCUESTA:**

La encuesta está compuesta por 21 preguntas, las cuales se dividirán en tres secciones (ver anexo 1). La primera estará enfocada a los hogares que consumen pulpas de fruta y entre estas la pulpa de mandarina, la segunda a los hogares que no consumen pulpa de fruta y la tercera a los hogares que consumen pulpas de fruta pero no pulpa de mandarina. Las encuestas son realizadas puerta a puerta para algunos casos, y las demás en la calle, identificando puntos estratégicos de comercio con respecto al producto de COINAGRO, como centros comerciales, plazas de mercado y parques.

Además, para complementar la investigación de mercados primaria, se recurre a información de fuentes secundarias como el DANE, CORPOICA, EL SENA, CAMARA DE COMERCIO, Supermercados, bases de datos de las universidades entre otras.

### **3.5.3 DEFINICIÓN DE LA POBLACION**

La población a la cual va dirigida el producto es de 119.053 hogares, como se especificó en la tabla número 2.

- **TAMAÑO DE LA MUESTRA:** Este se obtiene por muestreo aleatorio estratificado, calculándolo mediante la siguiente ecuación:

### **Ecuación 1**

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

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que se asigne. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de la investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que la probabilidad que equivocarse es del 4,5%.

e: es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado obtenido preguntando a una muestra de la población y el que se obtendría si preguntáramos al total de ella

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p=q=0.5$  que es la opción más segura.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es  $1-p$ .

n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

Siendo  $N = 119053$ ,  $Z_{95\%} = 1.96$ ,  $E = 5\%$  y  $P$  y  $Q = 50\%$ , se calcula un total de encuestas a realizar de 383. Éstas son distribuidas de manera porcentual en los cuatro municipios del área metropolitana, de acuerdo al número de hogares que habitan cada uno de ellos, y también teniendo en cuenta sus estratos. Como ya se dijo antes, de acuerdo a la capacidad de pago, se han escogido como clientes potenciales a las personas de estratos 3 al 6. A continuación en la Tabla número 3 se muestra la distribución por estrato socioeconómico y municipio.

**Tabla 3: Encuestas a realizar**

ESTRATO	BUCARAMANGA	GIRÓN	PIEDECUEST	FLORIDABLANC	TOTAL
---------	-------------	-------	------------	--------------	-------

			A	A	
3	91	26	37	54	208
4	111	2	2	22	137
5	11	0	0	6	17
6	20	0	0	1	21
TOTAL	233	28	39	83	383

El total de las filas indica el número de encuestas a realizar por estrato socioeconómico en los cuatro municipios mientras que el total de las columnas indica el número de encuestas a realizar en cada municipio.

### **3.5.4 TABULACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION OBTENIDA DE LAS ENCUESTAS.**

Los datos obtenidos de cada una de las preguntas, se presentan gráficamente en el anexo 2. A continuación se presentan las principales conclusiones del análisis:

- a. Acerca de las preferencias de compra de los consumidores de pulpa de mandarina:
  - Del total de los hogares encuestados que consumen pulpa de mandarina, los estratos tres y cuatro integran el 100% de los consumidores.
  - Los principales puntos de abastecimiento donde adquieren la pulpa de mandarina, son las plazas y los almacenes de cadena, dentro de los cuales se destaca las plazas campesinas y almacenes éxito.
  - No hay una tendencia clara, por una marca específica de pulpa de mandarina.
  - El tamaño de presentación más comprada, es la que se encuentra entre los 250g y los 500g, seguida de las presentaciones que se encuentran entre los 500g y los 1000g.
  - Cada vez que el consumidor compra pulpa de mandarina, adquiere entre medio y un kilo.
  - El 74% de los hogares compran la pulpa de mandarina, semanalmente.

- El principal criterio a la hora de comprar la pulpa de mandarina es la calidad, seguida por el precio.
  - Y finalmente, aunque un 98% de los encuestados (consumidores de pulpa de mandarina) estarían dispuestos o considerarían comprar una nueva marca, esta disposición estaría condicionada principalmente a la calidad del producto, en especial en lo que tiene que ver con la similitud en el sabor de esta con la mandarina sin procesar, sin la excesiva adición de conservantes.
- b. En cuanto a los hogares que no compran ningún tipo de pulpa de fruta:
- El 86% de los hogares que no consumen ningún tipo de pulpa de fruta, pertenecen al estrato tres.
  - Para el 50% de los hogares, la principal razón por la cual no compran pulpa de fruta es debido a que no consideran que sus características organolépticas igualan a la fruta sin procesar. Sin embargo el 39% de los hogares manifestaron su desconocimiento de este tipo de productos y su inexistencia en los lugares habituales de compra.
  - Los principales puntos de compra donde adquieren la mandarina sin procesar son las plazas de mercado.
  - Un 47% de los hogares están dispuestos a comprar una nueva marca de pulpa que cumple con las características sanitarias y organolépticas de la mandarina sin procesar, mientras que un 34% posiblemente la compraría; el resto de los hogares no estarían dispuestos a comprarla.
- c. Finalmente de los hogares encuestados que consumen pulpa de fruta pero no pulpa de mandarina:
- El 55% de los hogares no consumen pulpa de mandarina, debido al desconocimiento de su existencia.
  - Un 66% de los hogares encuestados estarían dispuestos a comprar pulpa de mandarina y un 26% posiblemente la compraría.
  - La frecuencia de compra para la mayoría de los hogares que “sí” o “tal vez” comprarían pulpa de mandarina, es semanal.

- Cada vez que el consumidor compra pulpa de mandarina, adquiere entre medio y un kilo.
- El 96% de estos hogares estarían dispuestos a comprar una nueva marca de pulpa de mandarina, si esta cumple con las características sanitarias y organolépticas de la mandarina sin procesar.

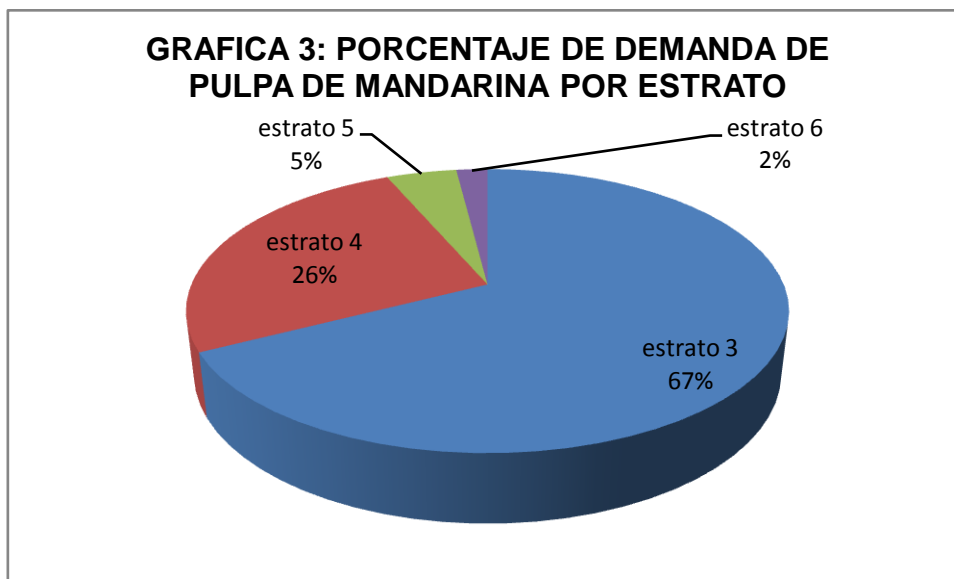
### 3.5.5 ANÁLISIS ESTRATIFICADO DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA

A continuación en la tabla número 4, se relaciona el porcentaje de hogares por estrato socioeconómico y por municipio, que respondieron en la encuesta que si estarían interesados en comprar una nueva marca de pulpa de mandarina.

En la gráfica número 3 se presenta el porcentaje total de hogares por estrato socioeconómico.

**Tabla 4: % Demanda de pulpa de mandarina por estrato**

MUNICIPIO	3	4	5	6	TOTAL
BUCARAMANGA	67%	23%	7%	3%	100%
FLORIDABLANCA	58%	26%	11%	5%	100%
GIRON	75%	25%	0	0	100%
PIEDECUESTA	70%	30%	0	0	100%



Dado que el porcentaje del total de hogares por estrato socioeconómico del área metropolitana de Bucaramanga, guarda proporción con el porcentaje de hogares que demandarían pulpa de mandarina como se muestra en la tabla número 5, se concluye que se deben tener en cuenta todos los estratos socioeconómicos para analizar la demanda de pulpa de mandarina. (Ver Tabla 5)

**Tabla 5: Relación entre el total de hogares y los hogares demandantes de pulpa de mandarina**

ESTRATO	% HOGARES POR ESTRATO	% DE HOGARES DEMANDANTES DE PULPA DE MANDARINA
3	55,00%	67%
4	35%	26%
5	4,50%	5%
6	5,50%	2%
TOTAL	100,00%	100%

### 3.6 ANALISIS DE LA INFORMACION DE LA DEMANDA

Teniendo en cuenta las consultas realizadas en la encuesta, acerca de la frecuencia y el promedio de compra de pulpa de mandarina, se calculó la demanda utilizando la siguiente ecuación:

#### Ecuación 2

Demanda potencial mensual= Dpm

$$Dpm= P [(D)(d)(C_d) + (S)(s)(C_s) + (Q)(q)(C_q) + (M)(C_m)]$$

Donde:

P= población que consume o consumiría pulpa de mandarina.

D= % de la población que consume o consumiría a diario pulpa de mandarina.

d= días que tiene un mes.

C<sub>d</sub>= consumo promedio diario de pulpa de mandarina, (kilogramos)

S= % de la población que consume o consumiría semanalmente pulpa de mandarina.

s= semanas que tiene un mes.

C<sub>s</sub>= consumo promedio semanal de pulpa de mandarina, (kilogramos)

Q= % de la población que consume o consumiría quincenalmente pulpa de mandarina.

q= quincenas que tiene un mes.

C<sub>q</sub>= consumo promedio quincenal de pulpa de mandarina, (kilogramos)

M= % de la población que consume o consumiría mensualmente pulpa de mandarina.

C<sub>m</sub>= consumo promedio mensual de pulpa de mandarina, (kilogramos)

No se tendrá en cuenta el porcentaje de consumo ocasional o esporádico.

- a. Para los hogares que respondieron en la encuesta que si consumen pulpa de mandarina, los cuales corresponden al 16,9% (20120 hogares) de la población total, se calculó la demanda teniendo en cuenta la frecuencia y el

promedio de compra, como se indica en la tabla número 6. No obstante para este grupo específico de hogares, se ignoraran los datos obtenidos de la demanda quincenal, dado que son irrelevantes.

**Tabla 6: Frecuencia de compra, consumidores de pulpa de mandarina**

UNIDAD	DIARIO	SEMANTAL	MENSUAL
POBLACIÓN	5%	74%	9%
UNIDADES MES	28	4	1
CONSUMO PROMEDIO	1,5 Kg	0,83 Kg	0,703 Kg

$$Dpm=20120 [(0,05)(28)(1,5Kg)+(0,74)(4)(0,83Kg)+(0,09)(0,703Kg)]$$

$$Dpm= 92955,8 \text{ Kg}$$

- b. Del total de los hogares que respondieron en la encuesta, que si consumen pulpa de fruta pero no de mandarina, solo el 58,8% respondió que estarían dispuestos a comprar pulpa de mandarina. Este 58,8% equivale al 27,67% del total de los hogares del área metropolitana de Bucaramanga, es decir 32942 hogares. Sin embargo la población demandante o que estaría dispuesta a comprar una nueva marca de pulpa de mandarina, es del 94%, es decir de los 32942 hogares, solo 30965 hogares comprarían una nueva maraca de pulpa de mandarina. En la tabla número 7 se muestra el porcentaje de los hogares y la frecuencia con la cual estarían dispuestos a comprar pulpa de mandarina

**Tabla 7: Frecuencia de compra esperada de pulpa de mandarina (1)**

UNIDAD	DIARIO	SEMANTAL	QUINCENAL	MENSUAL
POBLACION	10%	55%	10%	2%

UNIDADES MES	28	4	2	1
CONSUMO PROMEDIO	0,77 Kg	1 Kg	0,93 Kg	1,37 Kg

$$Dpm = 30965[(0,10)(28)(0,77Kg) + (0,55)(4)(1Kg) + (0,10)(2)(0,93Kg) + (0,02)(1,37Kg)]$$

$$Dpm = 141491Kg.$$

c. En cuanto a los hogares que en la encuesta respondieron que, no consumen ningún tipo de pulpa de fruta, los cuales corresponden al 53% del total de los encuestados, se les consultó sobre la disponibilidad de comprar una nueva marca de pulpa de mandarina y el 47% respondió afirmativamente. Este 47%, equivale al 24,8% del total de los hogares, es decir 29525 hogares. En la tabla número 8 se indica el porcentaje de los hogares y la frecuencia con la cual estarían dispuestos a comprar pulpa de mandarina.

***Tabla 8: Frecuencia de compra esperada de pulpa de mandarina (2)***

UNIDAD	DIARIO	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL
POBLACION	5%	40%	15%	15%
UNIDADES MES	28	4	2	1
CONSUMO PROMEDIO	0,8 Kg	1,02 Kg	1 Kg	1,25 Kg

$$Dpm = 29525[(0,05)(28)(0,8Kg) + (0,40)(4)(1,02Kg) + (0,15)(2)(1Kg) + (0,15)(1,25Kg)]$$

$$Dpm = 95646,23 Kg$$

La suma de las anteriores demandas da como resultado la demanda total de pulpa de mandarina mensual, en el área metropolitana de Bucaramanga, como se muestra en la tabla número 9.

***Tabla 9: Demanda potencial del producto***

TIPO DE CONSUMIDOR	MENSUAL	ANUAL
a. ACTUALMENTE CONSUME PULPA DE MANDARINA	92.955,80 Kg	1.115.469,60 Kg

b. ACTUALMENTE CONSUME PULPA DE FRUTA PERO NO DE MANDARINA	141.491,00 Kg	1.697.892,00 Kg
c. ACTUALMENTE NO CONSUME PULPA DE FRUTA	95.646,23 Kg	1.147.754,80 Kg
TOTAL CONSUMO Kg	330.093,00 Kg	3.961.116,00 Kg
<b>TOTAL DEMANDA BOLSAS PRESENTACION DE 500g</b>	<b>660.186,00</b>	<b>7.922.233,00</b>

### 3.6.1 PROYECCION DE LA DEMANDA

Dado que por tratarse de un producto, con poca trascendencia y participación en el mercado, y que los registros sobre la evolución histórica de su demanda son mínimos o poco relevantes, se procede a proyectar la demanda con base en la tasa de crecimiento poblacional en el área metropolitana de Bucaramanga.

Un estudio realizado en el año 2005 por el Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico de la Universidad de los Andes, muestra que Bucaramanga estaría creciendo a partir de 1993 a una tasa del 1,7% anual<sup>16</sup>.

Con base en esta información y utilizando el método de la tasa de crecimiento exponencial, se proyecta el incremento del número de hogares que demandarían pulpa de mandarina para los próximos cinco años. La ecuación utilizada es la siguiente:<sup>17</sup>

#### **Ecuación 3**

<sup>16</sup>

[http://contenido.metrocuadrado.com/contenidom2/consteinmob\\_m2/estuddemerc\\_m2/enColombiaEM/archivoencolombia/ARTICULO-WEB-PL\\_DET\\_NOT\\_RED M2-3452832.html](http://contenido.metrocuadrado.com/contenidom2/consteinmob_m2/estuddemerc_m2/enColombiaEM/archivoencolombia/ARTICULO-WEB-PL_DET_NOT_RED M2-3452832.html)

<sup>17</sup> CRECIMIENTO POBLACIONAL: <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0337/indice.htm>

$$P_t = P_o * (1+C)^t$$

- En donde: %C  $\Rightarrow$  Tasa de crecimiento promedio acumulativa anual.
- $t$   $\Rightarrow$  Número de años.
- $P_o$   $\Rightarrow$  Cantidad de usuarios potenciales.
- $P_t$   $\Rightarrow$  Cantidad de usuarios potenciales luego de  $t$  años.

En la tabla número 10 se presentan los resultados de los pronósticos para el siguiente quinquenio.

**Tabla 10: Proyección de crecimiento poblacional de hogares que demandarían mandarina**

AÑO	HOGARES TOTALES	DEMANDA MENSUAL	DEMANDA ANUAL
1	80001	330093,03 Kg	3961116,4 Kg
2	81361	335704,612 Kg	4028455,3 Kg
3	82744	347215,587 Kg	4166587 Kg
4	84150	365226,324 Kg	4382715,9 Kg
5	85581	390702,224 Kg	4688426,7 Kg

Sin embargo, dadas las condiciones del mercado, en el cual se encuentran productos sustitutos altamente competitivos y la naturaleza perecedera del producto, se considera que este mercado se cubrirá de manera progresiva. Así las cosas, se utiliza la metodología de target group para determinar el porcentaje del mercado que se atenderá inicialmente.

### 3.6.1.1 TARGET GROUP

Según la información recopilada en las encuestas, los hogares pertenecientes a los estratos 3 y 4 son los principales consumidores de pulpa de mandarina y el 97% de estos hogares estaría en disposición de comprar una nueva marca del producto, entre otros factores por la falta de calidad e higiene de la marca que consumen actualmente, esto según los comentarios recibidos en las encuestas. Además de esto se ha concluido que de estos hogares el 74% consumen la pulpa de mandarina con una frecuencia semanal.

Por otro lado los municipios de Bucaramanga y Floridablanca albergan el 82% de los hogares a los cuales va dirigido el producto.

Con base en la anterior información, se ha decidido tomar como mercado objetivo inicial, los hogares que consumen semanalmente pulpa de mandarina (excluyendo las demás periodicidades de compra), pertenecientes a los estratos tres y cuatro, que habitan en los municipios de Bucaramanga y Floridablanca, los cuales equivalen al 10,7% del total de los hogares. Lo cual quiere decir que no se tendrán en cuenta los hogares que actualmente no consumen pulpa de mandarina; todos los hogares pertenecientes a los municipios de Girón y Piedecuesta; y tampoco los hogares pertenecientes a los estratos 5 y 6 que habitan en Bucaramanga y Floridablanca.

En cuanto a las proyecciones anuales, se calcularon teniendo en cuenta el mínimo factor de crecimiento de una empresa, obtenido con la siguiente ecuación:

#### **Ecuación 4**

$$g = (1 + f) (1 + PIB) - 1$$

$$g = (1 + 3,17\%) (1 + 3,41\%) - 1$$

$$g = 6,68\%$$

Donde:

g = mínimo crecimiento esperado por una empresa

f = inflación esperada

PIB = crecimiento de la economía del sector

Por otro lado, se debe tener en cuenta las tendencias de crecimiento para productos perecederos nuevos, los cuales después de la introducción presentan una etapa de *crecimiento* fuerte durante los años tres y cuatro y posteriormente un periodo de *madurez*, en donde el consumo del producto tiende a permanecer constante,

En la tabla número 11 se relaciona la proyección de la demanda del target group para cinco años, teniendo en cuenta una inflación de 3,17% y un incremento del producto interno bruto del 3,41%.<sup>18</sup>

**Tabla 11: Proyección de la demanda de pulpa de mandarina por el Target Group**

AÑO	HOGARES TOTALES	% DE HOGARES OBJETIVO	HOGARES DEMANDANTES	DEMANDA MENSUAL	DEMANDA ANUAL
1	80001	10,70%	8560	35320Kg	423839 Kg
2	81361	17,38%	14141	58345 Kg	700145 Kg
3	82744	25,56%	21149	88748 Kg	1064980 Kg
4	84150	33,74%	28392	123227 Kg	1478728 Kg
5	85581	40,00%	34232	156281 Kg	1875371 Kg

#### **4 PLAN DE MERCADEO**

##### **4.1 PLAZA**

<sup>18</sup> BANCO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA; <http://www.banrep.gov.co/>

Teniendo en cuenta que se trata de un producto perecedero, con requerimientos especiales de transporte, almacenamiento y cadena de frío hasta su consumo, se requiere de un amplio control sobre este, a fin de garantizar la calidad del producto hasta que llegue a manos del consumidor final.

Por otra parte al tratarse de un solo producto (pulpa de mandarina) ofrecido por la empresa el cual se elabora en Llano de Palmas y se vende en el área metropolitana de Bucaramanga, resultaría costoso y/o poco eficaz, vender el producto directamente al consumidor final.

Por lo tanto se plantea utilizar un canal de comercialización corto el cual estaría conformado por el fabricante, un intermediario y el consumidor final. Se sugiere tener en cuenta como intermediario a los principales almacenes de cadena, tales como Almacenes Éxito, Carrefour, Mercomfenalco, entre otros, los cuales ofrecen la posibilidad de vender el producto en sus stands a cambio de un porcentaje sobre el precio del producto que oscila entre un 10 y un 15 por ciento, entre otras opciones de negociación, bajo la condición de que el producto cumpla con ciertos estándares de calidad previamente establecidos por cada almacén.

Sin embargo se debe localizar un punto de almacenamiento del producto, con el fin de contar con un servicio rápido de reaprovisionamiento, el cual también se puede utilizar como punto de venta directo.

#### **4.2 PRECIO**

Con base en el trabajo de campo realizado, se conoció que el precio de la pulpa de mandarina, en presentación y condiciones similares a la pulpa que será ofrecida por COINAGRO, es de \$5250 en presentación de 500g y es ofrecida por el almacén ÉXITO ubicado en el Centro Comercial Cañaveral. PULPA DE FRUTA NEUFRAL ofrece el kilo de pulpa de mandarina a \$2800 pero puede ser adquirida únicamente en su punto de venta y FRUTAS DEL MORTIÑO, otra empresa de la región, se encuentra actualmente cerrada. En cuanto al precio de las pulpas de

fruta de marcas nacionales, la de mayor aceptación es PULPIFRUTA, quien ofrece sus productos en presentaciones de 200g a un precio de \$2000.

Calculando un promedio de los anteriores precios de pulpa de fruta en el mercado y teniendo en cuenta que, según la información recopilada en las encuestas, la presentación más apetecida de pulpa de fruta es la de **500 g**, se sugiere a COINAGRO fijar el precio entre **\$3500 y \$4500** para ésta presentación. El valor final de venta de la pulpa de mandarina será determinado en el estudio financiero, teniendo en cuenta los gastos y costos que demande la producción y distribución del producto y el margen de utilidad que se quiera para el proyecto, el cual debe dar para sufragar los costos y gastos.

### **4.3 PUBLICIDAD**

#### **4.3.1 ESTRATEGIAS DE MARKETING**

Teniendo en cuenta que el producto que se pretende vender es nuevo en el mercado, se debe realizar una prueba piloto que consistirá en dar degustaciones y muestras gratis del producto, en las plazas y centros comerciales más frecuentados por el cliente objetivo del área metropolitana de Bucaramanga. Esto servirá para conocer la opinión de los consumidores acerca del producto y con base en esto tomar medidas correctivas, de ser necesario. Además, ésto servirá de canal de comunicación directo y bilateral con el consumidor, en donde se dará información acerca del origen del producto, sus características, atributos y beneficios; logotipo, marca y lema que lo identifica; y demás información pertinente y motivadora.

##### **4.3.1.1 Canales publicitarios disponibles**

Actualmente Bucaramanga cuenta con canales de televisión, prensa y emisoras radiales locales, con un cubrimiento total del área metropolitana. Entre estos se destacan el canal televisivo TRO, el periódico Vanguardia Liberal y las principales emisoras de las cadenas radiales RCN y CARACOL.

Por otro lado, según una encuesta realizada por la Cámara de Comercio de Bucaramanga en el año 2007, el 29,5% de los hogares de Bucaramanga cuentan con acceso a internet.<sup>19</sup>

Esto significa que la empresa podría considerar implementar estrategias de marketing relacionadas con anuncios en televisión, radio y prensa, así como también publicidad por intermedio de la web.

También se deben considerar medios publicitarios, como volantes, afiches y vallas publicitarias.

#### **4.3.1.2 Estrategia de lanzamiento**

Tras la realización de la prueba piloto y de haber tomado los correctivos necesarios, el lanzamiento del producto debe hacerse a la mayor brevedad posible, ya que es factible esperar una reacción por parte de la competencia, que pueda opacar el éxito del lanzamiento del producto.

Teniendo en cuenta que el primer fin de semana de cada mes, el comercio registra los mayores volúmenes en ventas, se sugiere hacer el lanzamiento del producto en ese momento. Sin embargo la campaña publicitaria de lanzamiento del producto deberá comenzar una semana antes, con el fin de motivar al consumidor a incluir o tener en cuenta el producto al momento de realizar sus compras habituales.

---

<sup>19</sup> Cámara de comercio de Bucaramanga: <http://www.camaradirecta.com/>

#### 4.3.1.3 CAMPAÑA PUBLICITARIA DE LANZAMIENTO

##### ✓ Marketing de guerrilla o extremo

Es la consecución de los objetivos de marketing planteados a través de métodos poco convencionales que se basen en los hábitos y costumbres del público objetivo para sorprenderlos en sus actividades cotidianas.<sup>20</sup>

Para el caso de la pulpa de COINAGRO, se puede acudir a la elaboración de afiches, vallas o volantes originales, en los que refleje la imagen de una bebida refrescante de mandarina en momentos en los que la temperatura es alta.

Una sugerencia puntual es diseñar un volante en forma de vaso, distribuido en las calles o en los semáforos, en horas pico de ardiente calor, el cual en la parte exterior da la apariencia de contener un refrescante jugo de mandarina, pero que además refleja que fue elaborado por la planta despulpadora.

##### ✓ Marketing viral

Es un estrategia que incentiva a que los individuos transmitan rápidamente un mensaje comercial a otros de manera tal de crear un crecimiento exponencial en la exposición de dicho mensaje. Es publicidad que se propaga así misma.<sup>21</sup>

Aprovechando el acceso a internet de un gran porcentaje del cliente objetivo y la popularidad de las redes sociales, se puede crear una aplicación en FaceBook, como por ejemplo “la galleta de la fortuna”, en la cual le transmiten un mensaje cómico sin mayor importancia pero se aseguran que su grupo de amigos se enteren que abrió una galleta de la fortuna. Para el caso de COINAGRO la aplicación contendría la imagen del producto y su descripción.

#### 4.4 PROMOCIÓN

---

<sup>20</sup> PURO MARKETING. El marketing de guerrilla: <http://www.puromarketing.com/22/5249/marketing-guerrilla-estrategia-competitiva.html>

<sup>21</sup> PURO MARKETING. Marketing Viral: <http://www.puromarketing.com/7/8780/viral-podemos-esperar-publicidad-video-para-2011.html>

El precio estipulado para el producto debe ser el mismo de lanzamiento, ya que aumentarlo posteriormente podría crear un fuerte impacto negativo en el volumen de ventas. En lugar de variar el precio, se puede optar por utilizar un sistema de amarre que consiste en obsequiar una presentación más pequeña del producto, por la compra del mismo; por ejemplo si la presentación es de 500g se puede ofrecer adicional a esta una gratis de 200g, la cual debe especificarse que es un obsequio por lanzamiento del producto. También se puede realizar el amarre obsequiando un artículo de uso práctico que incluya el logotipo y la marca del producto, por ejemplo un envase hermético con un diseño práctico pero poco convencional, en el cual pueda transportar el jugo de mandarina.

#### **4.5 PERSONAS**

Durante la contratación del personal en especial de aquellos que interactuarán directamente con el consumidor, se debe tener un especial cuidado con la evaluación de sus capacidades interpersonales y actitudes frente al cliente con el fin de seleccionar las personas idóneas para esta función. Además brindarles la dotación y la capacitación necesaria, para que su desempeño dentro de la empresa sea óptimo.

En cuanto a los proveedores, se debe gestionar a través de la cooperativa COINAGRO unos cursos de capacitación y asesoría para los productores con el fin de mejorar los métodos de cosecha y post-cosecha de la mandarina y por ende su calidad.

### **5 ESTUDIO TECNICO**

#### **5.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

La localización de la planta despulpadora de mandarina será definida buscando la maximización de las utilidades, persiguiendo el menor costo posible sin descuidar la calidad del producto y el bienestar de los empleados. También se tendrá en

cuenta el enfoque social que tiene el proyecto el cual busca beneficiar a la comunidad de la región de Llano de Palmas.

### 5.1.1 MACRO LOCALIZACIÓN

Teniendo en cuenta el área geográfica de donde se adquirirá la materia prima, que corresponde al corregimiento de Llano de Palmas, y la ubicación del mercado objetivo o demandante, que corresponde al área metropolitana de Bucaramanga, se han identificado tres posibles alternativas para la ubicación de la planta despulpadora de mandarina.

- A. El municipio de Bucaramanga
- B. El municipio de Rionegro
- C. El corregimiento de Llano de Palmas

La selección de la macro-localización de la planta se realiza teniendo en cuenta los principales factores que gobiernan la decisión, utilizando el método de evaluación por factores y por puntos.

#### ✓ **Factor 1:** Costos de la Infraestructura urbana

Teniendo en cuenta que las tres aéreas alternativas, disponen de la infraestructura necesaria para la operación de la planta, tanto de servicios públicos (agua, desagüe, luz y teléfono), como de terrenos adecuados para su instalación, se tendrá en cuenta como factor de ponderación el costo de las tarifas tanto de servicios públicos como de arriendo de terrenos para determinar la mejor opción de localización. En donde el corregimiento de Llano de Palmas, es el mas favorecido en este sentido dado que por tratarse de una zona rural las tarifas de servicios públicos que aplican son mas económicas, a demás de contar con una mayor disponibilidad de terrenos a un menor costo.

✓ **Factor 2:** Ubicación de los proveedores de Materia prima

Para abastecer la demanda de materia prima requerida por la planta se contempla primordialmente la producción de mandarina generada por los socios de la cooperativa COINAGRO, los cuales se encuentran ubicados en las cercanías al corregimiento de Llano de Palmas. Por tal motivo este factor se valorará de acuerdo a la cercanía a dicha región.

✓ **Factor 3:** Ubicación del Mercado objetivo o demandante.

El mercado objetivo se encuentra localizado en el área metropolitana de Bucaramanga así que la evaluación en este caso se dará dada la cercanía a dicha ciudad.

✓ **Factor 4:** Costos de Transporte.

Dependiendo de la localización de la planta, los requerimientos y costos de transporte difieren ya que la mandarina puede ser transportada en camiones corrientes pero el transporte de la pulpa de mandarina debe hacerse en camiones refrigerados cuyos costos son más elevados con respecto a los camiones sin sistemas de refrigeración o corrientes. También se tiene que tener en cuenta el estado de las vías que puede afectar el tiempo de transporte. Por ejemplo, la vía que conduce de Bucaramanga a Rionegro, aunque se encuentra pavimentada en su totalidad, se ve frecuentemente afectada por deslizamientos de tierra que suelen bloquear el paso temporalmente. Por otro lado, la vía que conduce de Rionegro a Llano de Palmas, se encuentra parcialmente pavimentada, es bastante estrecha y su estado es deplorable, debido a las características topográficas de la región y a la falta de mantenimiento.

✓ **Factor 5:** Seguridad y atención de emergencias

De las tres alternativas, el corregimiento de Llano de Palmas actualmente es el único que no cuenta con un centro de salud, estación de policía, ni cuerpo de bomberos. Por esta razón, en caso de sufrir algún tipo de enfermedad o accidente,

deben desplazarse al centro médico de Rionegro. En cuanto a la seguridad, nunca se han registrado inconvenientes de orden público graves, sin embargo los habitantes de la región tildan de inquietante recorrer los corredores viales en horas nocturnas. En cuanto a Rionegro y Bucaramanga, ambos municipios disponen de las entidades prestadoras de estos tipos de servicios.

✓ **Factor 6:** Aspecto social.

Este factor hace referencia a la ideología de la cooperativa COINAGRO, para la cual es diseñado el proyecto, la cual busca favorecer e incentivar la economía del corregimiento de Llano de Palmas y, en segunda instancia, del municipio de Rionegro.

✓ **Factor 7:** Condiciones de orden social y tributario

Hace referencia a las políticas tributarias y beneficios u oportunidades, determinados por el gobierno para las diferentes regiones alternativas. En donde Llano de Palmas por tratarse de un corregimiento ubicado en un área rural, se ve favorecido en las condiciones de orden tributario, con respecto a Rionegro y Bucaramanga; Por otro lado a pesar de que los habitantes de la región son personas pacifistas y rara vez se presentan altercados entre ellos o con personas ajenas a la región, no habita ningún tipo de autoridad como policía o ejercito en el corregimiento, a diferencia de Rionegro y Bucaramanga, en donde existen estaciones de policía permanentes.

#### 5.1.1.1 PONDERACION Y PUNTUACION DE FACTORES

A continuación en la tabla número 12 se presenta la ponderación y la puntuación asignada por factores.

**Tabla 12: Ponderación y puntuación de factores**

FACTOR	DESCRIPCION	PONDERA	PUNTAJE	PUNTAJE
--------	-------------	---------	---------	---------

		CIÓN %	MINIMO	MAXIMO
F1	COSTOS DE INFRAESTRUCTURA	24%	0	240
F2	UBICACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	19%	0	190
F3	UBICACIÓN DEL MERCADO OBJETIVO	18%	0	180
F4	COSTOS DE TRANSPORTE	14%	0	140
F5	SEGURIDAD Y ATENCION DE EMERGENCIAS	10%	0	100
F6	ASPECTO SOCIAL	10%	0	100
F7	CONDICIONES DE ORDEN FISCAL Y TRIBUTARIO	5%	0	50
TOTAL		100%		1000

#### 5.1.1.2 DIVISIÓN DE FACTORES EN GRADOS Y SU PUNTUACIÓN

Se utiliza la progresión aritmética para asignar el puntaje a cada grado, como se muestra en la tabla numero 13.

**Tabla 13: División de factores en grados y su puntuación**

FAC TOR	GRADO	PUN TAJE
F1	G1.TARIFAS DE SERVICIOS Y ARRIENDO DE TERRENOS, ECONOMICOS	240
	G2. TARIFAS DE SERVICIOS Y ARRIENDO DE TERRENOS, MODERADOS	160
	G3. TARIFAS DE SERVICIOS Y ARRIENDO DE TERRENOS, COSTOSOS	80
F2	G1. ALEDAÑA A LA UBICACIÓN DE LOS PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA	190
	G2. CERCANO A LA UBICACIÓN DE LOS PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA	126
	G3. DISTANTE DE LA UBICACIÓN DE LOS PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA	63
F3	G1. ALEDAÑO A LA UBICACIÓN DEL MERCADO OBJETIVO	180
	G2. CERCANO A LA UBICACIÓN DEL MERCADO OBJETIVO	120

	G3. DISTANTE DE LA UBICACIÓN DEL MERCADO OBJETIVO	60
F4	G1. COSTOS DE TRANSPORTE ECONOMICOS	140
	G2. COSTOS DE TRANSPORTE MODERADOS	93
	G3. COSTOS DE TRANSPORTE ONEROSOS	46
F5	G1. BUEN CUBRIMIENTO DE SEGURIDAD Y ATENCION DE EMERGENCIAS	100
	G2. POCO CUBRIMIENTO DE SEGURIDAD Y ATENCION DE EMERGENCIAS	67
	G3. ESCASO CUBRIMIENTO DE SEGURIDAD Y ATENCION DE EMERGENCIAS	33
F6	G1. ASPECTO SOCIAL FAVORABLE	100
	G2. ASPECTO SOCIAL MEDAIANAMENTE FAVORABLE	67
	G3. ASPECTO SOCIAL POCO FAVORABLE	33
F7	G1. ATRACTIVAS	50
	G2. MEDIANAMENTE ATRACTIVAS	33
	G3. POCO ATRACTIVAS	16

#### **LOCALIZACIÓN PONDERADA**

Con base en la información de la tabla 13, presentada anteriormente, se determina el puntaje para cada una de las opciones de localización de la planta como se muestra en la tabla número 14.

**Tabla 14: Localización ponderada.**

FACTOR	BUCARAMANGA		RIONEGRO		LLANO DE PLAMAS	
	GRADO	PUNTOS	GRADO	PUNTOS	GRADO	PUNTOS
F1	3	80	2	160	1	240
F2	3	63	2	126	1	190
F3	1	180	3	120	3	60
F4	1	140	2	93	3	46
F5	1	100	2	67	3	33
F6	3	33	2	67	1	100
F7	3	16	2	33	1	50
		612		666		719

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, se define que el corregimiento de Llano de Palmas es el lugar más óptimo y benéfico para la ubicación de la planta despulpadora de mandarina de COINAGRO.

## 5.2 MICRO LOCALIZACIÓN

Dado que en el corregimiento de Llano de Palmas los costos de servicios públicos, arriendo de terrenos, y condiciones de orden fiscal y tributario son similares, no se tienen en cuenta estos factores para determinar la micro-localización de la planta. En cambio, se tiene en cuenta la disponibilidad y área de los terrenos, el acceso a los servicios públicos y las vías de comunicación, al igual que la distancia de los proveedores de mandarina.

De acuerdo con lo anterior, se ha identificado un terreno disponible, a una distancia de 200 metros del pueblo, sobre la vía principal que conduce a Rionegro, junto a la quebrada el Mico, que cuenta con las características necesarias para la adecuación de la planta.

### 5.2.1 LOCALIZACIÓN DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Teniendo en cuenta que el mercado potencial se encuentra en Bucaramanga, el centro de distribución será localizado en dicha ciudad y se utilizará como punto de acopio y distribución de la pulpa de mandarina, proveniente de la planta de producción. Allí se ubicará un cuarto frío, dadas las características necesarias para el almacenamiento del producto final.

Además de esto, dicho sitio también se utilizará como punto de venta y centro de negocios para lo cual contará con algunas oficinas y una sala de juntas.

Para determinar la ubicación del centro de distribución en Bucaramanga se tuvieron en cuenta tres aspectos:

1. Espacio requerido: El centro de distribución deberá contar con un cuarto frío, el cual es necesario para mantener las condiciones de temperatura requeridas por el producto. Para el quinto año este cuarto deberá albergar más de 70 ton de pulpa de mandarina, según las proyecciones hechas para la demanda.
2. Costo de arriendos: se debe tener en cuenta el costo y la disponibilidad de terrenos para arrendar, de acuerdo a los requerimientos de espacio del centro de distribución.
3. El plan municipal de ordenamiento territorial: el cual dependiendo del tipo de actividad y dimensiones de la infraestructura, determina las áreas en las cuales es viable la localización de la empresa de acuerdo a las actividades a realizar.

Con base en la anterior información se ha determinado que la ubicación más viable para dicho centro de distribución corresponde a la zona industrial de Chimita, la cual cuenta con las condiciones necesarias para la operación.

### **5.3 PROCESO DE PRODUCCION**

El proceso de producción se lleva a cabo mediante el desarrollo de una serie de operaciones a través de las cuales se obtiene la pulpa de mandarina.

#### **5.3.1 REQUERIMIENTOS DEL PROCESO DE PRODUCCION**

##### **5.3.1.1 Características físico – químicas.**

La caracterización de la composición físico - química se realizó teniendo en cuenta los parámetros establecidos en la NORMA ICONTEC 404:

- ✓ PH, por potenciometría, utilizando como referencia la norma AOAC 1.041/84.

- ✓ Sólidos solubles, en grados Brix por refractométrica, usando la técnica descrita en la norma AOAC 22.024/84, 932.12/90.
- ✓ Acidez por volumetría, expresada como porcentaje de ácido cítrico, según la norma AOAC 31.231/84, 942.15/90.

Para que se puedan considerar como concentrados, las pulpas deberán someterse a evaporación o cualquier otro procedimiento térmico que permita obtener un 50% por encima del grado Brix natural de la fruta, conforme se indica en la tabla 15.

**Tabla 15: Propiedades físico químicas de la mandarina.**

Fruta	pH	Brix	Indice de acidez, %*
mandarina	2,21 ± 0,05	9,3 ± 0,3	2,34 ± 0,07

\*Expresada como gramos de ácido cítrico anhidro por 100 ml de jugo.

Además, el porcentaje mínimo de sólidos disueltos por lectura refractométrica a 20 °C según resolución N°. 7992 de 1191. Ver tabla 16.

**Tabla 16: Porcentaje de sólidos solubles de concentrado (Brix) de frutas cítricas.**

Concentrado	% min de solubles por refracto métrica a 20 °C (Brix)
Mandarina	13,5

### 5.3.1.2 Características microbiológicas

A continuación en la tabla número 17 se relacionan los requisitos microbiológicos para el concentrado de frutas pasteurizadas.

**Tabla 17: Requisitos microbiológicos para concentrados de fruta pasteurizados.**

	<b>n</b>	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>c</b>
<b>Recuento de aerobios mesofilos, UFC/g</b>	3	100	1000	1
<b>NMP coliformes/g</b>	3	<3	-	0
<b>NMP coliformes fecales/g</b>	3	<3	-	0
<b>Recuento de esporas sulfito reductoras, UFC/g</b>	3	<10	-	0
<b>Recuento de mohos, UFC/g</b>	3	10	100	1
<b>Recuento de levadura, UFC/g</b>	3	10	100	1

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: índice máximo permisible para identificar con resultado entre m y M
- NMP: número más probable
- UFC: unidades formadores de colonias

En donde los factores n, M, m, y c, indican el grado de contaminación microbiológica.

Otras características microbiológicas tenidas en cuenta se listan a continuación:

✓ **Aditivos**

- Conservantes: no se permite el uso de conservantes
- Antioxidantes: sólo se permite la adición de ácido ascórbico, de acuerdo con las BPM.

✓ **Sustancias permitidas**

En los concentradores no se permite la adición de los ésteres naturales para recuperar los aromas naturales de la fruta. Sólo en los concentrados de naranja, mandarina y toronja se permite la adición de edulcorantes naturales, en niveles tales que al reconstituirlos como jugos contengan un mínimo de 5% de azúcares.

✓ **Limites de defectos**

No se permite la presencia de niveles mayores a 20 puntos negros de máximo 2 mm cada uno, en 10g de muestra reconstituida a su Brix natural.

✓ **Contenido máximo de metales pesados**

**Tabla 18: Contenido máximo de metales pesados.**

<b>Metal</b>	<b>Máximo mg/Kg</b>
Arsénico	0.2
Cobre	5
Estaño	250
Zinc	5
Hierro	15
Suma Cobre, Zinc y Hierro	20
Plomo	0.3

### 5.3.1.3 Propiedades físico - químicas del producto

Estas propiedades son determinadas con base en la tabla 15:

- Propiedades iniciales: Brix = 9
- Propiedades finales Grado Brix= 42
- Grado de acidez= 0.5
- Índice de maduración IM= 18

Como se puede apreciar, el zumo de mandarina se concentrará hasta 42 Brix. Ésta especificación aunque aumenta los costos de operación de la planta, disminuye o reduce los costos de transporte y distribución del producto.

Por otro lado, el Índice de maduración de 18, se calcula teniendo en cuenta la relación entre el contenido de sólidos solubles y el grado de acidez.

#### 5.3.1.1 Propiedades sensoriales

- ✓ Apariencia: uniforme, libre de materiales extraños, admitiéndose una separación de fases y la presencia mínima de trozos, partículas oscuras propias de la mandarina.
- ✓ Color: intenso y homogéneo, semejante al del jugo de mandarina recién extraído, presentando un ligero cambio de color.

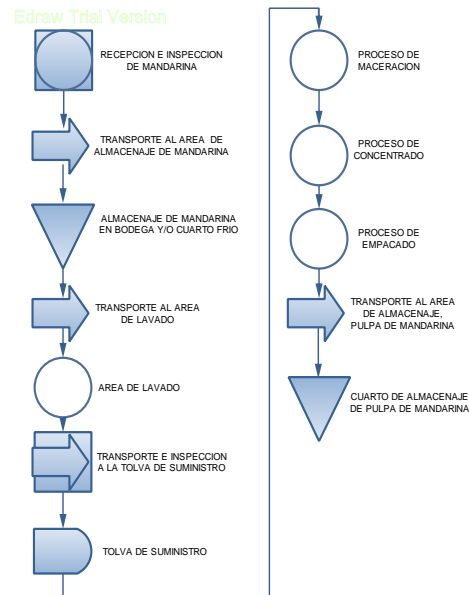
- ✓ Aroma: característico e intenso de fruta madura y sana. Libre de olores extraños.
- ✓ Sabor: característico e intenso de fruta madura y sana. Libre de cualquier sabor extraño, amargo, astringente o fermentado.
- ✓ Consistencia: debe sentirse en la boca fluida y homogénea sin espuma ni partículas extrañas.
- ✓ Vida útil: un año en condiciones de congelación, sin interrupción de la cadena de frío.
- ✓ Empaque y presentación: bolsas de polietileno.
- ✓ Manejo y transporte: el producto se empaqueta en bolsas y se embala en cajas de cartón. Además se debe mantener a menos 5 grados centígrados, durante toda la cadena de distribución hasta que llegue a manos del consumidor final.

### **5.3.2 SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

Dentro de las muchas técnicas existentes para el procesamiento de cítricos, capaces de cumplir con los requerimientos de producción anteriormente mencionados (ver numeral 5.3.1), se destacan los procesos que desde el suministro hasta el envasado son realizadas mediante operaciones secuenciales y mecánicas. Estas técnicas generan grandes cantidades de residuos que pueden ser objeto de aprovechamiento con el fin de disminuir el impacto ambiental en los alrededores de la planta o sitio final de disposición de los mismos.

Sin embargo, dado que la cooperativa COINAGRO LTDA cuenta con un sistema para el aprovechamiento de residuos orgánicos derivados de la descomposición de la mandarina, (Proceso de obtención de abono orgánico a partir de residuales), no se contemplará el tratamiento para este tipo de residuales en el presente estudio.

A continuación en la figura número 1, se presenta el diagrama general del proceso



**Figura 1: Diagrama proceso de producción**

## ✓ ORDEN DEL PROCESO DE PRODUCCION

### ***I. Etapa de recepción e inspección de la mandarina:***

- ✓ Los camiones de suministro de mandarina ingresarán al área de la planta con previa autorización, en donde deberán pasar por una zona de pesado (báscula) la cual tomará lectura o registro del peso total antes y después de ser descargados, a fin de determinar el peso de la materia prima ingresada.

Ecuación 5.

$$m_{total} = m_{camion} + m_{producto}$$

- ✓ La fruta deberá cumplir los requisitos generales para la presentación y comercialización de cítricos, de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana número 4086.

### **II. Almacenamiento de mandarina:**

El almacenamiento de mandarina podrá hacerse en un cuarto a temperatura ambiente por un período no mayor a un mes. De superar este lapso de tiempo deberá almacenarse en un cuarto frío a una temperatura de 5° C.

### III. Etapa de transporte y selección:

En la figura número 2 se presenta el proceso que se lleva a cabo desde el momento en el que la mandarina sale del cuarto de almacenamiento, hasta el momento en el que se deposita en la máquina despulpadora.



**Figura 2: Proceso de transporte y selección**

#### ✓ Sistema de transporte:

- Dadas las características físicas de la mandarina se ha decidido seleccionar un sistema de transporte por cadena, con rodillos sobre los cuales pasará la fruta.
- Un operario estará encargado de inspeccionar y depositar la mandarina en la tolva de suministro la cual la conducirá a la siguiente etapa del proceso como se muestra en la figura 3.



**Figura 3: Inspección y control de la mandarina.**

## ✓ **Lavado**

El diseño de la máquina de lavado permite sumergir en agua la fruta para lavarla antes transportarla al proceso de macerado.

La primera parte de la unidad de lavado utiliza un sistema de riego sobre la mandarina, seguida de la aplicación de un chorro de agua a presión el cual reblandece y finalmente elimina las partículas de suciedad que se encuentren adheridas a su corteza. Normalmente a esta agua se le añaden una solución de hipoclorito de sodio de 200 ppm con objeto de conseguir un lavado más rápido y potente.

En la segunda parte del proceso de lavado un rodillo inclinado se encarga de elevar el fruto a una altura considerable en donde una serie de boquillas generan chorros de agua limpia a presión que se encargan de darle un nuevo lavado a la fruta.

Esta unidad de lavado estará provista de una bomba centrífuga que recicla el agua forzándola a pasar a través de un tamiz autolimpiable, permitiendo reutilizar el agua.

Es importante que esta lavadora vaya provista con una cubierta de inspección y una válvula de drenaje.

El agua residual procedente de la segunda etapa del lavado se pasa por un tamiz para luego recircularla al sistema.

## ✓ **Inspección y control**

Se llevará a cabo en una banda transportadora el proceso de inspección y control, el cual lo realizará un operario desechando las frutas o mandarinas en mal estado.

#### ✓ **Selector de mandarina (tolva)**

El selector de mandarina permite alinear las mandarinas para ser suministradas a cada módulo de la maquina maceradora.

#### IV. **Proceso de maceración**

Para este proceso la tolva de suministro coloca las mandarinas en un rodillo macerador hembra el cual tiene la forma de la mandarina, este rodillo se acopla con otro de su mismo tipo y conducen la fruta hacia una hojilla de acero inoxidable que se encarga de cortarla por la mitad; posteriormente la mandarina entra en contacto con un rodillo macerador macho que se encarga de extraer la pulpa, en donde:

- ✓ Los residuales que quedan adheridos al rodillo macerador macho son retirados por unas láminas limpiadoras.
- ✓ La pulpa de mandarina es conducida por una línea de transporte previamente diseñado, haciéndola pasar a través de una malla la cual servirá de filtro para evitar el paso de residuales por la línea de transporte.

#### V. **Proceso de concentrado**

El proceso de concentrado está conformado por una serie de subprocesos como se indica en la figura 4, los cuales permiten cambiar las propiedades físico-químicas de la pulpa de mandarina, además de evitar la proliferación de limonoide y flavonoides (hesperidina y diosmina), sin alterar sus propiedades organolépticas.

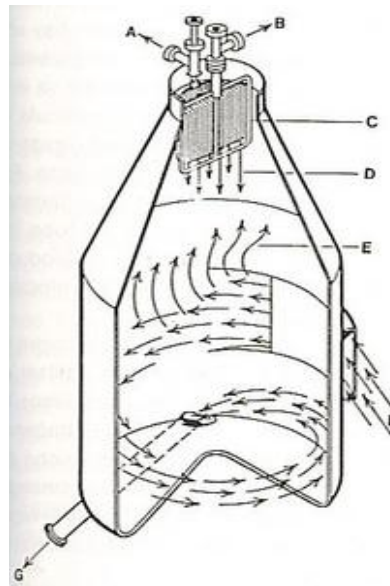


**Figura 4: Proceso de concentrado.**

✓ **Desaireación**

La desaireación se efectúa en una cámara de vacío normal equipada con un condensador en su parte superior para retención de aromas.

En la figura 5 se presenta el principio de funcionamiento de un desaireador al vacío.



**Figura 5: Funcionamiento de un desaireador.**

Como se ve en la Figura 5, la pulpa es bombeada al depósito, en donde entra de forma tangencial (F). Este depósito está sometido a la acción del vacío mediante la bomba correspondiente. El vacío creado es suficiente para hacer hervir el producto entrante. Los vapores y gases ascienden en el desaireador donde se

encuentra un condensador (C) refrigerado por agua (B), de forma que reproduce una separación de fases:

- Fase 1: Vapores condensados (D) los cuales caen y se reúnen con la pulpa, saliendo por (G).
- Fase 2: Gases incondensables que son extraídos por (A) del aparato.

La eliminación del aire presente en la pulpa permite mejorar la calidad de la misma, ya que se evitan pérdidas de vitamina C y su consiguiente pardeamiento.

Por otra parte, si la selección de los equipos de la línea es correcta, especialmente agitadores y bombas, la incorporación de aire será mínima, llegando incluso a no ser necesario el uso de un desaireador.

#### ✓ **Mezclado**

La etapa de mezclado consiste en adicionar 1 gramo de naringina por litro de pulpa de mandarina, a 40° C durante un periodo de 4 horas, para lograr la hidrólisis de naringina en un 75%.

#### ✓ **Pasteurización**

La pasteurización es una operación que permite incrementar el periodo de vida útil de la pulpa de mandarina. En ella se consigue la destrucción de microorganismos patógenos mediante el calentamiento del producto a 95°C durante treinta segundos. La pasteurización puede ser realizada en varios tipos de aparatos: combinadores espirales, combinadores tubulares, combinadores de placas, etc., pero generalmente el intercambiador de placas es el más utilizado.

Con objeto de ahorrar energía, el pasteurizador de placas lleva una sección llamada regenerativa en el que la pulpa entrante es precalentada por el producto que sale ya pasteurizado. Una sección de enfriamiento puede ser también incorporada con objeto de obtener la pulpa a temperaturas inferiores a 20° C.

#### ✓ **Concentrado**

El concentrado debe efectuarse a temperaturas altas (máximo 50° C) y durante breves segundos debido a la alta sensibilidad al calor de la pulpa de mandarina, que podrían causar pérdidas de componentes tan importantes como las vitaminas y daños a los aromas.

El modo de concentración puede ser por osmosis inversa o por evaporadores.

#### ✓ **Evaporador de placas**

Tiene la ventaja de requerir menos espacio que la mayoría de los otros tipos de evaporadores, además de que sus superficies se pueden alcanzar fácilmente para la limpieza. Consta de múltiples placas, comprimidas unas contra otras en una prensa de soporte, dispuesta de manera que el vapor se aplica por un lado de cada placa mientras que el producto a evaporar contacta con la otra. La disposición permite un ascenso ascendente a medida que el producto pasa por la planta. El diseño permite una rápida evaporación y bajo tiempo de retención del producto, logrando obtener concentrados de alta densidad y buena calidad.

#### ✓ **Separación de aromas**

Los componentes volátiles del aroma (la esencia) se separan de la pulpa durante la concentración. Los equipos para la recuperación del aroma tienen tres componentes principales: una columna de rectificación, un colector de aromas y un enfriador de aromas. El vapor portador del aroma se extrae en la primera etapa de la evaporación, que trabaja a unos 45°C. Dicho vapor se pasa a través de un condensador parcial. El vapor enriquecido en componentes del aroma se envía a

una columna de rectificación, donde se utiliza un gas inerte para obtener los componentes del aroma. Los componentes del aroma se enfrían hasta casi el punto de congelación en el enfriador de aromas. Al condensar, los componentes del aroma se separan en dos fases, una acuosa y otra lipídica, que se separan mediante decantadoras centrífugas, se clasifican y se almacenan. La clasificación de las esencias se lleva a cabo mediante un análisis sensorial combinando catadores expertos y un panel de catadores.

La pérdida de los componentes volátiles del aroma conduce a un sabor desequilibrado y poco natural de la pulpa, por lo que es habitual la recuperación de dichos componentes y su posterior reincorporación al concentrado. La recuperación de los aromas es posible mediante un colector de aromas a partir del vapor condensado

## **VI. Proceso de empacado**

Una vez se baje la temperatura a 5° C en la primera etapa después del concentrado, se procederá a empacar la pulpa de mandarina en bolsas de polietileno de alta densidad, concluyendo el proceso de concentrado.

## **VII. Almacenaje del producto final**

Una vez obtenido el producto final se embala en cajas de carton y se procede a almacenarlo en un cuarto frio a una temperatura menor a -5 °C, con el fin de prevenir el pardeamiento no enzimático.

### **5.4 CAPACIDAD DEL PROCESO**

La determinación de la capacidad del proceso, se hizo con base en la demanda de pulpa de mandarina para el año cinco, que es el lapso de tiempo para el cual está programado el proyecto. Para esta tarea se tuvieron en cuenta los factores que se detallan a continuación.

#### 5.4.1 Aprovechamiento de la mandarina

El proceso de obtención de pulpa de mandarina implica la eliminación de residuos como cáscaras, pieles y pepas; estos residuos equivalen al 56,4% del peso total de la mandarina, es decir el porcentaje aprovechable de la fruta que se convierte en pulpa es del 43,6%, como se muestra en la figura 6.



**Figura 6: Porcentaje de materia prima aprovechable.**

Donde:

$\dot{m}_{mandarinas}$  : Flujo de mandarina a procesar (kg/s)

$\dot{m}_{pulpa}$  : Flujo pulpa de mandarina (kg/s)

$\dot{m}_{residuos}$  : Flujo residuales de mandarina (kg/s)

A partir de esta información podemos determinar la cantidad de mandarina a procesar, para lo cual se utiliza la ecuación 6.

#### **Ecuación 6.**

$$C_{mandarinas} = \frac{\dot{m}_{mandarina\ s}}{m_{mandarinas}}$$

En donde:

$C_{mandarinas}$  : Cantidad de mandarinas a procesar (mandarina/s)

$m_{mandarinas}$  : Masa promedio de mandarina (mandarina/Kg)

#### 5.4.2 Periodos de producción de mandarina

Como se encontró en la investigación de mercados, durante el año hay dos temporadas de cosecha de mandarina en Llano de Palmas: la primera y más grande ocurre entre los meses de noviembre a enero y la segunda de menor producción entre los meses de marzo a mayo, denominada cosecha traviesa (Ver tabla 19). De este modo, surge la necesidad de adquirir la materia prima de todo el año durante estos periodos de tiempo.

**Tabla 19: Periodo y porcentaje de producción de mandarina**

COSECHA	MESES DE COSECHA	% DE PRODUCCIÓN ANUAL
TEMPORADA 1	NOVIEMBRE, DICIEMBRE, ENERO	70%
TEMPORADA 2	MARZO, ABRIL, MAYO	30%

#### 5.4.3 Capacidad instalada

La capacidad instalada será determinada a partir de la proyección de la demanda para el año 5, la cual asciende a 1875372 Kg de pulpa de mandarina y de las temporadas de cosecha las cuales como se muestra en la tabla 19 muestran un pico de producción durante los meses de noviembre a enero.

A continuación en la tabla número 20 se relaciona la demanda de pulpa de mandarina para el año 5, con los requerimientos de mandarina por temporada, teniendo en cuenta un rendimiento de la fruta del 43,6%.

**Tabla 20: Requerimiento de mandarina por temporada (año 5)**

AÑO	DEMANDA DE PULPA	PRODUCCIÓN DE MANDARINA REQUERIDA	PRODUCCIÓN DE MANDARINA POR TEMPORADA		PRODUCCIÓN MENSUAL DE MANDARINA POR TEMPORADA	
			TEMPORADA 1	TEMPORADA 2	TEMPORADA 1	TEMPORADA 2
5	1875372 Kg	4301311,9 Kg	3010918,4 Kg	1290393,6 Kg	1003639,5 Kg	430131,2 Kg

De la información obtenida en la tabla 20 se establece que la capacidad de procesamiento máxima, debe satisfacer la producción de mandarina mensual de la temporada uno.  $mandarina_{max\ procesada} = 1003639,5 \left(\frac{Kg}{mes}\right)$

#### 5.4.3.1 **Tiempo de operación de la planta**

En la tabla número 21 se indica el tiempo de operación de la planta.

**Tabla 21: Tiempo de operación de la planta.**

Meses al año	Días al mes	Horas al día
12	24	8

$$t_{operacion} = 8 * 24 * 12 = 2304[hora/año]$$

#### 5.4.3.2 **Masa promedio de mandarina**

A continuación en la tabla número 22 se clasifica por intervalos la mandarina de acuerdo con su medida.

**Tabla 22: Descripción mandarinas**

Medida	0	1	2	3
Diámetro (mm)	73-69	68-64	63-59	58-53
Peso (gramos)	135-145	110-120	90-100	70-80

Para la determinación de la masa promedio de la mandarina, asumimos que la producción se da en proporciones iguales durante los diferentes intervalos en los cuales se ha agrupado el producto. En la tabla número 23 se relaciona la masa promedio de mandarina por intervalo.

**Tabla 23: Masas promedios de mandarinas.**

$m_0$	$m_1$	$m_2$	$m_3$
0,14 Kg	0,115 Kg	0,095 Kg	0,075 Kg

Con base en la información expresada en la tabla 23 se calcula la masa (Kg) promedio por mandarina, utilizando la ecuación 7.

**Ecuación 7.**

$$m_{mandarinas} = \left( \frac{m_0 + m_1 + m_2 + m_3}{4} \right) \left[ \frac{Kg}{mandarina} \right]$$

Así las cosas, la masa promedio es de 0,106 Kg/mandarina.

**5.4.3.3 Cantidad de mandarina a procesar**

La cantidad de mandarina a procesar ( $C_{mandarinas}$ ), se determina utilizando la ecuación 8.

**Ecuación 8.**

$$C_{mandarinas} = \frac{\dot{m}_{mandarinas}}{m_{mandarinas}}$$

En donde el flujo de mandarina a procesar (  $\dot{m}_{mandarinas}$  ) se determina utilizando la ecuación 9.

**Ecuación 9.**

$$\dot{m}_{mandarinas} = \frac{mandarina_{\max \text{ procesada}}}{t_{operacion /mes}}$$

Obteniendo un flujo de mandarina a procesar de 1,45 Kg/s.

Con base en lo anterior, se calcula el número de mandarinas que se debe procesar por segundo de acuerdo a la ecuación 8, para satisfacer el punto máximo de procesamiento de mandarina, operando 8 horas al día y 24 días al mes.

$$C_{mandarinas} = 13,7 \left( \frac{mandarinas}{s} \right)$$

Sin embargo, se deben tener en cuenta posibles inconvenientes durante el tiempo de producción, tales como:

- ✓ Paradas por causas o mantenimiento de maquinas en la línea de producción.
- ✓ Contratiempos con operarios.
- ✓ Problemas de orden social.
- ✓ Problemas con servicios industriales.

De esta manera, se incrementa la capacidad de procesamiento de mandarina por segundo a:

$$C_{mandarinas} = 15 \left( \frac{mandarinas}{s} \right)$$

Que equivale a.

$$C_{mandarinas} = 900 \left( \frac{\text{mandarinas}}{\text{min}} \right)$$

Lo cual corresponde a 1.099.008 Kg de mandarina procesada mensualmente, obteniendo 479167,5 Kg de pulpa de mandarina mensual. Que de acuerdo con la información obtenida en la investigación de mercados (ver numeral 3.1.2), es la capacidad de producción de mandarina de la región de Rionegro, lo cual quiere decir que la restricción de producción de la planta estará determinada por la disponibilidad de materia prima y no por la ausencia de demanda de pulpa de mandarina, por tal razón dicha capacidad de procesamiento (1.099.008 Kg/ mes) mencionada previamente, será la que se tenga en cuenta para diseñar la maquina despulpadora de mandarina.

## **5.5 DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS MÁQUINAS Y LOS EQUIPOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN**

Con base en la información obtenida anteriormente se procede a analizar y determinar las especificaciones técnicas de las máquinas y los equipos que intervendrán en el proceso de producción de la planta despulpadora.

Siendo la maquina despulpadora la encargada de transformar la mandarina en pulpa y dado que su diseño se realizará a la medida de los requerimientos, se convierte esta etapa en el principal subproceso dentro del proceso general de producción, por lo cual se determinará en primera instancia la capacidad de producción para dicha máquina y a partir de la información obtenida se procede a seleccionar dentro de la amplia gama de equipos y maquinaria disponible, los más adecuados y eficientes para las demás etapas del proceso.

### **5.5.1 Diseño máquina despulpadora**

- ✓ **Velocidad de operación.**

Corresponde a la velocidad de operación, que tendrá el proceso de producción de pulpa de mandarina la cual se determina utilizando la ecuación 10.

**Ecuación 10.**

$$n = (C_{mandarinas}) / (N_1 * N_2)$$

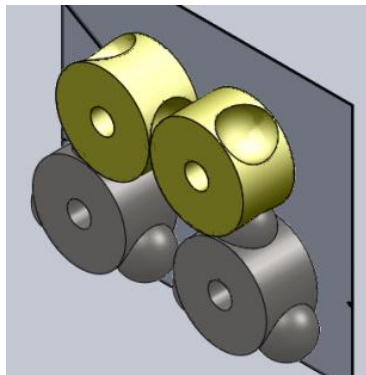
En donde:

*n*: velocidad de operación

$N_1$ : cantidad de mandarinas en una revolución = 3

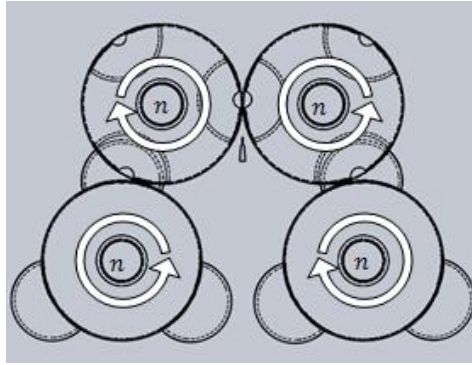
$N_2$ : número de módulos en la máquina maceradora = 3

En la figura número 7 se muestra una vista isométrica del módulo de la máquina maceradora.



**Figura 7: Módulo máquina maceradora.**

Lo cual corresponde a una velocidad de producción de 100 rpm; en la figura 8 se presenta el sentido en el cual deben girar los rodillos maceradores.



**Figura 8: Sentido de giro de los rodillos maceradores.**

✓ **Fuerza requerida para macerar la mandarina ( $F_m$ )**

Corresponde a la fuerza que deben aplicar los rodillos maceradores sobre la mandarina, para realizar el proceso de despulpado.

En la tabla 24 se muestra la fuerza ejercida sobre el rodillo macerador hembra y el rodillo macerador macho, teniendo en cuenta que la fuerza requerida para despulpar una mandarina es de 30 Kg<sup>22</sup>.

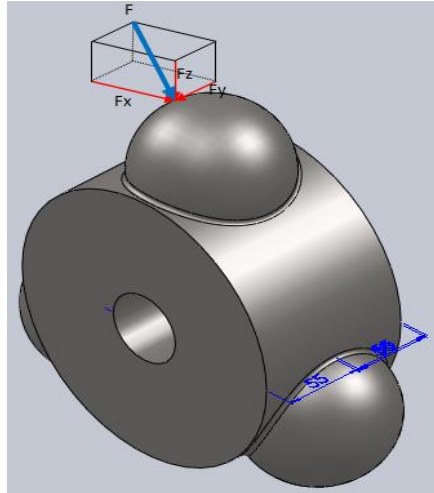
**Tabla 24: Fuerzas sobre los rodillos maceradores (hembra y macho).**

$F_m$ (Kg)	Rodillo	$F_{m/modulo}$ (Kg)	$F_{m/rodillo}$ (Kg)
30	Hembra	15	45
	Macho	15	45

✓ **Fuerzas sobre el módulo macerador macho.**

En la figura 9 se muestra el comportamiento de la fuerza ejercida por la mandarina sobre el modulo del rodillo macerador macho.

<sup>22</sup> Fuerza requerida para despulpar una mandarina: dato obtenido experimentalmente en laboratorio.



**Figura 9: Fuerzas sobre módulo del rodillo macerador macho**

En donde:

$F_x$ : fuerza aplicada en el eje X

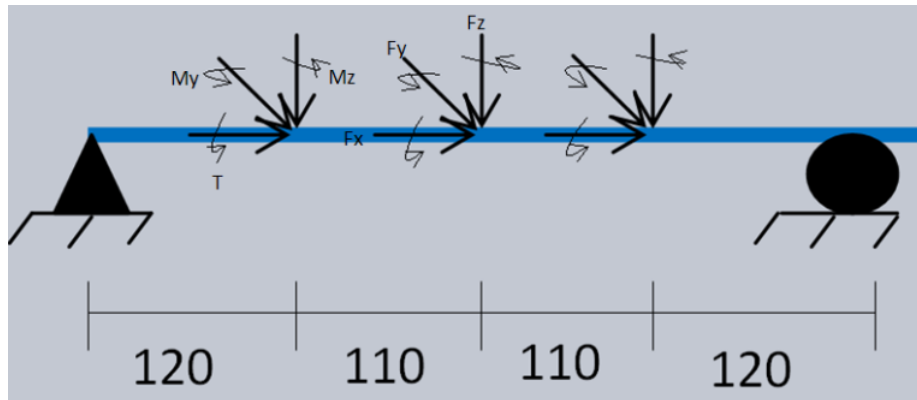
$F_y$ : fuerza aplicada en el eje Y

$F_z$ : fuerza aplicada en el eje Z

$F$ : fuerza aplicada sobre el modulo del rodillo macerador macho.

La fuerza aplicada por el modulo del rodillo macerador macho es de 15 Kg, como se establece en la tabla 24.

Dado que la fuerza en los diferentes ejes (X, Y, Z) depende del grado de inclinación o posicionamiento en el cual se ubique la mandarina al momento de ser despulpada, se asume para efectos de análisis los puntos máximos de fuerza en cada eje los cual dan una fuerza sobre el eje de 15 Kg. A continuación en la figura 10 se muestra la distribución de fuerzas aplicadas al rodillo macerador macho.



**Figura 10: Distribución de fuerzas sobre el eje macerador**

Teniendo en cuenta las cargas aplicadas sobre el eje macerador como se muestra en la figura 10, se determinan los esfuerzos máximos de flexión y cortante.

Esfuerzo máximo de flexión = 427 Kpa.

Esfuerzo máximo cortante = 250 KPa.

Con base en esta información y teniendo en cuenta los requerimientos del proceso de producción (ver numeral 5.3.1), se selecciona el material de los rodillos maceradores, el cual corresponde a un PT (polietileno) de alta densidad, cuyo esfuerzo de fluencia es de 21 Mpa.

- ✓ **Transmisión de potencia sobre los rodillos maceradores: valores de trenes permisibles**

De acuerdo a la velocidad de operación calculada para el proceso de producción (100 rpm), y teniendo en cuenta que los motores comerciales tienen una velocidad de operación de 1800 rpm; establecemos la relación del tren de engranajes en la ecuación 11.

**Ecuación 11.**

$$TV = \frac{n_e}{n_s} = \frac{1800 \text{ rpm}}{100 \text{ rpm}}$$

En donde:

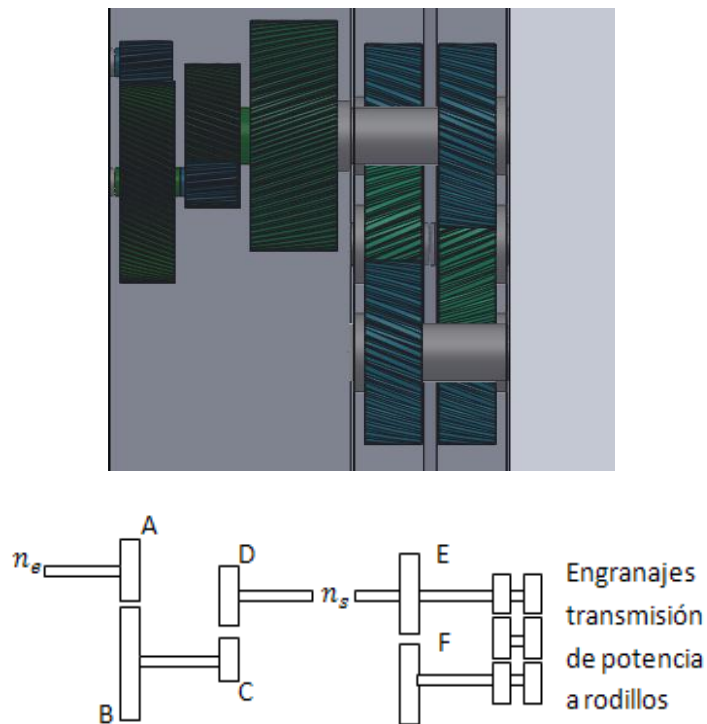
$TV$ : Relación del tren de engranajes.

$n_e$ : Velocidad de operación de los motores comerciales

$n_s$ : Velocidad del proceso de producción

Obteniendo como resultado una relación del tren de engranajes:  $TV = 18$

En la figura 11 se muestra el arreglo general del tren de engranajes.



**Figura 11: Arreglo general del tren de engranajes.**

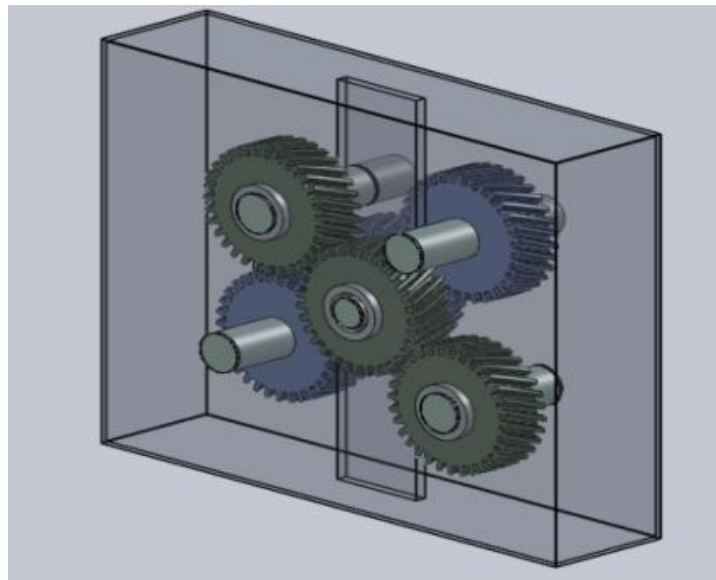
En la tabla 25 se especifica la relación de los valores del tren de engranajes con el número de dientes para cada engranaje.

**Tabla 25: Numero de dientes por engranaje.**

$VR_1$	$VR_2$	$Z_A$	$Z_B$	$Z_C$	$Z_D$	$Z_E$	$Z_F$	$Z_R$	$TV_{real}$	$n_s$ (rpm)
5	3,6	17	85	17	61	61	61	32	17,94	100

En donde  $Z_A, Z_B, Z_C, Z_D, Z_E, Z_F, Z_R$ , representan el número de dientes que contiene cada uno de los engranajes que conforman el tren.

A continuación en la figura número 12 se presenta el arreglo del sistema de transmisión de potencia el cual cuenta con 4 rodillos helicoidales de rosca derecha en las esquinas de la caja y con 2 rodillos centrales de rosca izquierda.



**Figura 12: Sistema de transmisión de potencia sobre los rodillos maceradores.**

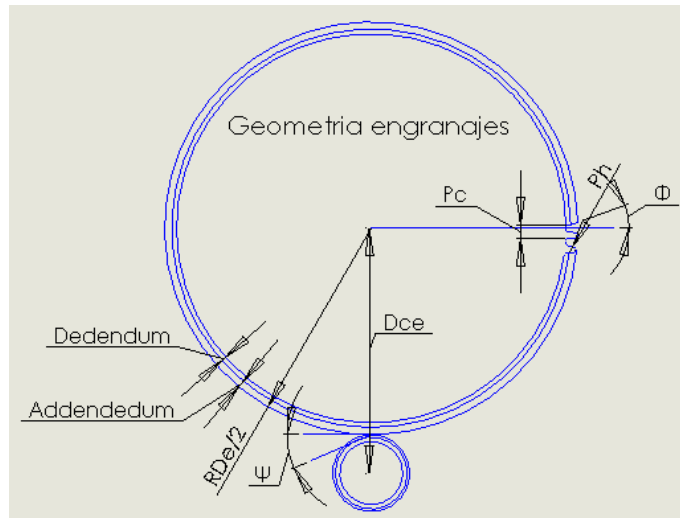
En la tabla número 26 se presenta una descripción detallada de la geometría de los engranajes.

**Tabla 26: Geometría engranajes.**

Ecuaciones (Diseño de elementos)	Datos	Engranaje transmisión de potencia sobre los rodillos maceradores

de máquinas, R. Mott.		Engranajes				
		Rodillos	E = F	D	C = A	B
$\Phi$	Angulo normal	20	20	20	20	20
$\Psi$	Angulo hélice	15	15	15	15	15
Z	numero dientes	32	61	61	17	85
$D_{ce}=(d_1+d_2)/2$	Distancia entre centros (mm)	319	204	82,55	82,55	108
$D_p$	Diámetro primitivo (mm)	158	202	127	34	178
$M_c=D_p/Z$		4,938	3,311	2,082	2	2,094
$M_n=D_p*\cos(\phi)/Z$	(mm)	4,769	3,199	2,011	1,936	2,023
$D_e=M_n*(Z/\cos(\phi))+2*M_n$	Diámetro externo (mm)	167,5	208,4	131	37,86	182
$P_d=Z/D_p$	Paso diametral (mm)	0,2025	0,302	0,4803	0,5	0,4775
$P_n=\pi*M_n$	Paso normal (mm)	14,98	10,05	6,318	6,069	6,355
$P_{dn}=1/(M_c*\cos(\phi))$	Paso diametral normal (mm)	0,2097	0,3126	0,4973	0,5176	0,4944
$P_c=\pi*D_p/Z$	Paso circular (mm)	15,89	10,4	6,541	6,283	6,579
$P_x=P_c/\tan(\phi)$	Paso axial (mm)	57.89	38,83	24,41	23,45	24,55

A continuación en la figura número 13 se muestra de manera gráfica la geometría del engranaje, de acuerdo con los datos señalados en la tabla número 26.



**Figura 13: Geometría engranajes**

✓ **Fuerzas sobre los dientes del engranaje**

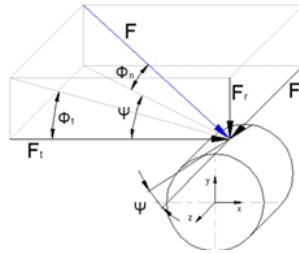
En la tabla número 27 se establecen las fuerzas ejercidas por los ejes maceradores sobre el tren de engranajes.

**Tabla 27: Fuerzas sobre cada engranaje.**

Formulas		Rodillos caja engranajes		F	E	D	C	B	A
		RH	RM						
	<b>Torque (N m)</b>	33,75	56,25	90	90	180	50	50	10
	<b>Rpm</b>	100	100	100	100	100	360	360	1800
<b><math>P=(T*rpm)/9550</math></b>	<b>Potencia (KW)</b>	0,353	0,589	0,942	0,942	1,88	1,88	1,88	1,88
<b><math>F_t=T/r</math></b>	<b>Wt (KN)</b>	427,2	712,02	891,1	891,1	2834,64	2941,17	561,79	588,23
<b><math>F_r=F_t*\tan(\psi)</math></b>	<b>Wr (KN)</b>	114,47	190,78	238,76	238,76	759,54	788,08	150,53	157,62
<b><math>F_a=F_t*\tan(\phi_t)</math></b>	<b>Wx (KN)</b>	157,66	259,43	324,68	324,68	1032,84	1071,66	204,7	214,33
<b><math>F=F_t/(\cos(\phi)*\cos(\psi))</math></b>	<b>W (KN)</b>	470,67	784,45	981,72	981,72	3122,97	3240,34	618,94	648,07

para diseño de engranajes  
 para selección de motor

En la figura número 14 se muestra la fuerza resultante efectuada sobre los engranajes, de acuerdo con los datos determinados en la tabla número 27.



**Figura 14: Fuerzas sobre los engranajes.**

✓ **Determinación de esfuerzos sobre los dientes de los engranajes<sup>23</sup>**

A continuación en la ecuación número 12 se determina el esfuerzo por flexión, teniendo en cuenta los factores de diseño.

**Ecuación 12.**

$$S_{tp} = \frac{W_t * p_d}{a * J} (K_a)(K_s)(K_m)(K_B)(K_v)$$

$$a = 2 * Px$$

$$K_a = \text{factor de sobrecarga} = 1,5$$

$$K_s = \text{factor por tamaño} = 1$$

$$K_m = \text{factor por distribución de carga} = 1,09$$

$$K_B = \text{factor por espesor de borde} = 1,26$$

$$K_v = \text{factor dinámico} = 1,3$$

$$S_{tp} = 210 \text{ (MPa)}$$

Con la ecuación número 13 se determina la resistencia a la picadura.

<sup>23</sup> Diseño de elementos de máquinas; Robert L. Mott, Pearson Educación 2006

### **Ecuación 23.**

$$S_c = C_p \sqrt{\frac{(W_t)(K_a)(K_s)(K_m)(K_v)}{a * D_p * l}}$$

Para engranajes de acero se recomienda una constante de diseño ( $C_p$ ) de 2300, con lo cual se obtiene:

$$S_c = 758,86 \text{ (MPa)}$$

Se establece como criterio de los autores de este proyecto, que el diseño de los engranajes será para una vida útil de 10000 horas. Así las cosas:

$$N_c = 60 * 10000 * 100 * 1 = 6 \times 10^7 \text{ (ciclos)}$$

$$S_{ac} = 910,63 \text{ (Mpa)}$$

En donde:

$N_c$ : numero de ciclos.

De acuerdo a los esfuerzos determinados para los engranajes, se selecciona el tipo de acero AISI 1015 cementado.

#### **✓ Selección del motor**

De acuerdo a los datos establecidos de potencia requerida en la tabla 27, y teniendo en cuenta una eficiencia del 84% para el tren de engranajes, se selecciona un motor de 3 HP a 1800 rpm marca Siemens modelo 1LA3 090-4YA80, como se muestra en la tabla 28.

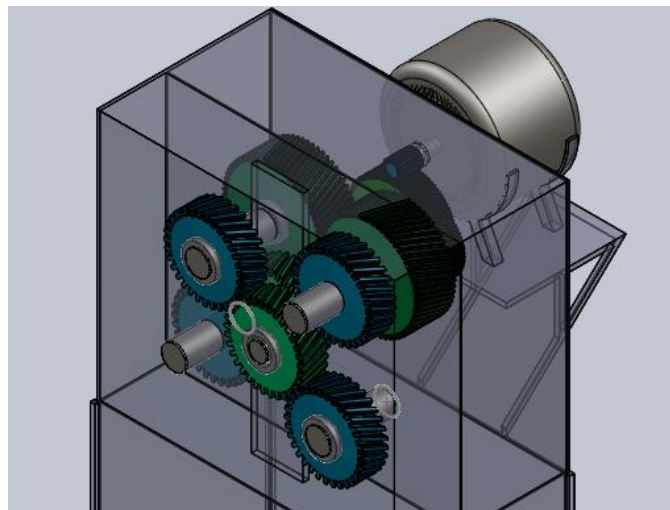
### **Tabla 28: Catálogo de datos técnicos motor<sup>24</sup>.**

---

<sup>24</sup> Catalogo motores trifásicos Siemens;  
[http://www.siemens.com.co/SiemensDotNetClient/Andina/Medias/PDFS/608\\_20080616193422.pdf](http://www.siemens.com.co/SiemensDotNetClient/Andina/Medias/PDFS/608_20080616193422.pdf)

Velocidad 1800 rpm, 4 polos, 60 Hz															
Código	Tipo	Frame IEC	Potencia		F.S.	Corriente nominal [A]			Eficiencia $\eta$	Factor de potencia $\cos \phi$	Velocidad nominal rpm	Torque nominal Nm	Torque de arranque Tarr / Tn	Corriente de arranque Iarr / In	Peso kg
			HP	kW		220V	380V	440V							
25000012865	1LA3 090-4YABD	90L	2,0	1,5	1,15	7,0	4,05	3,5	69,1	0,81	1681	8,68	2,4	4,7	20,3
25000012866	1LA3 096-4YABD	90L	3,0	2,2	1,15	9,6	5,5	4,8	74,6	0,82	1662	12,86	2,8	4,8	22,6
25000012785	1LA3 111-4YABD	112M	4	3,0	1,15	13	7,5	6,5	74,4	0,81	1743	16,35	2,5	6,5	39,3
25000012786	1LA3 112-4YABD	112M	5,0	3,7	1,15	15,8	9,1	7,9	77,4	0,80	1739	20,48	2,3	6,5	40,5
25000012787	1LA3 113-4YABD	112M	6,6	4,9	1,05	19,6	11,3	9,8	80,4	0,82	1724	27,27	2	6	43
25000012788	1LA3 114-4YABD	112M	7,5	5,6	1,15	23,2	13,4	11,6	76,3	0,83	1714	31,17	2,2	5,6	45,0
25000012389	1LA3 131-4YABD	132 M	10	7,5	1,15	28,8	16,6	14,4	80,0	0,85	1745	40,82	2,3	6	72,1
25000012390	1LA3 134-4YABD	132 M	15,0	11,2	1,15	43,0	24,83	21,5	81,3	0,84	1745	61,24	1,8	5,0	83,5
25000012381	1LA3 164-4YABD	160 L	20	14,9	1,15	56,8	32,8	28,4	87,3	0,79	1757	81,09	1,8	6,3	120,2
25000012380	1LA3 167-4YABD	160 L	25,0	18,7	1,15	66,0	38,1	33,0	91,6	0,81	1757	101,36	1,8	5,4	128,1
25000012729	1LA6 183-4YABD	180 M/L	30	22,4	1,05	78	45	39	87,6	0,86	1749	122,19	2	4,9	173,5
25000012730	1LA6 187-4YABD	180 M/L	40,0	29,8	1,05	104,0	60,0	52,0	89,6	0,84	1746	163,20	2,0	5,6	186,7
25000012666	1LA6 207-4YABD	200 L	50	37,3	1,15	126	72,7	63	91,4	0,85	1762	202,15	2,7	6,6	252,5
25000011176	1LA6 220-4YABD	225 SIM	60,0	44,8	1,15	148,0	85,4	74,0	93,3	0,85	1765	242,17	2,7	6,6	300,0
25000011182	1LA6 224-4YABD	225 SIM	75,0	56,0	1,15	188,0	108,5	94,0	94,0	0,83	1780	300,16	2,0	5,1	325

En la figura número 15 se muestra una vista isométrica del acople del sistema de transmisión de potencia.



**Figura 15: Sistema de transmisión de potencia.**

✓ **Maquina despulpadora**

Teniendo en cuenta los requerimientos del proceso de producción previamente establecidas, se ha determinado que las piezas que conforman la maquina despulpadora se deben construir en acero inoxidable AISI 304, excluyendo los módulos maceradores los cuales se deben construir en PT de alta densidad.

En el anexo número 3, se presentan los planos correspondientes a las piezas que conforman la máquina despulpadora.

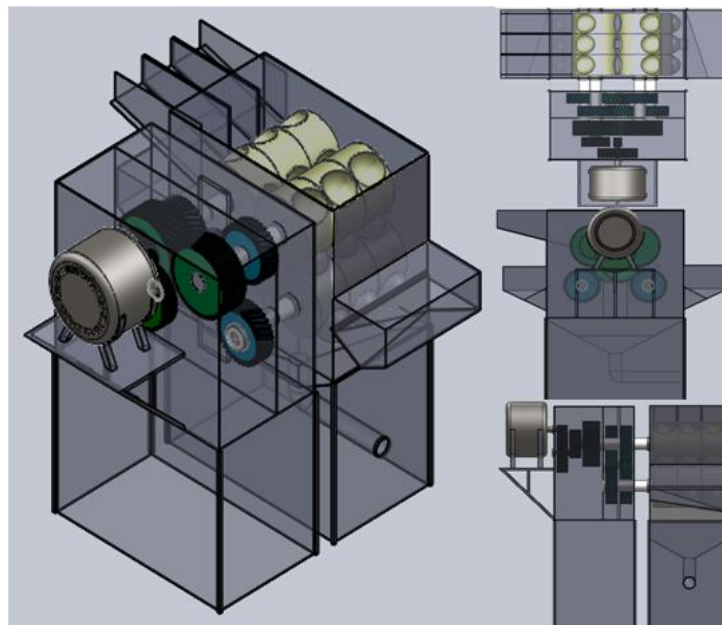
En la tabla número 29 se relaciona el tipo y número de piezas que conforman la máquina despulpadora.

**Tabla 29: Piezas de la máquina maceradora.**

<b>N.º DE ELEMENTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>FIGURA N.º</b>	<b>CANTIDAD</b>
1	Placa soporte ensamble ejes maceradores	17	2
2	Rodamientos axiales	18	18
3	Módulo eje Macerador Hembra	19	6
4	Módulo eje Macerador Macho	20	6
5	Eje ensamble rodillos maceradores	21	4
6	Placa 1	22	1
7	Placa 2	23	1
8	Placa 3	24	2
9	Placa 4	25	1
10	Tolva de zumo	26	1
11	Tolva de suministro 2	27	1
12	Placa 7	28	1
13	Placa 6	29	1
14	Caja engranajes	30	1
15	Eje caja engranajes	31	2
16	Buje caja engranajes	32	6
17	Eje 2 caja de engranajes	33	2
18	Engranaje Rodillos	34	4
19	Engranaje Rodillos Izquierda	35	2

20	Eje ensamble rodillos centro maceradores	36	2
21	Engranaje F	37	1
22	Engranaje E	38	1
23	Engranaje D	39	1
24	Placa 5	40	1
25	Engranaje C	41	2
26	Engranaje B	42	1
27	Buje placa 5	43	2
28	Eje 1 placa 5	44	1
29	Eje 2 placa 5	45	1
30	Motor	46	1

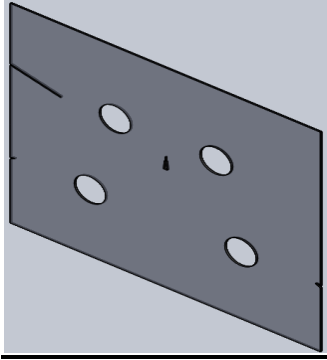
A continuación en la figura número 16 se presenta una vista isométrica del diseño final de la máquina despulpadora.



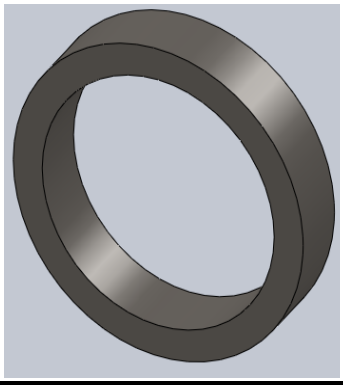
**Figura 16: Máquina despulpadora.**

En las figuras 17 a la 46, se muestra cada una de las piezas que conforman la máquina despulpadora, las cuales se relacionan en la tabla 29.

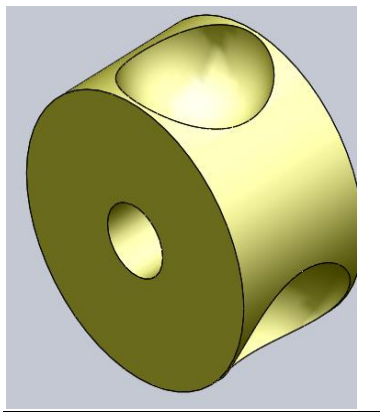
**Elemento 1.**



**Figura 17.**  
**Elemento 2.**

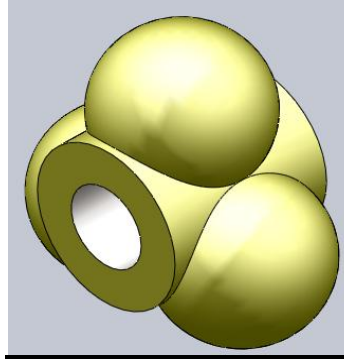


**Figura 18.**  
**Elemento 3.**



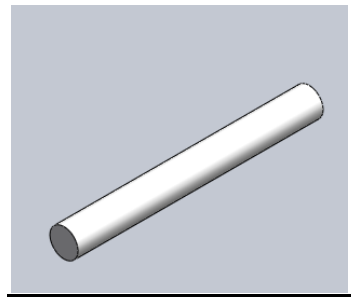
**Figura 19.**

**Elemento 4.**



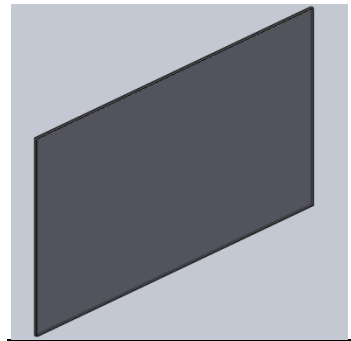
**Figura 20**

**Elemento 5.**



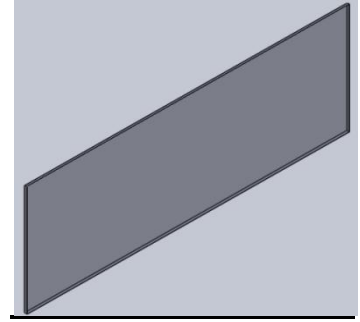
**Figura 21.**

**Elemento 6.**



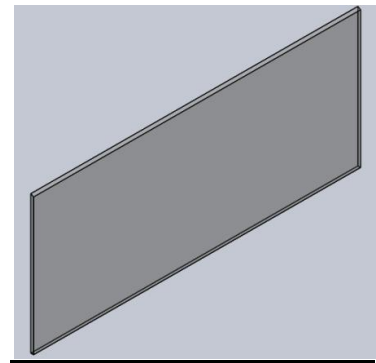
**Figura 22.**

**Elemento 7.**



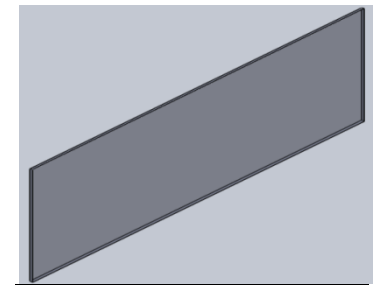
**Figura 23.**

**Elemento 8.**



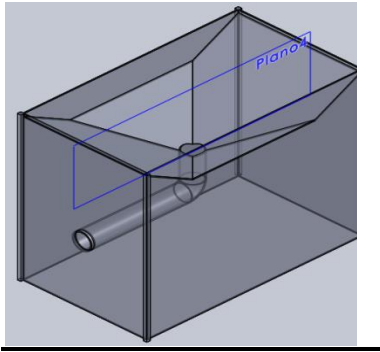
**Figura 24**

**Elemento 9.**



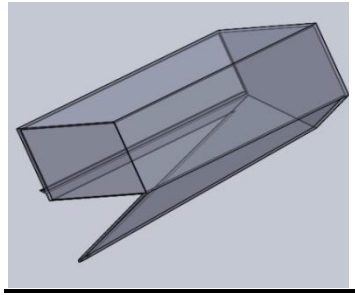
**Figura 25.**

**Elemento 10.**



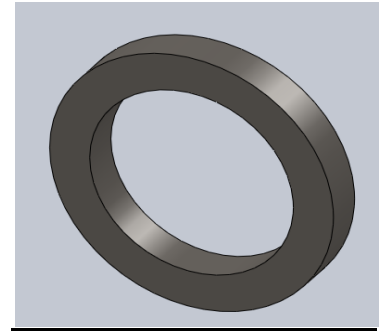
**Figura 26.**

**Elemento 13.**



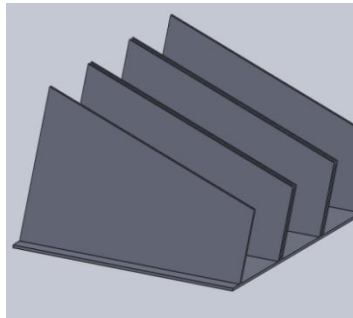
**Figura 29.**

**Elemento 16.**



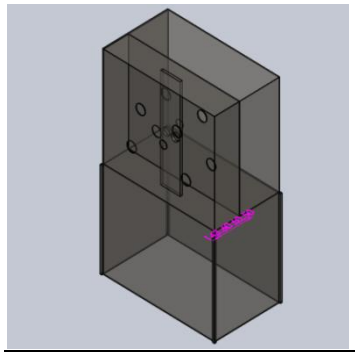
**Figura 32.**

**Elemento 11.**



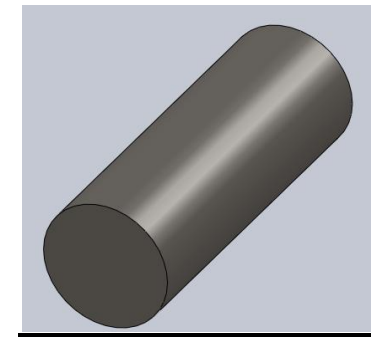
**Figura 27.**

**Elemento 14.**



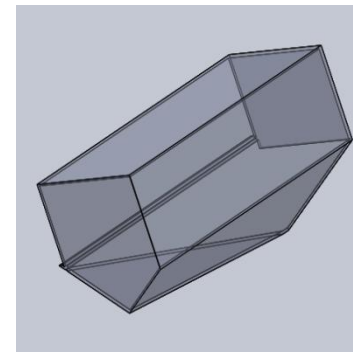
**Figura 30.**

**Elemento 17.**



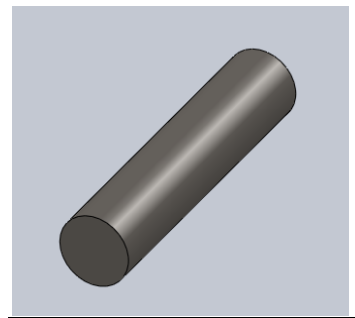
**Figura 33.**

**Elemento 12.**



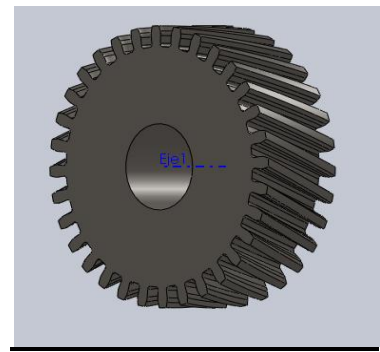
**Figura 28.**

**Elemento 15.**



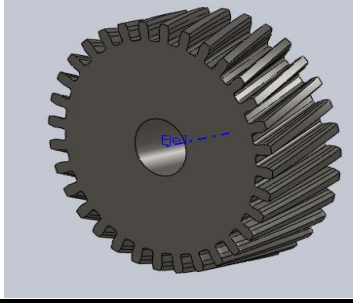
**Figura 31.**

**Elemento 18.**



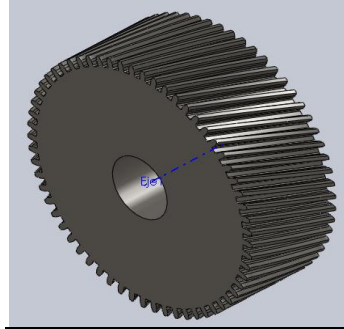
**Figura 34**

**Elemento 19.**



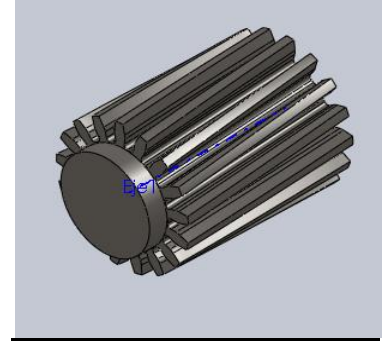
**Figura 35.**

**Elemento 22.**



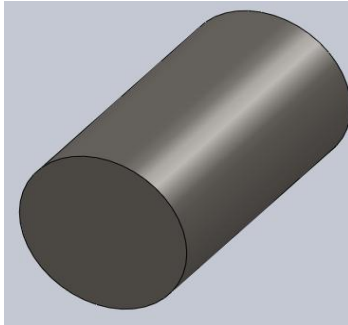
**Figura 38.**

**Elemento 25.**



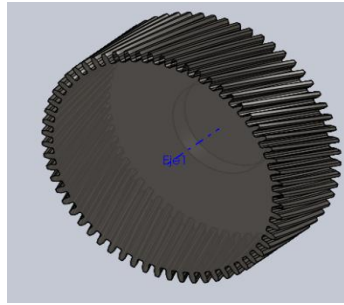
**Figura 41.**

**Elemento 20.**



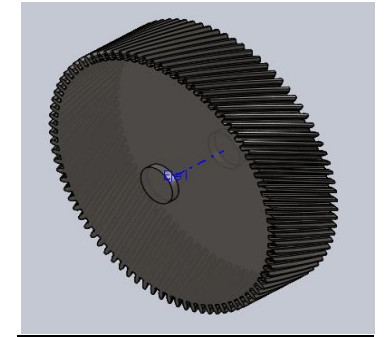
**Figura 36.**

**Elemento 23.**



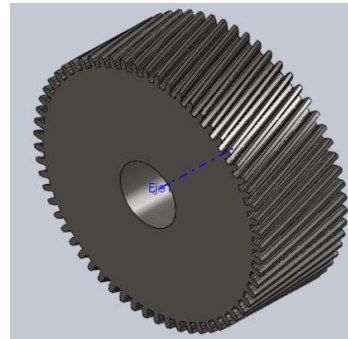
**Figura 39.**

**Elemento 26.**



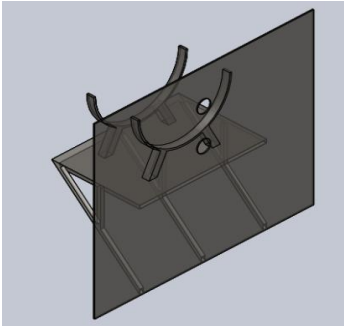
**Figura 42.**

**Elemento 21.**



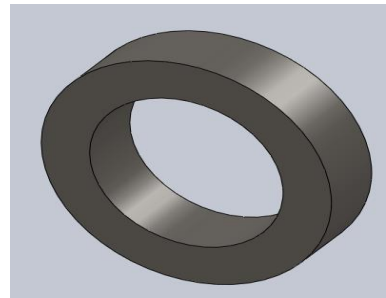
**Figura 37.**

**Elemento 24.**



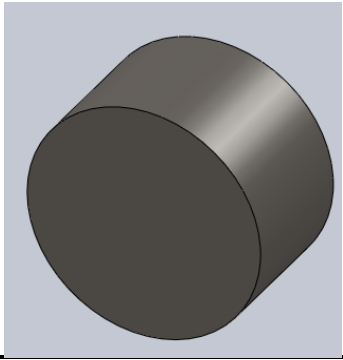
**Figura 40.**

**Elemento 27.**



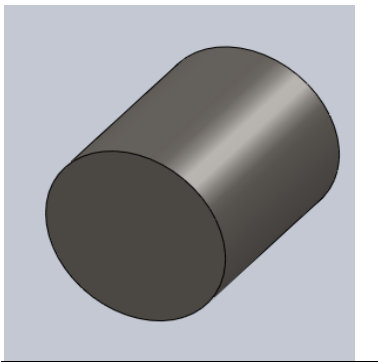
**Figura 43.**

**Elemento 28.**



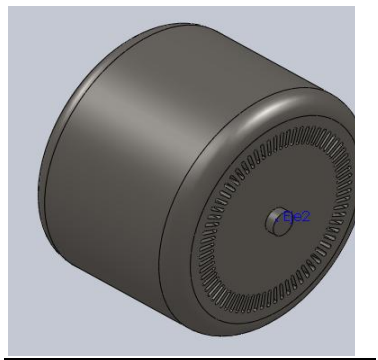
**Figura 44.**

**Elemento 29.**



**Figura 45.**

**Elemento 30.**



**Figura 46.**

✓ **Máquina trituradora de residuales.**

Debido al alto volumen de residuales (cáscara, pepas, etc), generados en el proceso de producción, se ha contemplado el diseño y la instalación de una máquina trituradora de residuales, la cual deberá ir acoplada a la salida de las placas 6 y 7 mostradas en la figura 28 y 29.

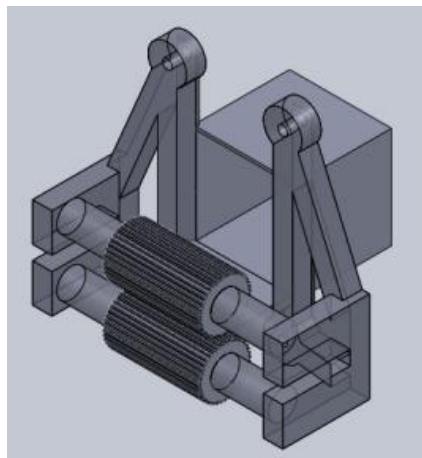
La capacidad de trituración de esta máquina se diseña teniendo en cuenta la capacidad de producción para el año 5 y el porcentaje de residuales establecido en la figura número 6.

De acuerdo con la anterior información se obtiene que el flujo de residuales de mandarina ( $\dot{m}_{residuos}$ ), equivale a 309920,2 Kg/mes

Obteniendo una capacidad de procesamiento de 4 residuales de mandarina por segundo.

$$C_{residuales} = 4 \left[ \frac{\text{residual de mandarina}}{s} \right]$$

En la figura número 47 se presenta una vista isométrica de la máquina trituradora de residuales.



**Figura 47: Máquina trituradora de residuales**

De acuerdo al  $C_{residuales}$  obtenido, se define que la velocidad de giro de los rodillos trituradores de residuales corresponde a 407 rpm, y la fuerza que se debe aplicar para triturar dichos residuales es de 3 Kg<sup>25</sup>; generando un torque de operación de 0,81 N m el cual, de acuerdo con la ecuación 14, requiere de un motor con una potencia de 0,07 KW.

**Ecuación 14.**

$$KW = \frac{2 * 0,81 * 407}{K} = 0,07 KW$$

Donde: K=9550, constante de conversión de unidades cuando el torque se da en N-m y la revoluciones en rpm.

En la tabla número 30 se describe la información del motor de la máquina trituradora, seleccionada del catálogo de motores siemens.<sup>26</sup>

**Tabla 30: Catalogo selección motor máquina trituradora de residuales.**

TCCVE Servicio pesado A prueba de explosión			Tipo RGZ TCCVE Aisl. F - F.S. 1.15	Tipo RGZSD Servicio pesado Aisl. F - F.S. 1.15	Tipo RGZSD Prueba de Explosión División 1 Cl.1-Grupo D Cl.2-Grupo F&G Aisl. B - F.S. 1.0
HP	RPM	Armazón	Cat. No.	Cat. No.	Cat. No.
0,5	900	143T	30000834	-	-

Dado que la velocidad de operación de la máquina trituradora es de 407 rpm y la del motor seleccionado es de 900 rpm, se requiere seleccionar un reductor de velocidad de 2,2.

<sup>25</sup> Fuerza que se debe aplicar para triturar residuales; dato obtenido experimentalmente en laboratorio.

<sup>26</sup> <http://www.scribd.com/doc/7197966/Catalogo-Motores-Siemens>

## 5.5.2 Cadena de rodillos transportadora

Partiendo de la capacidad de producción determinada para la máquina maceradora ( $C_{\text{mandarina}}$ ) se procede a seleccionar el tipo de sistemas de transporte a utilizar en el proceso de producción.

A continuación en la tabla 31 se muestran los datos técnicos del tipo de cadena de rodillos de transporte que fue seleccionada de acuerdo a las características de la mandarina.

**Tabla 3131: Datos técnicos cadena de transportes<sup>27</sup>.**

### Tsubaki

#### Cadenas de Rodillos en Acero Inoxidable Tipo 300

Las dimensiones de las cadenas de rodillos TSUBAKI de acero inoxidable (18-8) están conformes a la norma ASA. Son antimagnéticas, resistentes a la corrosión y a altas y bajas temperaturas.

TSUBAKI Referencia	Peso P	Diámetro Rodillo R	Ancho Interior Mínimo W	Perno		Placas		Carga de Trabajo Máxima N (kgf)	Peso Aproximado Kgm
				Diámetro D	Ancho L	Espesor T	Altura H		
RS25SS *	6.35	3.30	3.18	2.31	8.8	0.75	5.84	120 (12)	0.14
RS35SS *	9.525	5.08	4.78	3.59	13.2	1.25	9.0	260 (27)	0.33
RS40SS	12.70	7.94	7.95	3.97	17.9	1.5	12.0	440 (45)	0.81
RS50SS	15.875	10.16	9.53	5.09	22.2	2.0	15.0	690 (70)	1.01
RS60SS	19.05	11.91	12.70	5.98	28.1	2.4	18.1	1,030 (105)	1.53
RS80SS	25.40	15.88	15.88	7.94	35.7	3.2	24.1	1,770 (180)	2.66

A partir de la capacidad requerida para cada uno de los diferentes sistemas de transporte en el proceso de producción ( $C_{\text{transportador}}$ ), se procede a determinar las dimensiones y la potencia con la cual deberán contar las cadenas empleadas en las diferentes etapas del proceso, como se muestra en la Tabla 32. En el anexo 4 se explica la manera como fueron determinados los datos presentado en la siguiente tabla.

<sup>27</sup> <http://www.transmision.com/transmision/productos/1-1-5-1-3.pdf>

**Tabla 32: Datos cadena de rodillos transportadora.**

Sistema de transporte	Capacidad (Ton/hora)	Tamaño producto	Tamaño máximo producto	P (Kg)	L (m)	Vs (m/s)	Pot base (KW)
		uniforme (in <sup>3</sup> )	no uniforme (in)				
Bodega de mandarina	5		3,5	135,96	10	0,7874	0,26
Cuarto frio de mandarina 1	0,87		3,5	55,11	5	0,7874	0,105
Cuarto frio de mandarina 2	0.87		3,5	67,98	5	0,7874	0,105
Proceso de maceración	5		3,5	135,96	10	0,7874	0,26
Cuarto frio pulpa Mandarina	0,78	12*12*12		90,2	10	0,7874	0,17

### 5.5.3 Lavadora por inmersión


Habiendo determinado la capacidad del sistema de transporte por cadena para el sistema del proceso de maceración, presentado en la tabla 32, se determina que la capacidad de operación de la lavadora por inmersión es de:

$$C_{lavadora} = 5 \left[ \frac{ton}{hora} \right]$$

Partiendo de este dato se procede a seleccionar la máquina lavadora por inmersión como se muestra en la tabla 33, la cual contara con una capacidad de operación de 6000 Kg/hora.

**Tabla33: Datos técnicos máquina lavadora por inmersión<sup>28</sup>.**

DATA WASHING MACHINE "IMMERSION SYSTEM"				
	NO SORTING TABLE	WITH SORTING TABLE	NO SORTING TABLE	WITH SORTING TABLE
Capacity	4000 Kg/h	4000 Kg/h	6000 Kg/h	6000 Kg/h
Height	1750 mm	1750 mm	1750 mm	1750 mm
Width	1000 mm	2400 mm	1200 mm	2600 mm
Length	5400 mm	8500 mm	5400 mm	9000 mm
Electric power install	6 kW	6 kW	7 kW	7 kW
Water consumption	1,5 m <sup>3</sup> /h	1,5 m <sup>3</sup> /h	2 m <sup>3</sup> /h	2 m <sup>3</sup> /h



#### 5.5.4 Proceso de Concentración

La capacidad del proceso de concentrado será determinada con base en el flujo de pulpa de mandarina de la máquina despulpadora y la densidad determinada anteriormente para la pulpa de mandarina.

Dado que el flujo de pulpa de mandarina mensual de la máquina despulpadora es de 479167,5 Kg y la densidad de la pulpa de mandarina es de 1272 Kg/m<sup>3</sup>, se obtiene que la capacidad del proceso de concentrado ( $C_{concentrador}$ ) será de:


$$C_{concentrador} = 1962 \left[ \frac{l}{hora} \right]$$

##### 5.5.4.1 Desaireador.

A partir de la capacidad del proceso de concentrado ( $C_{concentrador}$ ), se selecciona la maquina desaireadora ( $C_{desaireador}$ ) de modo tal que,  $C_{concentrador} = C_{desaireador}$ , como se muestra en la Tabla 34, la cual contará con una capacidad de 2000 litros/hora.

**Tabla 34: Datos técnicos desaireador<sup>29</sup>.**

DATA DEAERATOR	
Capacity	2000 l/h
Height	3300 mm
Width	1100 mm
Length	2500 mm
Electric power install	6 kW



<sup>28</sup> <http://www.tropicalfood.net/spa/macchina.asp?Id=1&OK=OK>


<sup>29</sup> <http://www.tropicalfood.net/spa/macchina.asp?Id=19&OK=OK>

#### 5.5.4.2 Pasteurizador.

De acuerdo a la capacidad del proceso de concentrado ( $C_{\text{concentrado}}$ ), se selecciona la maquina pasteurizadora más adecuada para el proceso, partiendo de que:  $C_{\text{concentrador}} = C_{\text{pasteurizador}}$  , en donde  $C_{\text{pasteurizador}}$  corresponde a la capacidad de producción de la máquina pasteurizadora, la cual equivaldría a 3000 litros/hora, como se muestra a continuación en la tabla número 35.

**Tabla 35: Datos técnicos pasteurizadores<sup>30</sup>**

DATA SCRAPED SURFACE PASTEURIZER			
Capacity	3000 l/h		4000 l/h
Height	950 mm		3250 mm
Width	3350 mm		4250 mm
Length	2650 mm		2650 mm
Electric power install	18 kW		24 kW
Steam consumption	220 kg/h		300 kg/h
Compr air consumpt	20 NL/h		20 NL/h




#### 5.5.4.3 Concentrador.

La capacidad del equipo concentrador se determina a partir de la capacidad del proceso de pasteurización, para lo cual se ha seleccionado un equipo con capacidad para procesar 2000 litros/hora, como se muestra a continuación en la tabla 36.

**Tabla 36: Datos técnicos concentradores<sup>31</sup>**

DATA FRUIT JUICE CONCENTRATOR MOD. TFF			
	TFF 15/2	TFF 20/2	TFF 30/3
Capacity	1500 l/h evap. water	2000 l/h evap. water	3000 l/h evap. Water
Height	8÷11,0 m	8÷11,0 m	8÷11,0 m
Width	3,5 m	4,0 m	4,5 m
Length	5,5 m	6,0 m	7,5 m
Electric power installed	60 kW	75 kW	115 kW
Steam consumption	850 kg/h	1150 kg/h	1350 kg/h



<sup>30</sup><sup>30</sup> <http://www.tropicalfood.net/spa/macchina.asp?id=31&OK=OK>


<sup>31</sup> <http://www.tropicalfood.net/spa/macchina.asp?id=26&OK=OK>

### 5.5.5 Máquina empacadora

Habiendo determinado la capacidad del proceso de concentrado, se procede a seleccionar la máquina encargada de empacar la pulpa en bolsas de polietileno, teniendo en cuenta que su capacidad debe ser igual o superior al proceso anterior. Por esta razón, se ha seleccionado una máquina con capacidad de empacado (C<sub>empacado</sub>), de 6000 litros/hora, como se muestra en la tabla 37.

**Tabla 37: Catálogo, datos técnicos maquina empacadora<sup>32</sup>.**

DATA ASEPTIC FILLER				
	SINGLE HEAD DRUMS	SINGLE HEAD DRUMS - BINS	DOUBLE HEAD DRUMS	DOUBLE HEAD DRUMS - BINS
Height	3000 mm	3250 mm	3250 mm	3250 mm
Width	2100 mm	2450 mm	4200 mm	4950 mm
Length	3350 mm	4600 mm	3350 mm	4600 mm
Electric power install	1,5 kW	4 kW	3 kW	8 kW
Steam consumption	30 kg/h	30 kg/h	60 kg/h	60 kg/h
Compr air consumpt	600 NL/h	200 NL/h	1200 NL/h	400 NL/h
Capacity	6000 l/h	6000 l/h	12000 l/h	12000 l/h



### 5.5.6 Selección de los cuartos de almacenamiento

Dadas las características perecederas de la mandarina y los intervalos de las temporadas de cosecha determinadas previamente (ver tabla 19), se hace necesario contar con sistemas de almacenamiento adecuados para lo cual se ha contemplado dentro de las necesidades de maquinaria y equipos, la adquisición de cuartos fríos tanto para el almacenaje de pulpa como para el almacenaje de mandarina. No obstante el costo y el mantenimiento de estos cuartos es elevado,

<sup>32</sup> <http://www.tropicalfood.net/spa/macchina.asp?Id=35&OK=OK>

siendo el cuarto frío para almacenamiento de pulpa el de mayor valor, debido a la temperatura a la cual debe operar (-5°C).

De acuerdo con esta información y teniendo en cuenta la capacidad de producción de la máquina despulpadora definida en el numeral 5.4.3.3 y la proyección de la demanda de pulpa de mandarina (ver tabla 11), se evaluó la alternativa de escalonar la implementación de dichos cuartos a lo largo de los 5 años para los cuales se ha programado el proyecto, tomando como criterio de selección la minimización de los costos implícitos en su implementación, como lo son: gasto energético, costo de mantenimiento y costo de los cuartos, obteniendo las siguientes conclusiones:

- A. Dado que es indispensable instalar un cuarto frío para el almacenamiento de mandarina, se ha determinado que este se debe instalar en el año 0 con capacidad suficiente para satisfacer los requerimientos de almacenaje de pulpa de mandarina en el año 5.
- B. La implementación de los cuartos requeridos para el almacenaje de mandarina se debe escalonar en 3 etapas, como se indica a continuación.

✓ **ETAPA UNO:**

La etapa uno corresponde a la capacidad de almacenaje inicial que deberá ser instalada con el fin de satisfacer los requerimientos de producción necesarios para satisfacer la demanda de pulpa de mandarina hasta el año tres.

A continuación en la tabla número 38 se relaciona la demanda de pulpa de mandarina con los requerimientos de mandarina por temporada de cosecha para el año 3, de acuerdo con los porcentajes establecidos en la tabla 19.

**Tabla 38: Producción de mandarina en la etapa 1.**

AÑO	DEMANDA ANUAL DE PULPA	PRODUCCIÓN DE MANDARINA ANUAL REQUERIDA	PRODUCCIÓN DE MANDARINA TEMPORADA		PRODUCCIÓN MENSUAL DE MANDARINA TEMPORADA	
			TEMPORADA 1	TEMPORADA 2	TEMPORADA 1	TEMPORADA 2
3	1064980 Kg	2442605,5 Kg	1709823,8 Kg	732781,6 Kg	569943,4 Kg	244261,5 Kg

Con base en la información presentada en la tabla 38, y partiendo del hecho de que una mandarina en su estado natural a temperatura ambiente alcanza una vida útil de un mes a partir del momento en el que es desprendida del árbol, se determina que en la etapa uno deberá ser instalada una bodega para el almacenaje de mandarina la cual no requiere refrigeración.

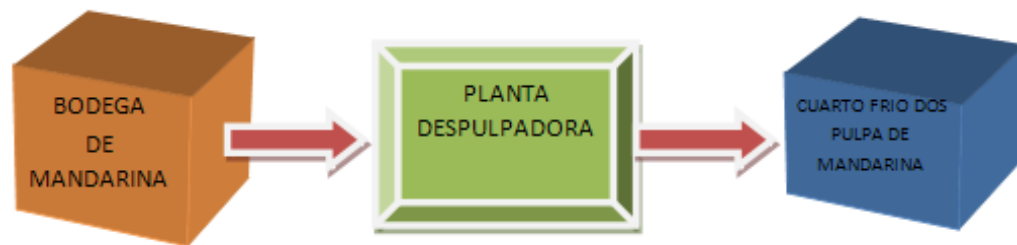
Bajo estas condiciones se presenta a continuación en la tabla numero 39 el plan de producción para el año 3. Cuyo comportamiento aunque a mayor escala de producción es similar para los años 1 y 2, dado que se mantienen las mismas condiciones de almacenaje (en donde la mandarina se almacena máximo por un mes en la bodega, antes de ser procesada; posteriormente tras haberla transformado en pulpa se almacena en el cuarto frio, para ser distribuida de manera constante a lo largo del año, de acuerdo con la demanda establecida en la investigación de mercados).

**Tabla 39: Plan de producción mensual de mandarina, año 3.**

MES	PRODUCCIÓN DE MANDARINA Kg	BODEGA ALMACENAJE MANDARINA Kg	PRODUCCION DE LA PLANTA Kg	CUARTO FRIO DE PULPA Kg	DEMANDA MENSUAL Kg
noviembre	569943,4	142485,6	427457,8	97623,3	88748,3
Diciembre	569943,4	284971,3	427457,8	195246,5	88748,3
Enero	569943,4	427457,8	427457,8	292869,8	88748,3
Febrero	0	0	427457,8	390493,07	88748,3
Marzo	244261,5	61064,4	183196,1	381618,2	88748,3
Abril	244261,5	122129,8	183196,1	372743,4	88748,3
Mayo	244261,5	183196,1	183196,1	363868,6	88748,3
Junio	0	0	183196,1	354993,7	88748,3
Julio	0	0	0	266245,4	88748,3
Agosto	0	0	0	177497,1	88748,3
septiembre	0	0	0	88748,3	88748,3
Octubre	0	0	0	0	88748,3

De la tabla número 39 se deduce que durante los meses de julio a octubre, la etapa de transformación de mandarina en pulpa quedaría inactiva, lo que implica que se puede prescindir de algunos de los operarios a cargo esa área. Sin embargo dado el compromiso social de COINAGRO con la región, a dichos operarios se les deberá asignar nuevas funciones alternativas según lo demande la cooperativa.

A continuación en la figura número 48 se ilustra el proceso almacenaje de producción de la planta.



**Figura 48: Diagrama del proceso de almacenaje hasta el año 3.**

✓ **ETAPA DOS:**

La etapa dos corresponde a los requerimientos de almacenaje requeridos para satisfacer la demanda a partir del cuarto año.

A continuación en la tabla número 40 se relaciona la demanda de pulpa de mandarina con los requerimientos de mandarina por temporada de cosecha para el año 4, de acuerdo con los porcentajes establecidos en la tabla 19.

**Tabla 40: Producción de mandarina en la etapa 2.**

AÑO	DEMANDA MENSUAL DE PULPA	PRODUCCIÓN DE MANDARINA REQUERIDA	PRODUCCIÓN DE MANDARINA POR TEMPORADA		PRODUCCIÓN MENSUAL DE MANDARINA POR TEMPORADA	
			TEMPORADA 1	TEMPORADA 2	TEMPORADA 1	TEMPORADA 2
			1	2	1	2
4	123227Kg	3391568,8 Kg	2374098,2	1017470,6	791366Kg	339156,9Kg

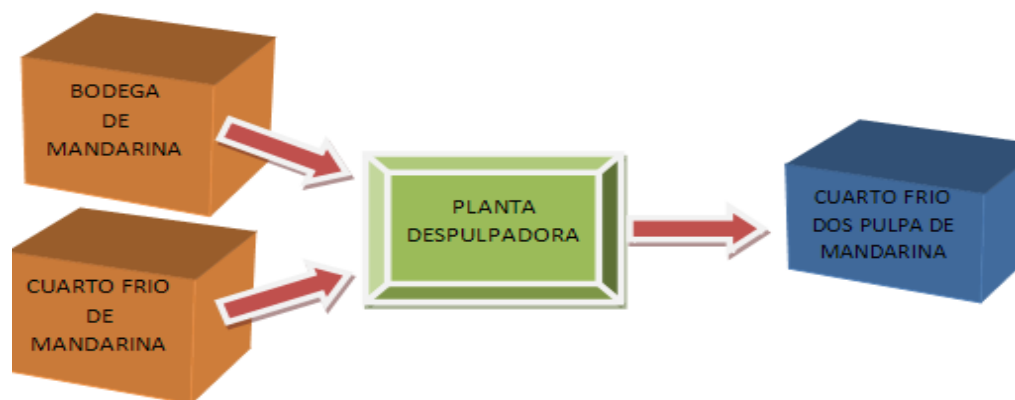
De acuerdo con los datos proporcionados en la tabla anterior se determina que para satisfacer la demanda de pulpa de mandarina en el año 4, se debe instalar un cuarto frío adicional a la bodega para poder conservar la mandarina por más tiempo antes de ser procesada, con capacidad para almacenar 167011 Kg de mandarina.

Bajo estas condiciones a continuación en la tabla número 41 se presenta el plan de producción para el año 4.

**Tabla 41: Plan de producción mensual de mandarina, año 4**

MES	PRODUCCIÓN DE MANDARINA (Kg)	BODEGA DE MANDARINA (Kg)	CUARTO FRIO DE MANDARINA (Kg)	PRODUCCION DE LA PLANTA (Kg)	ALMACENAJE PULPA (Kg)	DEMANDA MENSUAL (Kg)
Noviembre	791366	72583,9	167011	551773,4	117345,9	123227
Diciembre	791366	312178,9	167011	551773,4	234691,7	123227
Enero	791366	551773,9	167011	551773,4	352037,6	123227
Febrero	0	0	167011	551773,4	469383,5	123227
Marzo	339157,9	84789,5	167011	254368,4	457060,7	123227
Abril	339157,9	169578,9	167011	254368,4	444738	123227
Mayo	339157,9	254368,4	167011	254368,4	432415,3	123227
Junio	0	0	167011	254368,4	420092,5	123227
Julio	0	0	0	167011	369682	123227
Agosto	0	0	0	0	246454,7	123227
septiembre	0	0	0	0	123227	123227
Octubre	0	0	0	0	0	123227

A continuación en la figura número 49 se ilustra el proceso almacenaje de producción de la planta



**Figura 49: Diagrama almacenaje en la etapa 2.**

✓ **ETAPA TRES:**

La etapa tres corresponde a la producción de pulpa de mandarina requerida para satisfacer la demanda en el quinto año.

A continuación en la tabla número 42 se relaciona la demanda de pulpa de mandarina con los requerimientos de mandarina por temporada de cosecha para el año 5, de acuerdo con los porcentajes establecidos en la tabla 19.

**Tabla 42: Producción de mandarina en la etapa 3.**

AÑO	DEMANDA MENSUAL DE PULPA	PRODUCCIÓN DE MANDARINA REQUERIDA	PRODUCCIÓN DE MANDARINA POR TEMPORADA		PRODUCCIÓN MENSUAL DE MANDARINA POR TEMPORADA	
			TEMPORADA	TEMPORADA	TEMPORADA	TEMPORADA
			1	2	1	2
5	156281 Kg	4301311,9 Kg	3010918,4 Kg	1290393,6 Kg	1003639,5 Kg	430131,2 Kg

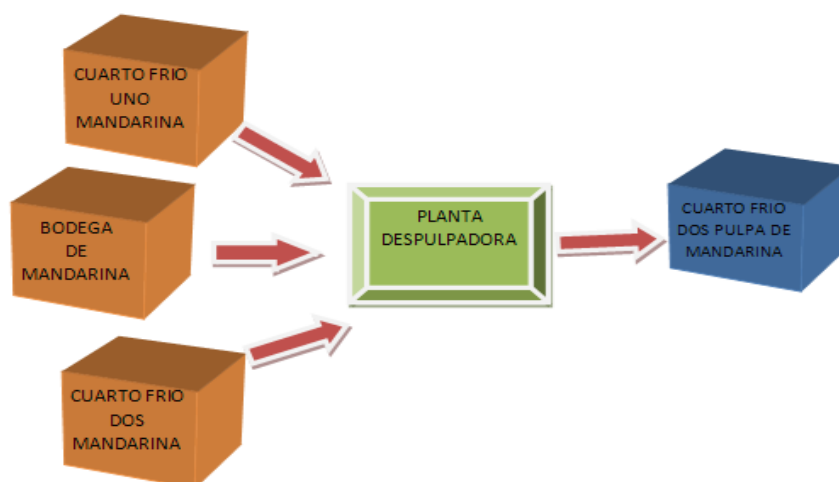
Dado el incremento de mandarina requerida para satisfacer la demanda de pulpa presentada en la tabla 42, y por ende la necesidad de ampliar la capacidad de almacenaje de mandarina, se determina que para el año 5 se debe instalar un cuarto frío adicional para el almacenamiento de mandarina, el cual permitirá prolongar la vida útil de la fruta, para ser procesada en cualquier época del año.

Bajo estas condiciones a continuación en la tabla número 43 se presenta el plan de producción para el año 5.

**Tabla 43: Plan de producción mensual de mandarina, año 5.**

MES	PRODUCCIÓN DE MANDARINA (Kg)	BODEGA DE MANDARINA (Kg)	CUARTO FRIO DE MANDARINA 2 (Kg)	CUARTO FRIO DE MANDARINA 1 (Kg)	PRODUCCION DE LA PLANTA (Kg)	PULPA (Kg)	DEMANDA MENSUAL (Kg)
noviembre	1003639,5	334415,4	0	0	669224	135500,7	156281
diciembre	1003639,5	668830,7	0	0	669224	271001,4	156281
Enero	1003639,5	669224,1	167011	167011	669224	406502,1	156281
febrero	0	0	167011	167011	669224	542002,8	156281
Marzo	430131,2	107532,8	167011	167011	322598,4	526374,7	156281
Abril	430131,2	215065,5	167011	167011	322598,4	510746,6	156281
Mayo	430131,2	322598,4	167011	167011	322598,4	495118,5	156281
Junio	0	0	167011	167011	322598,4	479490,4	156281
julio	0	0	167011	167011	167011	396026,2	156281
agosto	0	0		0	167011	312562	156281
septiembre	0	0		0	0	156281	156281
octubre	0	0		0	0	0	156281

A continuación en la figura número 50 se ilustra el proceso almacenaje de producción de la planta.



**Figura 50: Diagrama de la capacidad instalada en la etapa 3.**

### 5.5.6.1 Selección de los cuartos fríos

#### ✓ **Determinación del volumen y área del cuarto frío para almacenar mandarina**

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 41 y 43 se determina que la capacidad requerida para el almacenaje de mandarina es de 167011 Kg, por cada cuarto de almacenaje.

Dentro del cuarto frío la mandarina será almacenada en canastillas, las cuales se agruparán en estivas para facilitar su traslado y dichas estivas se acomodarán o distribuirán en hileras, para facilitar su almacenaje y control.

A continuación se procede a determinar el número de canastillas requeridas para almacenar la mandarina cuando el cuarto se encuentre a su máxima capacidad, al igual que el número de estivas conformadas por las canastillas y las dimensiones con las que deberá contar el cuarto frío.

#### ○ *Cantidad de canastillas en el cuarto frío para almacenaje de mandarina:*

Utilizando la ecuación número 15 se determina el número de canastillas requeridas para almacenar la mandarina, teniendo en cuenta una capacidad de 25 Kg de mandarina por canastilla, la cual ocupa un volumen de 62400 cm<sup>3</sup> (60cm x 40cm x 26cm).

#### **Ecuación 15.**

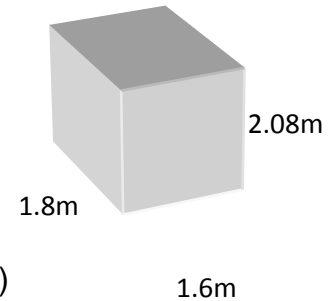
$$N_{canastilla \ max.} = \frac{mandarina_{requerida \ mensualmente \ max} [Kg]}{25 \left[ \frac{Kg}{canastilla} \right]}$$
$$N_{canastilla \ max.} = 6681 [canastillas]$$

- *Cantidad de canastillas por estiba:*

A partir de las dimensiones de las canastillas, se procede a determinar el número de canastillas por estiba y el número total de estivas dentro del cuarto frío. En la tabla 44 se muestra el arreglo y la cantidad de canastillas por estiba.

**Tabla 44: Canastillas de mandarina por estiba.**

<i>l</i> (canastillas)	<i>a</i> (canastillas)	<i>z</i> (canastillas)
3	4	8



*l*: número de canastillas sobre longitud de la estiba (1,8 m)

*a*: número de canastillas sobre ancho de la estiba (1,6 m)

*z*: número de canastillas sobre alto de la estiba (2,08 m)

$$N_{canastillas / estibas} = 96 \text{ [canastillas]}$$

- *Volumen del cuarto frío para almacenaje de mandarina:*

Con base en la anterior información se determina el volumen y las dimensiones del cuarto frío para el almacenamiento de mandarina, como se muestra en la tabla 45.

**Tabla 45: Volumen cuarto frío mandarina.**

N canastillas/estiba	N líneas	N filas por línea	N estibas/línea	Longitud (m)	Ancho (m)	Alto (m)	V (m <sup>3</sup> )
70	4	3	6	9,84	13,5	7	930

- *Área de las paredes del cuarto frío:*

A continuación en la tabla 46 se especifican las dimensiones que tendrá el cuarto frío para el almacenaje de mandarina.

**Tabla 46: Áreas de superficie del cuarto frio de mandarina.**

$A_1 = l * z [m^2]$	$A_1 = l * z [m^2]$	$A_1 = l * z [m^2]$	$A = (2A_1 + 2A_2 + A_3)[m^2]$
94,5	68,88	132,84	460

✓ ***Determinación del volumen y área del cuarto frio para el almacenaje de pulpa de mandarina***

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 43 se determina que la capacidad requerida para el almacenaje de pulpa de mandarina es de 542003 Kg.

Teniendo en cuenta que dentro del cuarto frio, la pulpa de mandarina deberá ser almacenada en cajas de cartón con recubrimiento plástico, puesto que dadas las características de la pulpa de mandarina se considera que es una de las alternativas de almacenaje más favorable, se procede a determinar el número de cajas requeridas para dicho almacenaje cuando el cuarto frio se encuentra en su máxima capacidad.

- Determinación de la cantidad de cajas necesarias en el cuarto frio para almacenaje de pulpa:

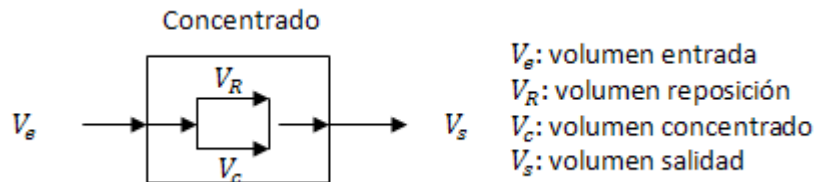
Teniendo en cuenta que en el numeral 5.3.2 se determinó que el número de grados Brix que deberá tener la pulpa de mandarina es de 9.5, se determina que la densidad de la pulpa será de 1272 Kg/m<sup>3</sup>.<sup>33</sup>

Por otra parte se ha determinado que del total de la pulpa de mandarina que llega al proceso de concentrado, un 7,2% se debe destinarse al proceso de reposición. Esto quiere decir que solo el 92,6% de la pulpa ingresará al proceso de

<sup>33</sup> Densidad obtenida experimentalmente en laboratorio.

concentrado mientras el 7,2% restante pasará de manera paralela sin verse afectada, volviendo a reunirse al final del proceso, como se muestra en la figura 51.

**Figura 51: Determinación del volumen de salidas después del proceso de concentrado.**



El proceso de concentrado elevará el número de grados Brix a 65°, disminuyendo su volumen hasta su octava parte. Posteriormente al salir del proceso y reunirse con la pulpa de reposición, el número de grados Brix descenderá a 42°, logrando de este modo cumplir con los requerimientos estipulados para las propiedades fisicoquímicas en este sentido. A partir de esta información y utilizando la ecuación número 16 se determina el volumen y la densidad de salida del proceso de concentrado.

**Ecuación 16.**

$$V_e = 0,250 \text{ (l)}$$

$$m_e = 0.318$$

$$V_c = 0.928 \left[ \left( \frac{1}{8} \right) V_e \right]$$

$$V_R = 0.072 V_e$$

$$m_v = \rho_{v@45^\circ C} (V_e - V_s - V_R) = 0,183 \text{ [Kg]}$$

$$\rho_s = \frac{m_e - \rho_{v@45^\circ C} (V_e - V_s - V_R)}{V_c + V_R}$$

$$\rho_s = 2074 \left[ \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right]$$

De este modo se obtiene como resultado que la densidad de salida del proceso de concentrado es de 2074 kg/m<sup>3</sup>.

Partiendo de que en la investigación de mercados se determinó que el tipo de presentación del producto más apetecido por el cliente objetivo es de 500g, se determina que el volumen que ocupará cada bolsa será de 241cm<sup>3</sup>.

Con base en la anterior información se determina que cada caja de cartón podrá contener 100 bolsas de 500g, es decir cada caja pesara 50 Kg, y ocupará un volumen de 27000 cm<sup>3</sup> con las siguientes dimensiones (30 cm, 30cm, 30 cm).

- *Cantidad de cajas en el cuarto frio para almacenaje de pulpa:*

Utilizando la ecuación número 17 se determina el número de cajas requeridas para almacenar la pulpa de mandarina cuando el cuarto se encuentra a su máxima capacidad, partiendo del punto de que cada caja pesa 50 Kg.

### **Ecuación 17.**

$$N_{pulpa\ max.} = \frac{pulpa\ mandarina_{requerida\ mensualmente\ max}\ [Kg]}{50\ \left[\frac{Kg}{caja}\right]}$$

$$N_{cajas\ max.} = 10840\ [cajas]$$

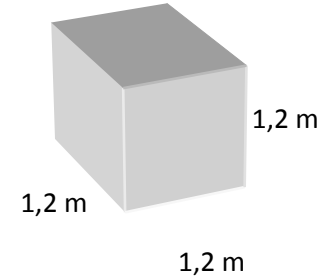
- Cantidad de cajas por estiba.

De acuerdo con el número de cajas requeridas, se determina la cantidad de estivas que se formarán.

En la tabla 47 se muestra el arreglo y la cantidad de cajas por estiba.

**Tabla 47: Cajas de pulpa por estiba.**

$l$ (canastillas)	$a$ (canastillas)	$z$ (canastillas)
4	4	4



$$N_{\text{cajas /estibas}} = 64 [\text{cajas}]$$

- Volumen cuarto frio pulpa de mandarina.

Con base en la anterior información se determina el volumen y las dimensiones que deberá tener el cuarto frio para el almacenamiento de pulpa de mandarina, como se muestra en la tabla 48.

**Tabla 48: Volumen cuarto frio Pulpa.**

N estiba	N líneas	N filas por línea	N estibas/línea	Longitud (m)	Ancho (m)	Alto (m)	V (m <sup>3</sup> )
169	4	5	9	13,5	9,84	7	930

- Área por paredes del cuarto frio de pulpa.

A continuación en la tabla 49 se especifica el área de superficie de las paredes del cuarto frio para el almacenaje de mandarina.

**Tabla 49: Áreas de superficie del cuarto frio de pulpa.**

$A_1 = l * z [m^2]$	$A_1 = a * z [m^2]$	$A_1 = l * a [m^2]$	$A = (2A_1 + 2A_2 + A_3) [m^2]$
94,5	68,88	132,84	460

- ✓ **Determinación de la carga térmica de los cuartos fríos.**

Para calcular la carga térmica con la cual deberán contar los cuartos fríos, se debe tener en cuenta los principales factores generadores de calor, como lo son:

- Apertura de puertas.
- Iluminación.
- Personas.
- Motores.
- Paredes.
- Producto.

A continuación en la figura número 52 se presenta una ilustración de los factores generadores de calor en el cuarto frío para el almacenaje de pulpa de mandarina.



**Figura 52: Ganancias de calor en el cuarto frío.**

Bajo las condiciones definidas anteriormente, se presenta a continuación en la tabla 50 los requerimientos de carga térmica de los cuartos fríos. La metodología y los cálculos realizados para determinar los datos presentados en la siguiente tabla, se especifican en el anexo 4.

***Tabla 50: Requerimientos de carga de los cuartos fríos.***

<b>Datos</b>		<b>Cuarto frío de mandarina</b>	<b>Cuarto frío pulpa mandarina</b>
<b>Ambiente</b>	Temperatura ambiente	25°C	25°C
	Húmeda ambiente	82%	82%
<b>Cámara</b>	Volumen interno	630 m3	630 m3
	Largo interno	13,5 m	13,5 m
	Ancho interno	12,4 m	12,4 m
	Temperatura cámara	5°C	-5°C
	Aislamiento	paneles de poliuretano	paneles de poliuretano
	Espesor aislamiento	3 in	4 in
	Aislamiento suelo	Si	Si
	Cambio de aire (24 horas)	2394,28 m3	2394,28 m3
	Cortinas	Si	Si
	Fuente de calor	17231,32 Btu/hora	17231,32 Btu/hora
	Personas	2 n	4 n
	Presencia	2 horas	2 horas
<b>Producto</b>	Tipo	Mandarina	Mandarina
	Peso total	167011	610000
	Temperatura introducción	23°C	13°C
	Duración proceso	16 horas	16 horas
	Movimiento	25%	25%
<b>Unidad</b>	Tipo	Vertical comercial de pared VT	Vertical comercial de pared VT
	Cantidad	1 unidad	1 unidad

	Factor de seguridad	10%	10%
	Tiempo funcionamiento	70%	70%
<b>CARGA TERMICA [BTU/h]</b>			
<b>térmica difusión</b>	Paredes	546	269
<b>Producto</b>	Enfriamiento	261538,58	1023265
	Respiración	17438,12	17438,12
<b>Calor adicional</b>	Puertas	2729	2388
	Personas	313,92	313,92
	Fuentes	17231,32	17231,32

Con base en los datos obtenidos en la tabla 50, se procede a determinar los equipos y elementos requeridos para el funcionamiento adecuado de los cuartos fríos como se muestra a continuación en la tabla número 51.

Las especificaciones técnicas de los equipos mencionados en la tabla número 51, se presentan en el anexo número 5.

**Tabla 51: Descripción de equipos y elementos del cuarto frío<sup>34</sup>.**

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
<b> AISLAMIENTO Y GABINETE GENERAL.</b>		
Puerta batiente	2	un
Cortina plástica	2	un
Piso 4" panel Friocol	170	m2
Techo 3" panel Metcol	170	m2
Paredes 3" panel Metcol	209	m2

<sup>34</sup> DATOS PROPORCIONADOS POR LA EMPRESA FRIOCOL: ING Rafael Gómez, departamento de diseño FRIOCOL.

Remates internos y externos calibre 26	1	Gl
<b>UNIDAD CONDENSADORA DANFOSS</b>		
Modelo HGZ 072trifasico @ 220 - 208 / 60 /3	6	un
Compresor MANEUROP hermético.		
Condensador en cobre con láminas de aluminios expandidas.		
Sistema de ventilación axial horizontal		
Gabinete en lamina embozado		
Bandeja de condensación y drenaje		
<b>UNIDAD EVAPORADORA MARCA MIPAL</b>		
Modelo HDL 155	6	Un
Evaporador en cobre con laminas de aluminio expandidas		
Sistema de ventilación axial horizontal		
Gabinete en lamina embozado		
Bandeja de condensación y drenaje		
<b>ACCESORIOS GENERALES PARA EL MONTAJE</b>		
Tubería de cobre rígida 1 3/8"	24	MI
Tubería de cobre rígida 3/8"	24	MI
Manguera rubatex de 1 3/8" para aislamiento de la succión.	24	MI
Filtro de liquido de 3/8"	6	Un
Indicador liquido de 3/8"	6	Un
Válvula expansión	6	Un
Válvula solenoide de 3/8"	6	Un
Refrigerante R - 404 <sup>a</sup>	168	Lb
Aceite Mineral	36	Lt
Intercambiador de calor de 1/2" x 1 1/8"	6	Un
Control de temperatura digital	6	Un
Accesorios de cobre	1	Gl

Base metálica condensadora	1	un
<b>TABLERO ELECTRICO DE CONTROLES</b>		
COFRE METALICO FABRICADO EN LAMINA DE ACERO	1	un
Breaker general dimensionado de acuerdo a la carga total		
Arrancadores para el compresor y difusor por contacto y relé bimetálico		
Selector de 2 posiciones: apagado y encendido para energización del tablero y válvula solenoide		
Lámparas de señalización para compresor y difusor		
Fusible para protección del control		
Contadores auxiliares		

En el anexo número 6 se relaciona la maquinaria y los equipos requeridos para las diferentes etapas que conforman el proceso de producción, con sus respectivos proveedores. Adicionalmente se muestra el consumo energético por máquina y equipo que intervienen en el proceso, para las tres etapas en las que se ha dividido la implementación de la maquinaria requerida para satisfacer la demanda, como se mostró en el numeral 5.5.

### **5.6 Capacidad utilizada.**

De acuerdo con los planes de producción mensual establecidos en las tablas 39, 41 y 43, se procede a determinar la capacidad utilizada de la máquina despulpadora, como se muestra en la tabla número 52, teniendo en cuenta que en el numeral 5.4.3.3, se determinó que la capacidad de producción diseñada es de 1.099.008 Kg de mandarina mensualmente, obteniendo 479167,5 Kg de pulpa de mandarina.

**Tabla 52: Capacidad Utilizada**

mes	capacidad instalada	capacidad utilizada				
	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
noviembre	100%	15%	26%	39%	50%	60,89%
diciembre	100%	15%	26%	39%	50%	60,89%
enero	100%	15%	26%	39%	50%	60,89%
febrero	100%	15%	26%	39%	50%	60,89%
marzo	100%	7%	11%	17%	23%	29,35%
abril	100%	7%	11%	17%	23%	29,35%
mayo	100%	7%	11%	17%	23%	29,35%
junio	100%	7%	11%	17%	23%	29,35%
julio	100%	0%	0%	0%	15%	15,19%
agosto	100%	0%	0%	0%	0%	15,19%
septiembre	100%	0%	0%	0%	0%	0%
octubre	100%	0%	0%	0%	0%	0

Los datos obtenidos en la tabla anterior muestran que la máxima capacidad utilizada de la máquina despulpadora ocurre en el año 5 durante los meses de noviembre a febrero y equivale al 60,89% mensual.

## **5.7 DISEÑO DE LA DISTRIBUCION DE LA PLANTA DESPUPADORA**

De acuerdo a las dimensiones de la maquinaria y los equipos seleccionados anteriormente, se procede a establecer la distribución interna de la planta despulpadora, buscando optimizar el espacio y los recursos necesarios para su instalación. En el anexo número 7 se presenta el diseño de la distribución interna de la planta.

## **6 ANALISIS ADMINISTRATIVO**

### **6.1 CONSTITUCIÓN LEGAL DE LA EMPRESA**

La planta despulpadora de mandarina, pertenecerá a la cooperativa integral agroindustrial Llano de palmas (COINAGRO), por lo tanto se tiene en cuenta el marco legal que rige esta entidad como se muestra en el anexo 8.

A su vez la cooperativa se rige por la Ley 79 de 1988, la cual en el artículo 1 expresa que el propósito de la dicha Ley es dotar al sector cooperativo de un marco propicio para su desarrollo como parte fundamental de la economía nacional.<sup>35</sup> Estableciendo en el artículo 3 sobre las disposiciones generales que: Toda actividad económica, social o cultural puede organizarse con base en el acuerdo cooperativo, el cual permite desarrollar actividades económicas, siempre y cuando tenga como objetivo principal un beneficio social.

### **6.2 FILOSOFÍA EMPRESARIAL**

#### **6.2.1 Misión**

La planta despulpadora de mandarina tiene como misión ofrecer un producto natural, elaborado con altos estándares de calidad, que cumpla con las exigencias y supere las expectativas del mercado objetivo, además de servir como motor incentivador de la economía y el desarrollo tecnológico en la región de Llano de palmas.

---

<sup>35</sup> Pagina web Alcaldía de Bogotá; Ley 79 de 1988:  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9211>

## **6.2.2 Visión**

La planta despulpadora de mandarina, en un lapso de cinco años, se convertirá en una empresa vanguardista a nivel tecnológico, en el procesamiento industrial de mandarina, con un liderazgo amplio en el mercado regional y cumpliendo con todos los requisitos necesarios para exportar el producto a los principales mercados internacionales.

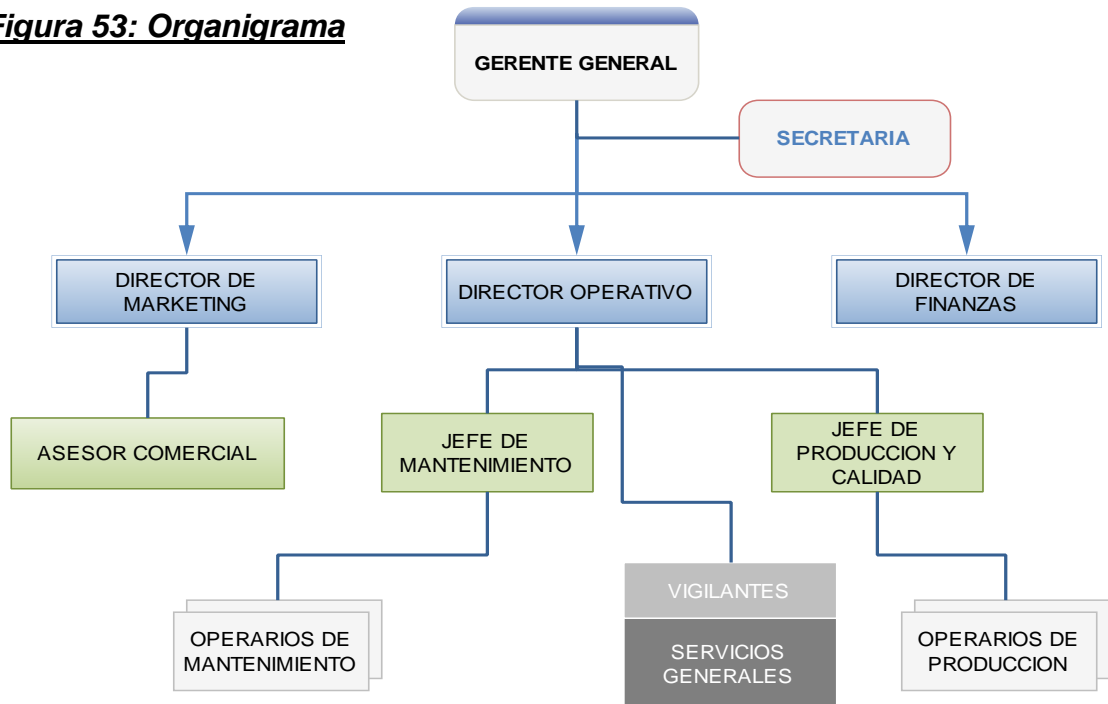
## **6.2.3 OBJETIVOS DE LA EMPRESA**

- Abastecer a los clientes con un producto de alta calidad, asumiendo esa responsabilidad mediante la implementación de procesos de control de calidad eficaces.
- Durante el primer año, a partir de su lanzamiento, posicionar el producto en el área metropolitana de Bucaramanga, como un producto, saludable, de alta calidad y con una imagen fresca y responsable de la empresa.
- Alcanzar un cubrimiento total del mercado objetivo en un periodo de dos años.
- Ser la empresa líder en el mercado de la pulpa de mandarina, en un periodo de tres años, a nivel de Santander.
- Obtener una utilidad anual del 25% en el segundo año y un incremento del 5% para los demás años.
- Ser una empresa líder, vanguardista e innovadora a nivel tecnológico, en el departamento de Santander, en un periodo de cinco años.
- Trazar estrategias para extender la comercialización del producto a los municipios cercanos como San Gil, Barrancabermeja y Cúcuta.
- Incentivar el desarrollo económico y tecnológico en la región de Llano de Palmas, contratando y capacitando habitantes de la región e incentivando la producción de mandarina con mejores estándares de calidad.

### 6.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Hace referencia a los recursos humanos requeridos para la adecuada operación de la planta, los cuales se presentan a continuación en la figura número 53.

***Figura 53: Organigrama***



### 6.4 DESCRIPCION DE PERFIL Y CARGOS

El manual de funciones y los respectivos perfiles para los diferentes cargos, administrativos y operativos que intervienen en la operación de la empresa se describirán en el anexo 9.

### 6.5 ESTRUCTURA SALARIAL

La estructura salarial se define de acuerdo a los precios del mercado en la ciudad de Bucaramanga.

En el anexo número 10, se establecen cada uno de los conceptos que se deben tener en cuenta para la liquidación de la nómina.

De acuerdo con la anterior información presentada en el anexo 10, se determina a continuación en la tabla número 53, la estructura salarial de la nómina de la planta despulpadora de mandarina.

**Tabla 32: Estructura salarial**

CARGOS	SALARIO INTEGRAL	NUMERO DE PERSONAS POR CARGO	VALOR TOTAL POR CARGO
GERENTE GENERAL	\$ 3.026.600	1	\$ 3.026.600
DIRECTOR DE MARKETING	\$ 2.269.950	1	\$ 2.269.950
DIRECTOR OPERATIVO	\$ 2.269.950	1	\$ 2.269.950
DIRECTOR DE FINANZAS	\$ 2.269.950	1	\$ 2.269.950
ASESOR COMERCIAL	\$ 1.664.630	1	\$ 1.664.630
OPERARIO MANTENIMIENTO	\$ 1.120.810	3	\$ 3.362.430
SECRETARIA	\$ 1.120.810	1	\$ 1.120.810
SERVICIOS GENERALES	\$ 872.023	1	\$ 872.023
JEFE DE MANTENIMIENTO	\$ 1.815.960	1	\$ 1.815.960
JEFE DE PRODUCCION Y CALIDAD	\$ 1.815.960	1	\$ 1.815.960
VIGILANTE	\$ 1.272.140	2	\$ 2.544.280
OPERARIOS DE PRODUCCION	\$ 969.480	8	\$ 7.755.840
VALOR TOTAL DE LA NOMINA		22	\$ 30.788.383

## **7 ANALISIS DEL IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL**

### **7.1 IMPACTO SOCIAL**

La implementación de la planta despulpadora de mandarina en el corregimiento de Llano de Palmas, generará un impacto social positivo por las siguientes razones:

- Generará oportunidades de empleo, desarrollo económico y demás beneficios que pueda traer consigo el desarrollo del proyecto.
- La demanda de mandarina requerida para la operación de la planta, será adquirida de los productores locales, beneficiando inicialmente a más de 200 familias cuya economía se basa principalmente en la producción de mandarina.
- Permitirá estabilizar el precio de la mandarina en la región, ya que durante todo el tiempo en el que haya producción disponible de mandarina, se adquirirá a un precio promedio y justo, a fin de evitar las usuales pérdidas de mandarina durante las temporadas altas, que afectan de manera drástica la economía de los productores.
- Será un fuerte incentivo para promover la tecnificación de los cultivos de mandarina en la región, ya que al haber una empresa que durante todo el año está adquiriendo de manera constante y a un precio estándar la mandarina, los productores buscarán optimizar y ampliar sus temporadas de cosechas.
- Ofrecerá al consumidor un producto natural y saludable, además de que manteniendo la cadena de frío requerida por el producto, podrá ser conservado por un periodo de tiempo superior a seis meses.

### **7.2 IMPACTO AMBIENTAL**

Teniendo en cuenta la ley general ambiental en Colombia (ley 99 de 1993), la cual establece que la calidad ambiental está directamente relacionada con la modificación negativa del paisaje y la alteración indeseable de las características físicas, químicas y biológicas del aire, el agua o la tierra, que puedan afectar la

calidad de vida humana, se ha definido que la determinación del impacto ambiental generado por la implementación de la planta despulpadora de mandarina en el corregimiento de Llano de Palmas, se hará en base al análisis de los principales factores que inciden en la transformación del paisaje.

- Uso del suelo: el terreno destinado para la instalación de la planta, se encuentra ubicado en un área plana a las afueras del casco urbano, el cual previamente había sido utilizado para el cultivo de piña, actualmente en desuso. Dadas estas condiciones, no existe necesidad de deforestar el área y no existen peligros de erosión de la tierra como consecuencia de la construcción de la planta.
- Agua: el agua empleada en la operación cotidiana de la planta, será tomada de la quebrada el Mico, siendo necesario la instalación de una planta de tratamiento de agua, dado que está quebrada contiene aguas residuales de los pobladores vecinos.
- Aguas residuales: las aguas residuales generadas como consecuencia de la operación de la planta, deberán pasar a través de un proceso de filtrado para su descontaminación, antes de ser arrojadas a la quebrada el Mico, en la cual actualmente son arrojadas las aguas negras generadas por los habitantes del pueblo.
- Desechos sólidos: para el tratamiento de los desechos sólidos orgánicos generados como consecuencia de la operación de la planta, la cooperativa COINAGRO dispone actualmente de un programa en el que tratan dichos desechos, para utilizarlos como alimento para el ganado y como abono para los cultivos. Para los demás residuos la planta deberá implementar políticas de reciclaje, para manejarlos adecuadamente y ponerlos a disposición de las empresas encargadas del servicio de aseo.
- Aire: la planta despulpadora de mandarina no generará emisiones atmosféricas y en consecuencia no aumentará el nivel de dióxido de carbono en el entorno.

- Los equipos y maquinaria utilizada para la operación de la planta, no generan emisiones tóxicas a la población.

La planta despulpadora de mandarina deberá incorporar programas de optimización de consumo de agua y energía eléctrica, fundamentales para su proceso operativo.

## **8 ANÁLISIS FINANCIERO**

Teniendo en cuenta la información obtenida, de los estudios realizados para este plan de negocios, se procede a realizar el estudio financiero acorde a las necesidades requeridas para la adecuada operación de la planta despulpadora de mandarina.

### **8.1 INVERSION INICIAL**

Hace referencia a la inversión fija y capital de trabajo requeridos para la puesta en marcha de la planta despulpadora de mandarina.

#### **8.1.1 INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS**

La inversión fija corresponde a los costos de infraestructura necesarios para el adecuado funcionamiento de la planta despulpadora de mandarina, como terrenos, infraestructura, maquinaria, muebles y enseres. En el anexo número 11 se especifica detalladamente el concepto y el monto de cada uno de los elementos que comprenden la inversión fija.

La inversión en activos fijos asciende a \$ 1.459.107.500 como se muestra en la tabla 54. Dentro de esta inversión además de los equipos y la maquinaria requerida para la operación de la planta, se incluye tanto el costo de un terreno de 1000 metros cuadrados ubicado a un kilómetro del casco urbano de Llano de

Palmas junto a la quebrada el Mico, el cual será destinado para la construcción de la planta despulpadora, como el costo de la obra civil necesaria para su respectiva adecuación. Adicionalmente, en los años cuatro y cinco se requiere la instalación de maquinaria y equipos adicionales para cumplir con la demanda proyectada en la investigación de mercados, por un costo de \$ 387.096.650 y \$ 256.614.935 respectivamente.

**Tabla 33: Inversión fija**

TOTAL INVERSION FIJA	
CONCEPTO	VALOR
TERRENOS	\$ 10.000.000
INFRAESTRUCTURA	\$ 150.000.000
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 1.281.000.000
MUEBLES Y ENSERES	\$ 5.107.500
EQUIPO DE OFICINA	\$ 13.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.459.107.500</b>

### 8.1.2 INVERSIONES DIFERIDAS

Corresponde a todos los gastos que se realizan en el periodo previo al inicio de operaciones de la planta despulpadora, tales como: el estudio de factibilidad, programa de capacitación, gastos de lanzamiento como publicidad y promoción, y las adecuaciones locativas del centro de distribución en Bucaramanga, los cuales serán diferidos a cinco años.

En la tabla número 55 se describe el concepto y costo de las inversiones diferidas.

**Tabla 34: Inversiones diferidas**

CONCEPTO	VALOR TOTAL
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	\$ 2.000.000
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	\$ 3.000.000
PROGRAMA DE PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN	\$ 5.000.000
REQUISITOS DE CONSTITUCIÓN	\$ 1.200.000
ADECUACIONES LOCATIVAS CENTRO DE DISTRIBUCION	\$ 5.000.000
TOTAL	\$ 16.200.000

### **8.1.3 INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO**

Esta inversión corresponde a los recursos necesarios en activos corrientes para la operación de la planta, los cuales se calcularán para los primeros dos meses de funcionamiento, ya que se considera que es un tiempo prudente para la introducción del producto en el mercado, además de tener en cuenta que para tal fin, durante este lapso de tiempo se ofrecerán degustaciones y promociones especiales del producto como se determinó en el plan de mercado.

A continuación se procede a determinar el capital de trabajo requerido.

#### **8.1.3.1 Costos de producción**

Son los costos involucrados directamente con la elaboración del producto.

##### **✓ Materia prima y empaque.**

Teniendo en cuenta la demanda de pulpa de mandarina, determinada en la investigación de mercados (ver tabla 11), y el rendimiento de la mandarina en su transformación a pulpa el cual es del 43,6%, se procede a determinar la cantidad y el costo de la materia prima para los primeros dos meses de funcionamiento,

tomando como precio de referencia la suma de \$444,44 por kilo, que corresponde al precio de venta promedio entre las temporadas de cosecha alta y baja. Por otro lado, con base en la información obtenida en el estudio técnico, se ha calculado que el costo del empaque, para presentaciones de 500g es de \$15 por unidad. En la tabla número 56 se relaciona el costo mensual de la materia prima y del empaque.

**Tabla 35: Costo materia prima y empaque (año1)**

CONCEPTO	COSTO MENSUAL
MANDARINA	\$ 36.003.632,48
EMPAQUE	\$ 1.059.597,50
TOTAL	\$ 37.063.229,98

✓ *Mano de obra directa*

Hace referencia a los recursos humanos relacionados directamente con la transformación de la materia prima. En la tabla número 57 se relaciona el cargo con su respectivo salario.

**Tabla 36: Mano de obra directa**

CARGO	SALARIO INTEGRAL	# PERSONAS POR CARGO	COSTO MENSUAL
DIRECTOR OPERATIVO	\$ 2.269.950	1	\$ 2.269.950
OPERARIOS DE PRODUCCION	\$ 969.480	8	\$ 7.755.840
JEFE DE MANTENIMIENTO	\$ 1.815.960	1	\$ 1.815.960
OPERARIO DE MANTENIMIENTO	\$ 1.120.810	3	\$ 3.362.430
COORDINADOR DE CALIDAD	\$ 1.815.960	1	\$ 1.815.960
COSTO TOTAL MANO DE OBRA		14	\$ 17.020.140

✓ *Costos indirectos de fabricación*

Hace referencia a todos aquellos costos que no se relacionan directamente con el proceso de transformación de la materia prima, pero contribuyen y forman parte del costo de producción. (Ver tabla 58)

- Depreciación: corresponde a la depreciación de las inversiones fijas utilizadas para el adecuado funcionamiento de la planta.
- Servicios públicos: solo se utilizará el servicio de energía eléctrica, ya que con el fin de minimizar el impacto ecológico, la planta será ubicada junto a la quebrada “el Mico” y contará con una planta de tratamiento de agua, debido a que a través de esta quebrada son evacuadas las aguas residuales de la región.

El gasto de la energía eléctrica utilizada por la planta asciende a \$ 24.666.130 mensuales. Este gasto fue determinado a partir de la sumatoria del consumo mensual de cada una de las maquinas y los equipos que intervienen en el proceso de producción de la planta, como se muestra en el anexo

- Seguros: corresponden al 1% mensual del valor de la maquinaria y el equipo de producción.
- Mantenimiento: corresponde al 2% mensual del valor del equipo y es destinado a la reparación mantenimiento o cambio de piezas, de las maquinas.
- Arriendo: corresponde al costo del arriendo del local utilizado como punto de venta directo y centro de distribución, ubicado en Bucaramanga. El valor es de \$10.000.000.

**Tabla 37: Costos indirectos de fabricación**

CONCEPTO	COSTO MENSUAL
DEPRECIACIÓN	
INVERSIONES FIJAS	\$ 11.703.674
MANTENIMIENTO	\$ 25.620.000
SEGUROS	\$ 12.810.000
SERVICIOS PÚBLICOS	\$ 24.666.130
ARRIENDO	\$ 10.000.000
TOTAL CIF	<b>\$ 84.799.804</b>

➤ **Total costos de producción**

En la tabla número 59 se presentan los costos totales de producción para los primeros dos meses de operación de la planta.

**Tabla 38: Total costos de producción**

CONCEPTO	COSTO MENSUAL	COSTO BIMENSUAL
MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 17.020.140	\$ 34.040.280
MATERIA PRIMA	36.003.632	\$ 72.007.265
EMPAQUE	1.059.598	\$ 2.119.195
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	\$ 84.799.804	\$ 169.599.608
TOTAL	\$ 138.883.174	\$ 277.766.348

**8.1.3.2 GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS**

Los gastos administrativos comprenden los salarios del personal directivo, los gastos de transporte, de publicidad y los gastos en útiles de aseo y papelería.

- Los gastos de nómina administrativa corresponden al salario que se les debe cancelar a los empleados requeridos para la gestión de la planta, pero que no intervienen de manera directa con el proceso de producción.
- Los gastos de transporte se dividen en dos etapas: la primera corresponde al transporte de la pulpa de mandarina desde la planta de procesamiento hasta el punto de distribución, para lo cual se cotizó con la empresa Copetrán un precio de \$1.500.000 por viaje con capacidad para 9 toneladas. La segunda etapa corresponde al transporte de la pulpa de mandarina desde el centro de distribución hasta los puntos de venta, para lo cual se cotizó el alquiler de un furgón refrigerado con capacidad para dos toneladas por un costo de \$3.000.000 mensuales. Este valor es sólo para transporte dentro del área metropolitana e incluye combustible y gastos de funcionamiento.
- Los gastos de publicidad y promoción corresponden a la inversión promedio que debe hacerse continuamente en los diferentes medios de comunicación a fin de mantener fresca la imagen del producto, ante los consumidores.

En la tabla número 60 se relacionan los cargos de la nómina administrativa y su respectivo costo.

**Tabla 39: Gastos de nómina administrativa**

CONCEPTO	SALARIO INTEGRAL	COSTO BIMENSUAL
GERENTE	\$ 3.026.600	\$ 6.053.200
D. MARKETING	\$ 2.269.950	\$ 4.539.900
D. FINANZAS	\$ 2.269.950	\$ 4.539.900
A. COMERCIAL	\$ 1.613.300	\$ 3.226.600
SECRETARIA	\$ 1.120.810	\$ 2.241.620
S. GENERALES	\$ 872.023	\$ 1.744.046
VIGILANTE (2)	\$ 2.544.280	\$ 5.088.560
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>\$ 13.716.913</b>	<b>\$ 27.433.826</b>

En la tabla número 61 se presentan el concepto y el total de los gastos administrativos.

**Tabla 40: Total gastos administrativos**

CONCEPTO	GASTO MENSUAL	GASTO BIMENSUAL
PAPELRIA	\$ 300.000	\$ 600.000
UTILES DE ASEO	\$ 200.000	\$ 400.000
GASTOS DE PUBLICIDAD Y PROMOCION	\$ 2.000.000	\$ 4.000.000
GASTOS DE TRANSPORTE	\$ 8.000.000	\$ 16.000.000
GASTOS DE NOMINA ADMINISTRATIVA	\$ 13.716.913	\$ 27.433.826
TOTAL	\$ 24.216.913	\$ 48.433.826

#### **8.1.3.3 DETERMINACION DEL CAPITAL DE TRABAJO**

El capital de trabajo requerido para la operación de la planta durante los primeros dos meses de funcionamiento asciende a \$ 326.200.174 el cual corresponde a la suma de los costos de producción y los gastos de administración determinados en los numerales 8.1.2.1 y 8.1.3.2 respectivamente.

#### **8.1.4 CALCULO DE LA INVERSION INICIAL**

Esta inversión asciende a \$ 1.802.507.674 y está comprendida por el costo de la inversión en activos fijos, el costo de las inversiones diferidas y el presupuesto requerido para los primeros dos meses de operación de la planta, como se muestra a continuación en la tabla número 62.

***Tabla 41: Inversión total inicial***

CONCEPTO	COSTO
INVERSION FIJA	\$ 1.459.107.500
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 326.200.174
INVERSIONES DIFERIDAS	\$ 17.200.000
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>\$ 1.802.507.674</b>

#### **8.1.4.1 Financiación de la inversión inicial**

La inversión inicial para la puesta en marcha de la planta despulpadora será asumida por la cooperativa COINAGRO, quienes gestionarán los recursos a través del ministerio de agricultura y la alcaldía de Rionegro.

Sin embargo, dado que no se puede dar por hecho o no se tiene la certeza de la disponibilidad de dicho monto de dinero, se contemplara la posibilidad de gestionar un préstamo con el sector bancario para determinar el análisis de rentabilidad, puesto que es la opción más costosa y dado el caso de que la primera opción prospere, es de esperarse que la rentabilidad sea mayor.

A continuación se procede a calcular la cuota de financiamiento mensual para el monto de la inversión inicial, (\$ 1.802.507.674=), utilizando el simulador de créditos del grupo Bancolombia<sup>36</sup>. Dicho simulador mensual de financiación de \$42.315.932= (capital +interés) a una tasa de interés del 1,2% mes vencido, a un plazo de 60 meses.

## **8.2 COSTOS**

### **8.2.1 Costos fijos**

Son los costos que permanecen fijos, en determinado periodo de tiempo sin importar los volúmenes de producción. A continuación en la tabla numero 63 se

---

<sup>36</sup> GRUPO BANCOLOMBIA:

[http://www.grupobancolombia.com/personal/necesidades/financianecesidades/creditoPesos/libranzaEstandar/sim\\_libranzaEstandar.asp](http://www.grupobancolombia.com/personal/necesidades/financianecesidades/creditoPesos/libranzaEstandar/sim_libranzaEstandar.asp)

presentan los costos y gastos fijos, de acuerdo a las especificaciones dadas en el capítulo 8.1 (capital de trabajo)

***Tabla 42: Costos y gastos fijos***

COSTOS FIJOS	MES	AÑO
MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 17.020.140	\$ 204.241.680
CIF	\$ 84.799.804	\$ 1.017.597.643,33
GASTOS DE NOMINA ADMINISTRATIVA	\$ 13.716.913	\$ 164.602.956
INVERSIONES DIFERIDAS	\$ 286.667	\$ 3.440.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 115.823.524</b>	<b>\$ 1.389.882.279</b>
GASTOS FIJOS	MES	AÑO
GASTOS DE PUBLICIDAD Y PROMOCION	\$ 2.000.000	\$ 24.000.000
GASTOS DE FINANCIAMIENTO	\$ 42.315.932	\$ 507.791.184
PAPELERIA	\$ 300.000	\$ 3.600.000
UTILES DE ASEO	\$ 200.000	\$ 2.400.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 44.815.932</b>	<b>\$ 537.791.184</b>

### 8.2.2 Costos variables

Son aquellos costos que presentan cambios, ante una variación de la producción y/o las ventas. (Ver tabla 64)

**Tabla 43. Costos variables**

CONCEPTO	MES	AÑO
MATERIA PRIMA	\$ 36.003.632,48	\$ 432.043.589,82
EMPAQUE	\$ 1.059.597,50	\$ 12.715.170,00
TRANSPORTE	\$ 8.000.000	\$ 96.000.000,00
TOTAL	\$45.063.230	\$ 540.758.759,82

### **8.2.3 Costos totales**

Es la suma de los costos fijos y los costos variables, que inciden en el proyecto.  
(Ver tabla 65)

**Tabla 44. Costos totales**

<b>COSTOS TOTALES</b>	MES	AÑO
COSTOS FIJOS	\$ 115.823.524	\$ 1.389.882.279
COSTOS VARIABLES	45.063.230	\$ 540.758.760
TOTAL	\$ 160.886.754	\$ 1.930.641.039
<b>GASTOS TOTALES</b>	MES	AÑO
GASTOS FIJOS	\$ 44.815.932	\$ 537.791.184
TOTAL	\$ 44.815.932	\$ 537.791.184

## **8.3 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS**

### **8.3.1 INGRESOS PROYECTADOS**

#### **8.3.1.1 PRECIO DE VENTA**

Para la determinación del precio de venta se tendrán en cuenta todos los costos implícitos en la cadena de producción, hasta que el producto llega al consumidor final, además de un margen de utilidad del 25% definido por la

cooperativa y un margen del 15% que en promedio esperan los intermediarios sugeridos en el plan de mercado. (Ver tabla 66).

Para la determinación del precio de venta con base en costos de producción y el margen de utilidad esperado, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Precio} = \text{costo unitario} / (1 - \text{margen de utilidad})$$

**Tabla 66: precio de venta con base en los costos y la utilidad**

CONCEPTO	PRECIO
COSTOS TOTALES AÑO 1	\$ 1.930.641.039
DEMANDA DE PULPA AÑO 1 (Kg)	423.839
COSTO UNITARIO (Kg)	\$ 4.555
costo unitario presentación de (500g)	\$ 2.278
<b>PRECIO DE VENTA cooperativa (500g)</b>	<b>\$ 2.847</b>
PRECIO DE VENTA INTERMEDIARIOS (500g)	\$ 3.274

A continuación en la tabla 67 se determina el precio promedio de venta al consumidor, teniendo en cuenta el precio promedio del mercado y el precio de venta de los intermediarios; A este precio se le descuenta el 15% que corresponde a la utilidad esperada por los intermediarios, para obtener el precio de venta real de la cooperativa para presentaciones de 500g.

**Tabla 67: Precio de venta presentación de 500g**

precio promedio del mercado (500g)	\$ 4.000
precio de venta intermediarios (500g)	\$ 3.274
<b>precio promedio de venta al consumidor (500g)</b>	<b>\$ 3.637</b>
<b>PRECIO DE VENTA DE LA COOPERATIVA (500G)</b>	<b>\$ 3.091</b>

### 8.3.1.2 Ingresos proyectados

Para determinar la proyección de los ingresos se tendrá en cuenta: el precio promedio de venta de la cooperativa (\$3.091) para presentaciones de 500g, la inflación del 3,17% anual y la demanda proyectada en la investigación de mercados para los próximos cinco años (ver tabla 11).

A continuación en la tabla número 68 se presenta la proyección de ingresos para los próximos cinco años.

***Tabla 68: Proyección de ingresos***

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
DEMANDA DE PULPA DE MANDARINA PRESENTACION 500 g	847.678	1.400.290	2.129.960	2.957.456	3.750.742
PRECIO DE VENTA 500 g	\$ 3.091	\$ 3.189	\$ 3.291	\$ 3.395	\$ 3.502
TOTAL INGRESOS	\$ 2.620.553.6 10	\$ 4.466.152.5 65	\$ 7.008.748.0 04	\$ 10.040.162.0 03	\$ 13.136.904.7 35

### 8.3.2 EGRESOS PROYECTADOS

La proyección de los egresos se hará teniendo en cuenta:

- ✓ Un incremento anual del 4% para los salarios de la nómina, el cual corresponde al incremento determinado por el gobierno actual para el año 2011.<sup>37</sup>
- ✓ El crecimiento promedio de la inflación calculado en el 3,17% anual, con el cual se incrementará el costo de materia prima, insumos, los costos

<sup>37</sup> [http://www.businesscol.com/empresarial/tributarios/salario\\_minimo.htm](http://www.businesscol.com/empresarial/tributarios/salario_minimo.htm)

indirectos de fabricación, los gastos de transporte, papelería, útiles de aseo y gastos de publicidad y promoción.

- ✓ Los egresos generados por las inversiones diferidas, la depreciación de las inversiones fijas y la cuota de financiamiento, se determinarán asumiendo que son constantes en el tiempo.
- ✓ Adicionalmente se tendrá en cuenta los egresos generados por la adquisición de la maquinaria y los equipos requeridos en el año cuatro y cinco por valor de \$ 387.096.650 y \$ 256.614.935 respectivamente.

A continuación en la tabla número 69 se presenta la proyección de egresos para los próximos cinco años, teniendo en cuenta la información anterior.

**Tabla 69: Proyección egresos**

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INVERSIONES DIFERIDAS	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000
MATERIA PRIMA	\$ 432.043.590	\$ 736.322.501	1.155.513.337	\$ 1.655.294.369	\$ 2.165.845.972
EMPAQUE	\$ 12.715.170	\$ 21.670.188	\$ 34.007.098	\$ 48.715.800	\$ 63.741.484
MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 204.241.680	\$ 212.411.347	\$ 220.907.801	\$ 229.744.113	\$ 238.933.878
DEPRECIACIÓN INVERSIONES FIJAS	\$ 140.444.083,33	\$ 140.444.083	\$ 140.444.083	\$ 159.798.916	\$ 159.798.916
MANTENIMIENTO	\$ 307.440.000	\$ 317.185.848	\$ 327.240.639	\$ 345.356.101	\$ 356.303.889
SEGUROS	\$ 153.720.000	\$ 158.592.924	\$ 163.620.320	\$ 172.678.051	\$ 178.151.944
SERVICIOS PÚBLICOS	\$ 295.993.560	\$ 305.376.556	\$ 315.056.993	\$ 431.646.924	\$ 581.329.820
ARRIENDO	\$ 120.000.000	\$ 123.804.000	\$ 127.728.587	\$ 131.777.583	\$ 135.954.932
GASTOS NOMINA ADMINISTRATIVA	\$ 164.602.956	\$ 171.187.074	\$ 178.034.557	\$ 185.155.939	\$ 192.562.177
<b>GASTOS FINANCIEROS</b>	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184
<b>GASTOS DE PUBLICIDAD Y PROMOCION</b>	\$ 24.000.000	\$ 24.960.000	\$ 25.958.400	\$ 26.996.736	\$ 28.076.605
GASTOS DE TRANSPORTE	\$ 96.000.000	\$ 163.610.713	\$ 256.754.834	\$ 367.806.080	\$ 481.250.544
PAPELRIA	\$ 3.600.000	\$ 3.744.000	\$ 3.893.760	\$ 4.049.510	\$ 4.211.491
UTILES DE ASEO	\$ 2.400.000	\$ 2.496.000	\$ 2.595.840	\$ 2.699.674	\$ 2.807.661
<b>TOTAL EGRESOS</b>	\$ 2.468.432.223	\$ 2.893.036.418	\$ 3.462.987.433	\$ 4.272.950.980	\$ 5.100.200.497

## 8.4 ANALISIS DE ESCENARIOS

El análisis de rentabilidad del proyecto se calculó teniendo en cuenta tres posibles escenarios proyectados para un periodo de cinco años.

### 8.4.1 Escenario más probable

En este escenario se utiliza en promedio el 62% de la capacidad instalada y se satisface el 100% de la demanda.

#### 8.4.1.1 Estado de resultados

El estado de resultados permite determinar la utilidad neta del ejercicio, cuyos resultados se presentan en el anexo 12.

Dado que la cooperativa COINAGRO, es una entidad sin ánimo de lucro, el impuesto a la renta que debe pagar es del 20%, sobre las utilidades.

El estado de resultados muestra una utilidad positiva desde el primer año, de las cuales según los estatutos de cooperativa deben distribuirse como se muestra en la tabla 70.

***Tabla 70. Distribución de las utilidades***

CONCEPTO	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
TOTAL UTILIDADES	\$ 332.129.250	\$ 1.571.774.209	\$ 3.290.697.492	\$ 5.250.806.055	\$ 7.237.526.083
20% para reserva de protección de aportes sociales	\$ 66.425.850	\$ 314.354.842	\$ 658.139.498	\$ 1.050.161.211	\$ 1.447.505.217
20% para el	\$ 66.425.850	\$ 314.354.842	\$ 658.139.498	\$ 1.050.161.211	\$ 1.447.505.217

fondo de educación					
10% para el fondo de solidaridad	\$ 33.212.925	\$ 157.177.421	\$ 329.069.749	\$ 525.080.606	\$ 723.752.608
El 50% restante serán aplicados de acuerdo a lo establecido en la ley cooperativa vigente	\$ 166.064.625	\$ 785.887.105	\$ 1.645.348.746	\$ 2.625.403.028	\$ 3.618.763.042

#### 8.4.1.2 FLUJO DE EFECTIVO

Muestra el efectivo generado y utilizado en las actividades de operación, inversión y financiación, el cual se presenta en el anexo 13. Los índices de efectivo que presenta este flujo son elevados, debido a que aparte de la inversión inicial, solo se realizan inversiones adicionales en los años 4 y 5, las cuales son pequeñas comparadas con el efectivo generado por la operación.

Este flujo se verá reflejado en el balance general, ya que se parte del supuesto de que en las ventas no se da crédito, puesto que los intermediarios sugeridos en el plan de mercado básicamente alquilan el punto de venta para ofrecer el producto, obteniendo como beneficio un 15% en promedio sobre el precio de venta. (Ver numeral 4.1).

#### **8.4.1.3 Balance general**

Permite ver los activos que la empresa tiene y como han sido financiados.

Como se indicó anteriormente, la inversión inicial asciende a \$1.802.507.674=, los cuales a pesar de que COINAGRO los gestionará a través de la alcaldía y el ministerio de agricultura por la cooperativa COINAGRO, se evaluarán teniendo en cuenta la posibilidad de un crédito con el sector bancario que es la opción más costosa, como se explicó en el numeral 8.1.5.1 de este documento. Estos gastos financieros y el impuesto a la renta constituyen el pasivo de la empresa.) Ver anexo 14).

#### **8.4.1.4 Flujo de caja libre**

El flujo de caja libre permite ver de una manera más clara el estado financiero de la planta desulpadora de mandarina. Como se muestra el anexo 15, los resultados del flujo de caja libre muestran valores positivos altos desde el primer año de operación.

#### **8.4.1.5 Análisis de rentabilidad**

A partir de los resultados obtenidos del flujo de caja libre se calcula el VPN y TIR para el análisis y la evaluación de proyecto.

La tasa de interés de oportunidad que se asume es del 18% efectivo anual, es la tasa presupuestada por la cooperativa para cualquier tipo de inversión.

En la tabla número 71 se presenta los flujos de caja libre para cada año, que permiten determinar el VPN y la TIR.

**Tabla 45: VPN y TIR para el escenario más probable**

CONCEPTO	INVERSION INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FLUJOS	\$ 1.802.507.674	\$ 983.804.517	\$ 2.363.893.560	\$ 4.223.260.926	\$ 5.956.071.756	\$ 8.226.548.329
VPN	\$ 9.281.338.169					
TIR	117%					

Dado que en este escenario los flujos traídos al presente son positivos, y que la TIR supera ampliamente las expectativas del inversionista, se puede determinar desde este punto de vista que la inversión es conveniente.

#### **8.4.2 Escenario optimista**

Para este escenario se planteó una captación del 120% de la demanda estimada inicialmente para el proyecto, utilizándose en promedio un 74,4% de la capacidad instalada.

En el anexo 16 se presenta el estado de resultados y el flujo de caja libre para este escenario.

##### **8.4.2.1 Análisis de rentabilidad del escenario optimista**

A continuación en la tabla número 72 se presenta el flujo de caja libre para cada año del escenario optimista y su respectivo VPM y TIR.

**Tabla 46: VPN y TIR para el escenario optimista**

CONCEPTO	INVERSION INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FLUJOS	\$ 1.802.507.674	\$ 1.403.093.095	\$ 3.078.477.971	\$ 5.344.660.607	\$ 7.562.497.676	\$ 10.328.453.087
VPN	\$ 12.395.354.878					
TIR	143%					

Al igual que en el escenario más probable los indicadores del VPN y la TIR son bastante atractivos para cualquier inversionista, esto debido a la baja inversión inicial, comparada con los flujos de caja libre.

#### **8.4.3 Escenario pesimista**

Este escenario se planteó teniendo como perspectiva la captación de un 60% de la demanda esperada inicialmente, con el cual la planta desulpadora de mandarina utilizaría en promedio el 37,2% de la capacidad instalada. En el anexo 17 se presenta el estado de resultados y el flujo de caja libre para este escenario.

A continuación en la tabla número 73 se muestra los resultados del análisis de rentabilidad para este escenario.

**Tabla 47: VPN y TIR para el escenario pesimista**

CONCEPTO	INVERSIÓN INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FLUJOS	\$ 1.802.507.674	\$ 145.227.362	\$ 934.724.739	\$ 1.980.461.565	\$ 2.743.219.914	\$ 4.022.738.814
VPN	\$ 3.053.304.751					
TIR	58%					

A pesar de la reducción de TIR con respecto a los demás escenarios, esta sigue siendo superior al margen de utilidad esperado por la cooperativa y atractiva para cualquier inversionista.

En conclusión se puede decir que de acuerdo con los datos obtenidos del análisis hecho a los tres posibles escenarios, la rentabilidad del proyecto es alta, debido principalmente al bajo costo de la materia prima y al proceso que se ha establecido para la obtención de la pulpa, el cual no requiere la adición de ningún tipo de insumo que aumente el costo producción.

Por otra parte vale la pena recordar que el análisis de rentabilidad se hizo bajo el supuesto de que COINAGRO gestionaría los recursos necesarios para la inversión inicial a través del sector bancario, lo que implica el pago de una cuota mensual que incluye capital e intereses. Esto quiere decir que en dado caso que los recursos sean aportados por el ministerio de agricultura como lo planteo la cooperativa inicialmente, es de esperarse que la rentabilidad determinada se incremente.

## **9 ANALISIS ESTRATÉGICO**

La matriz DOFA es un instrumento metodológico que sirve para identificar acciones viables mediante el cruce de variables, en el supuesto de que las acciones estratégicas deben ser ante todo acciones posibles y que la factibilidad se debe encontrar en la realidad misma del sistema.

### **9.1 Factores internos**

### 9.1.1 Fortalezas

**F1.** La implementación de tecnología nueva y de punta, eleva el nivel de industrialización en el proceso de obtención del producto.

**F2.** Esta tecnología incluye maquinaria, equipos e infraestructura con diseño a la medida de acuerdo a los requerimientos del proceso, optimizando su aprovechamiento.

**F3.** La rentabilidad del proyecto es alta según los resultados del estudio financiero.

**F4.** Dada la naturaleza de la fruta y el proceso al que se somete para su transformación se ha determinado que el impacto ambiental que generaría es bajo.

**F5.** El proyecto tiene un enfoque social, que corresponde con los intereses de la comunidad.

**F6.** La planta despulpadora de mandarina se convertiría en la única de su tipo en la región, especializada en el procesamiento de mandarina.

**F7.** Existe la posibilidad de innovación y mejoramiento tecnológico, permitiendo la elaboración de nuevos productos derivados de la mandarina.

### 9.1.2 Debilidades

**D1.** La cooperativa COINAGRO no tiene una imagen fuerte en el mercado, lo que dificulta la Introducción del producto y el posicionamiento de la marca.

**D2.** La planta elabora un único producto lo que limita su comercialización.

**D3.** Durante el año solo hay dos temporadas de cosecha de mandarina, por lo cual se hace necesario disponer de mecanismos de almacenamiento adecuados para su conservación, lo que implica un alto consumo de energía eléctrica.

**D4:** Difícil acceso a las instalaciones de la planta de producción debido a la topografía de la región, y a la falta de mantenimiento correctivo y preventivo a las vías de comunicación.

## **9.2 Factores externos**

### **9.2.1 Oportunidades**

**O1.** Actualmente hay una fuerte tendencia mundial al consumo de productos naturales.

**O2.** A nivel nacional, el departamento de Santander es el principal productor de mandarina y 88% de esta producción se concentra en las regiones de Lebrija y Rionegro.

**O3.** Los procesos de despulpado de mandarina utilizados por las empresas competidoras de la región, no permiten obtener una buena calidad del producto.

**O4.** No existe actualmente en el mercado una marca predominante de pulpa de mandarina.

**O5.** El nivel de competencia directa es bajo debida a la falta de desarrollo tecnológico para el procesamiento de cítricos.

**O6.** La disponibilidad de la materia prima es amplia y su costo es bajo.

**O7.** Dadas las características del producto, se abre la posibilidad de expandir la cobertura del mercado a otras regiones del país.

### **9.2.2 Amenazas**

**A1.** Constante innovación y amplias alternativas de productos sustitutos en el mercado.

**A2.** Existe la posibilidad de tener inconvenientes de orden social con los comercializadores de mandarina que actualmente manejan el mercado en la región.

**A3.** Posibles contratiempos debido al estado de las vías que comunican a la planta de procesamiento con el centro de distribución.

**A4.** En el mercado hay una fuerte y variada competencia de productos sustitutos.

### **9.3 ESTRATEGIAS F-O**

**F1-O3:** Diseñar estrategias de publicidad que permitan mostrar las ventajas de calidad que le otorga el proceso utilizado para la obtención de la pulpa y que a su vez permitan lograr que la marca sea líder en su campo en el mercado local.

**F3-O7:** Se debe contemplar la posibilidad de incursionar en los mercados de los municipios vecinos

**F6-O5:** Se recomienda realizar estudios de investigación y desarrollo de nuevas líneas de productos derivados de la mandarina, aprovechando la ventaja tecnológica con respecto a los demás competidores del sector.

**F7-O1:** Se recomienda realizar investigaciones relacionadas con el proceso de transformación de la fruta, encaminadas a incrementar los beneficios para la salud de los consumidores del producto.

### **9.4 ESTRATEGIAS D-O**

**D1-O4:** Diseñar y realizar campañas publicitarias y promocionales, estratégicas y contundentes, a fin de posicionar la marca en el mercado.

**D2-O3:** Crear alianzas con universidades, con el fin de desarrollar investigaciones que permitan elevar la calidad del producto y el desarrollo de nuevos productos derivados de la mandarina.

**D3-O2:** Diseñar nuevos sistemas de almacenamiento de mandarina que permita conservarla durante las temporadas bajas de cosecha a un nivel menor de consumo de energía.

**D3-O6:** Dado que actualmente los avances tecnológicos permiten programar las cosechas para que su producción se distribuya a lo largo del año, se recomienda invertir en cursos de capacitación para los proveedores a fin de lograr este propósito.

## **9.5 ESTRATEGIAS F – A**

**F1-A4:** Aprovechar el nivel tecnológico, la infraestructura y la disponibilidad y costo de materia prima, para ofrecer un producto de alta calidad a un buen precio.

**F2-A3:** Mantener en el centro de distribución un nivel de inventario suficiente para abastecer la demanda del mercado por algunas semanas adicionales al día de reabastecimiento, en caso de que se presente algún tipo de eventualidad en las vías que conducen a la planta de producción.

**F5-A2:** Analizar la hoja de vida de los proveedores de materia prima que no sean socios de la cooperativa, a fin de evitar posibles contratiempos con los comercializadores de mandarina.

**F7-A1:** Mantener políticas internas de mejoramiento continuo del producto, con el fin de estar a la vanguardia en el mercado que se atiende.

## **9.6 ESTRATEGIAS D – A**

**D1-A4:** Establecer estrategias de campañas publicitarias constantes, orientadas a destacar los beneficios y ventajas de la pulpa de mandarina con respecto a los productos sustitutos.

**D2-A2:** Crear alianzas y/o convenios con los comercializadores de mandarina de la región a fin de obtener un beneficio colateral.

**D3-A1:** Diseñar mecanismos de almacenaje más eficientes y económicos para la conservación de la pulpa de mandarina

**D4-A3:** Buscar alternativas de la solución junto con las autoridades locales, para el mejoramiento del estado de las vías de comunicación.

## 10 CONCLUSIONES

Actualmente el departamento de Santander es el principal productor de mandarina en el país, siendo en los municipios de Lebrija y de Rionegro en donde se concentra la mayor producción con un 70% y 18% respectivamente. Por su parte en el corregimiento de Llano de Palmas, perteneciente al municipio de Rionegro, existen alrededor de 200 productores de mandarina, quienes alcanzan una producción anual de 3800 toneladas equivalentes al 6% del total departamental. Sin embargo esta producción año tras año se ve seriamente afectada en su aprovechamiento debido a los precios bajos durante las temporadas de cosecha y a la falta de tecnologías que permitan prolongar la vida útil del producto.

La implementación de una planta despulpadora de mandarina en la región, constituye una alternativa para darle solución a esta problemática, incentivando la economía y el desarrollo tecnológico en la región.

De acuerdo con la investigación de mercados, la población de Bucaramanga y su área metropolitana han manifestado interés en consumir la pulpa de mandarina siempre y cuando el proceso al que debe ser sometida la fruta no altere sus condiciones organolépticas.

El precio sugerido para la venta del producto se determinó de tal manera que le permita a la cooperativa cubrir sus gastos de producción, transporte, financiación, comercialización y recoger un margen de utilidad por su operación, manteniendo un precio altamente competitivo y sostenible en el mercado; se determinaron estrategias de publicidad y promoción, buscando aprovechar de la manera más eficiente los medios de comunicación disponibles, para dar a conocer los beneficios y las ventajas del producto elaborado por la planta.

Teniendo en cuenta los principales factores que influyen en la rentabilidad de la planta y sin descuidar el enfoque social de la cooperativa COINAGRO, para quienes es diseñado el proyecto, se determino que la región del corregimiento de Llano de Palmas es la mejor alternativa para la localización de la planta.

En el estudio técnico se determinaron los procesos a los cuales debe someterse la mandarina para transformarla en pulpa, de tal manera que sus propiedades organolépticas se conserven, evitando la adición de conservantes.

De igual manera se determinaron los equipos y la maquinaria requerida para cumplir con dicho proceso, teniendo en cuenta la demanda proyecta de pulpa, la periodicidad de las cosechas de mandarina y las condiciones a las cuales debe mantenerse el producto en las diferentes etapas de producción, hasta que llegue a las manos del consumidor final.

Aunque el principal objetivo de la implementación de la planta despulpadora es el de incentivar la economía y la tecnología en la región, no se debe dejar de lado la viabilidad financiera del proyecto. En este caso la iniciativa empresarial es rentable, dados los resultados obtenidos del valor presente neto y la tasa interna de retorno los cuales desde el primer año arrojan resultados positivos para tres escenarios diferentes basados en un posible incremento o decremento de las ventas.

Se construyo una matriz DOFA en la que se evaluaron tanto los factores internos como externos que favorecen y desfavorecen la puesta en marcha de la planta despulpadora, con base en los cuales, mediante el cruce de variables se plantearon estrategias de solución.

## RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las principales recomendaciones que se deben tener en cuenta para optimizar la operación de la planta despulpadora:

- ✓ Se recomienda invertir en cursos de capacitación para los productores de mandarina, con el fin de optimizar los procesos de cosecha y post-cosecha de la fruta.
- ✓ A pesar de que el diseño de la planta contara con un sistema de producción por temporadas, se recomienda establecer un cronograma de producción por lotes, con el objetivo de mejorar el sistema de producción de la planta.
- ✓ Elaborar el manual de operación de la planta y adquirir un software de mantenimiento que garantice el correcto funcionamiento de cada uno de los equipos involucrados directa e indirectamente en el proceso de producción.

### ***Recomendaciones para el almacenaje***

Con el fin de obtener protección y seguridad en el producto terminado almacenado en cajas o canastillas se presentan las siguientes recomendaciones, las cuales se deben tener en cuenta en la zona de almacenamiento o cuartos fríos.

- ✓ Almacenamiento de cajas o canastillas

Se recomienda dejar entre cada estiba un espacio de de 2,5 a 3,5 metros, de espacio libre para el transporte o desplazamiento del monta carga.

- ✓ Normas de recepción de los productos terminados
  - Las cajas recibidas en los cuartos fríos deben reconocerse claramente por su empaque y denominación.
  - Para la recepción de las cajas, están deben de estar completas, selladas y debidamente marcadas para su posterior distribución.

## BIBLIOGRAFIA

AGRONET. Red de Información y Comunicación Estratégica del Sector Agropecuario. <http://www.agronet.gov.co>

Buenas prácticas de manufactura (BPM). Conjunto de normas aplicables a plantas donde se preparan y procesan alimentos.

Corporación Colombia Internacional. Acuerdo de competitividad de la cadena de los cítricos, diciembre 19 del año 2000.

CORPOICA. Manual, Aspectos Básicos Para el Cultivo de Mandarina, 2005.

CORPOICA. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria,. <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Corpoica/Corpoica.asp>

DIRECTOR OMAR A. GELVES. TESIS (ingeniería Mecánica). Análisis y estudio del sistema de refrigeración implementado en la cervecería Bavaria s.a. de Bucaramanga con el fin de proponer una mejora en el consumo energético. UIS, 2009

Diario Digital Líder de Marketing. Publicidad y Social <http://www.puromarketing.com/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, (DANE). [http://www.dane.gov.co/daneweb\\_V09/#twoj\\_fragment1-3](http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/#twoj_fragment1-3)

HAMROCK BERNARD, SCHMID STEVEN R. Elementos de Maquinas, México. Mcgraw-Hill, 2000.

L. MOTT, Robert. Diseño de elementos de máquinas. Pearson Educación 2006

LEÓN GARCÍA, Oscar Administración financiera, fundamentos y aplicaciones tercera edición.

Manual de Controles Automáticos para Sistemas de Refrigeración Industriales, DANFOSS: A/5(RAMarketing/MWA), 12-2007 DKRCI.PA.000.C2.05/520H1829.

MERINO SANZ, María Jesús Introducción a la investigación de mercados. Editorial ESIC.

MINISTERIO DE SALUD, RESOLUCION NUMERO 7992 DE 1991, Por la cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979, en lo relacionado con la elaboración, conservación y comercialización de Jugos. Concentrados, Néctares, Pulpas, Pulpas Azucaradas y Refrescos de Frutas.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -  
<http://www.minagricultura.gov.co/inicio/default.aspx>

Observatorio Agrocadenas. La cadena de los cítricos en Colombia 1995 -2005.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO -  
[http://www.fao.org/index\\_es.htm](http://www.fao.org/index_es.htm)

PHILIP KOTLER. Dirección de marketing. Doceava edición. Editorial Prentice hall.  
POSSO SOTO, Raúl. Manejo y Transporte de Materiales. BUCARAMANGA, DPTO. DE INGENIERIA MECANICA, 1984-1986, UIS.

Principios de Refrigeración. DOSSAT Roy J. - Compañía Editorial Continental S.A. de C.V. México, 1998.

PRODUCTOS & SOLUCIONES SIEMENS.  
[http://www.siemens.com.co/SiemensDotNetClient\\_Andina/templates/PortalRender.aspx?channel=938](http://www.siemens.com.co/SiemensDotNetClient_Andina/templates/PortalRender.aspx?channel=938)

RICHARD B. CHASE, F. ROBERT JACOBS, NICHOLAS J. AQUILANO. Administración de operaciones, producción y cadena de suministros decima edición - Editorial Mc Graw Hill.

TRANSMISIÓN S. A. Empresa especializada en rodamientos y sistemas de **transmisión** de potencia. <http://www.transmision.com/transmision/productos/1-1-5-1-3.pdf>

TROPICAL-FOOD, Plantas y tecnología para el procesamiento de frutas tropicales. <http://www.tropicalfood.net>

## 11 ANEXOS

### **ANEXO 1: ENCUESTA REALIZADA EN EL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ---- COOPERATIVA  
AGROINDUSTRIAL LLANO DE PALMAS

#### ENCUESTA

1. EN QUE PARTE DEL ÁREA METROPOLITANA VIVE:

- BUCARAMANGA \_\_\_\_\_
- GIRÓN \_\_\_\_\_
- PIEDECUESTA \_\_\_\_\_
- FLORIDABLANCA \_\_\_\_\_

2. A QUE ESTRATO SOCIOECONÓMICO PERTENECE:

1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

*La pulpa de fruta, es el resultado de un proceso mediante el cual se extrae la parte comestible de la fruta (la pulpa), desechando lo demás como la corteza o cascara y las pepas, ahorrando dinero al consumidor, ya que solo compra la parte aprovechable de la fruta y tiempo, puesto que viene lista para su consumo.*

3. EN SU HOGAR CONSUMEN PULPA DE FRUTA

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

SI SU RESPUESTA ES SI CONTINÚE CON LA SIGUIENTE PREGUNTA, DE LO CONTRARIO PASE A LA NUMERO 13.

4. DÓNDE ACOSTUMBRAN A COMPRAR LA PULPA DE FRUTA:

- ALMACENES DE CADENA\_\_\_\_\_ TIENDAS \_\_\_\_\_ FRUTERÍAS  
\_\_\_\_\_PLAZAS \_\_\_\_\_
- OTRO\_\_\_\_\_
- CUÁL\_\_\_\_\_
- CUÁL ES EL NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO DONDE ACOSTUMBRA  
A \_\_\_\_\_ COMPRAR \_\_\_\_\_ A:  
\_\_\_\_\_
- DÓNDE \_\_\_\_\_ ESTÁ \_\_\_\_\_ UBICADO:  
\_\_\_\_\_

5. ESPECÍFICAMENTE, EN SU HOGAR CONSUMEN PULPA DE MANDARINA:  
SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

SI SU RESPUESTA ES SI CONTINÚE CON LA SIGUIENTE PREGUNTA, DE  
LO CONTRARIO PASE A LA NUMERO 17

6. LA PULPA DE MANDARINA LA COMPRA EN EL MISMO SITIO SEÑALADO  
ANTERIORMENTE
- SI \_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_ DONDE?
- SUPERMERCADOS\_\_\_ TIENDAS\_\_\_\_\_
  - FRUTERÍAS \_\_\_\_\_ PLAZAS\_\_\_\_\_ OTROS\_\_\_\_\_
  - CUÁL\_\_\_\_\_
  - CUÁL ES EL NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO DONDE ACOSTUMBRA  
A COMPRARLA:\_\_\_\_\_
  - DÓNDE ESTÁ UBICADO: \_\_\_\_\_
7. QUE MARCA DE PULPA COMPRA USTED GENERALMENTE:  
EXITO \_\_\_LA PULPOSITA\_\_\_NEOFRUT\_\_\_PULPA CASERA \_\_\_\_\_  
OTRA\_\_\_\_\_
- CUAL\_\_\_\_\_

8. EN QUÉ TIPO DE PRESENTACIÓN COMPRA LA PULPA DE MANDARINA USUALMENTE:

- MENOR A 250G \_\_\_\_\_
- ENTRE 250G Y 500G \_\_\_\_\_
- ENTRE 500G Y 1000G \_\_\_\_\_
- MAYOR A 1000G \_\_\_\_\_

9. QUÉ CANTIDAD DE PULPA DE MANDARINA ACOSTUMBRA A COMPRAR:

- MENOS DE MEDIO KILO \_\_\_\_\_
- ENTRE MEDIO Y UN KILO \_\_\_\_\_
- ENTRE UNO Y DOS KILOS \_\_\_\_\_
- MÁS DE DOS KILOS \_\_\_\_\_

10. CON QUÉ FRECUENCIA COMPRA LA PULPA DE MANDARINA:

DIARIO\_\_\_\_ SEMANAL \_\_\_\_\_MENSUAL \_\_\_\_\_OCASIONAL\_\_\_\_\_

11. A LA HORA DE COMPRAR PULPA DE MANDARINA CUALES SON LAS CARACTERÍSTICAS MAS IMPORTANTES PARA USTED:

(ENUMERE EN ORDEN DE IMPORTANCIA DE 1 A 5, DONDE 1 ES MÁS IMPORTANTE Y 5 MENOS IMPORTANTE)

- CALIDAD \_\_\_\_\_
- PRECIO \_\_\_\_\_
- MARCA \_\_\_\_\_
- PRESENTACIÓN \_\_\_\_\_
- DISPONIBILIDAD \_\_\_\_\_

12. SI UNA EMPRESA DE LA REGIÓN LANZARA AL MERCADO UNA NUEVA MARCA DE PULPA DE MANDARINA, QUE CUMPLE CON LAS CARACTERÍSTICAS NATURALES DE ESTA FRUTA COMO COLOR, TEXTURA, SABOR, ADEMÁS DE CUMPLIR CON TODAS LAS NORMAS SANITARIAS, QUE GARANTICEN SU PUREZA, ESTARÍA DISPUEST@ A COMPRARLA

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

EN CASO DE RESPONDER NO, CUAL SERÍA LA RAZON

\_\_\_\_\_

ALGÚN

COMENTARIO

\_\_\_\_\_

FIN.....MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO Y COLABORACIÓN

13. CUÁL ES LA RAZÓN PRINCIPAL POR LA CUAL NO CONSUMEN PULPA DE FRUTA:

- NO CONSIDERA QUE SUS CARACTERÍSTICAS COMO SABOR, COLOR, OLOR... IGUALAN A LAS FRUTAS EN SU ESTADO NATURAL \_\_\_\_\_
- DESCONOCE LA EXISTENCIA DE ESTE TIPO DE PRODUCTOS \_\_\_\_\_
- EN LOS LUGARES DONDE ACOSTUMBRA A MERCAR NO ESTÁ DISPONIBLE EL PRODUCTO \_\_\_\_\_
- OTRA RAZÓN \_\_\_\_\_  
CUAL \_\_\_\_\_

14. USUALMENTE DÓNDE ACOSTUMBRAN A COMPRAR LA FRUTA:

- SUPERMERCADOS \_\_\_\_\_ TIENDAS \_\_\_\_\_ FRUTERÍAS  
\_\_\_\_\_ PLAZAS \_\_\_\_\_ OTROS \_\_\_\_\_  
CUÁL \_\_\_\_\_
- CUÁL ES EL NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO DONDE ACOSTUMBRA  
A COMPRARLA: \_\_\_\_\_
- DÓNDE ESTÁ UBICADO: \_\_\_\_\_

15. SI UNA EMPRESA DE LA REGIÓN LANZARA AL MERCADO UNA NUEVA MARCA DE PULPA DE MANDARINA, QUE CUMPLE CON LAS CARACTERÍSTICAS NATURALES DE ESTA FRUTA COMO COLOR, TEXTURA, SABOR, ADEMÁS DE CUMPLIR CON TODAS LAS NORMAS SANITARIAS, QUE GARANTICEN SU PUREZA, Y TENIENDO EN CUENTA QUE AL COMPRAR LA MANDARINA EN PULPA, ESTARÍA PAGANDO REALMENTE POR LA PARTE APROVECHABLE DE ESTA, ADEMÁS DE AHORRARLE EL TIEMPO DE PREPARACIÓN COMO PELADO Y EXPRIMIDO YA QUE VIENE LISTA PARA SU CONSUMO, CONSIDERARÍA O ESTARÍA DISPUESTA A COMPRARLA:

SI \_\_\_\_\_ TAL VEZ \_\_\_\_\_ DEFINITIVAMENTE NO \_\_\_\_\_

16. EN CASO DE RESPONDER SI, CON QUÉ FRECUENCIA LA COMPRARÍA:

- DIARIO \_\_\_\_\_
- SEMANAL \_\_\_\_\_
- QUINCENAL \_\_\_\_\_
- MENSUAL \_\_\_\_\_
- OCACIONAL \_\_\_\_\_

---

FIN.....MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO Y COLABORACIÓN

17. CUÁL ES LA RAZÓN FUNDAMENTAL POR LA CUAL NO CONSUME PULPA DE MANDARINA

- IMPLICACIONES DE SALUD\_\_\_\_\_
- DESCONOCIMIENTO DEL PRODUCTO \_\_\_\_\_
- NO CONSIDERA QUE SUS CARACTERÍSTICAS COMO SABOR, COLOR, OLOR... IGUALAN A LA FRUTA EN SU ESTADO NATURAL \_\_\_\_\_
- EN LOS LUGARES DONDE ACOSTUMBRA A MERCAR NO SE ENCUENTRA DISPONIBLE EL PRODUCTO \_\_\_\_\_
- OTRA RAZON \_\_\_\_\_  
CUAL\_\_\_\_\_

18. TENIENDO EN CUENTA QUE AL COMPRAR LA MANDARINA EN PULPA, ESTARÍA PAGANDO REALMENTE POR LA PARTE APROVECHABLE DE ESTA, ADEMÁS DE AHORRARLE EL TIEMPO DE PREPARACIÓN COMO PELADO Y EXPRIMIDO YA QUE VIENE LISTA PARA SU CONSUMO, CONSIDERARÍA O ESTARÍA DISPUESTA A COMPRARLA

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ TAL VEZ \_\_\_\_\_

EN CASO DE RESPONDER NO, CUAL SERÍA LA RAZON\_\_\_\_\_

19. AHORA, SI UNA EMPRESA DE LA REGIÓN LANZARA AL MERCADO UNA NUEVA MARCA DE PULPA DE MANDARINA, QUE CUMPLE CON LAS

CARACTERÍSTICAS NATURALES DE ESTA FRUTA COMO COLOR, TEXTURA, SABOR, ADEMÁS DE CUMPLIR CON TODAS LAS NORMAS SANITARIAS, QUE GARANTICEN SU PUREZA, ESTARÍA DISPUESTA A COMPRARLA

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

EN CASO DE RESPONDER NO CUAL SERÍA LA RAZÓN

---

20. EN CASO DE RESPONDER SI, CON QUÉ FRECUENCIA LA COMPRARÍA:

- DIARIO \_\_\_\_\_
- SEMANAL \_\_\_\_\_
- QUINCENAL \_\_\_\_\_
- MENSUAL \_\_\_\_\_
- OCACIONAL \_\_\_\_\_

21. TENIENDO EN CUENTA QUE UN KILO DE PULPA DE MANDARINA RINDE 4 LITROS, QUE CANTIDAD CONSUMIRÍA

- MENOS DE MEDIO KILO \_\_\_\_\_
- ENTRE MEDIO Y UN KILO \_\_\_\_\_
- ENTRE UNO Y DOS KILOS \_\_\_\_\_
- MÁS DE DOS KILOS \_\_\_\_\_

ALGÚN

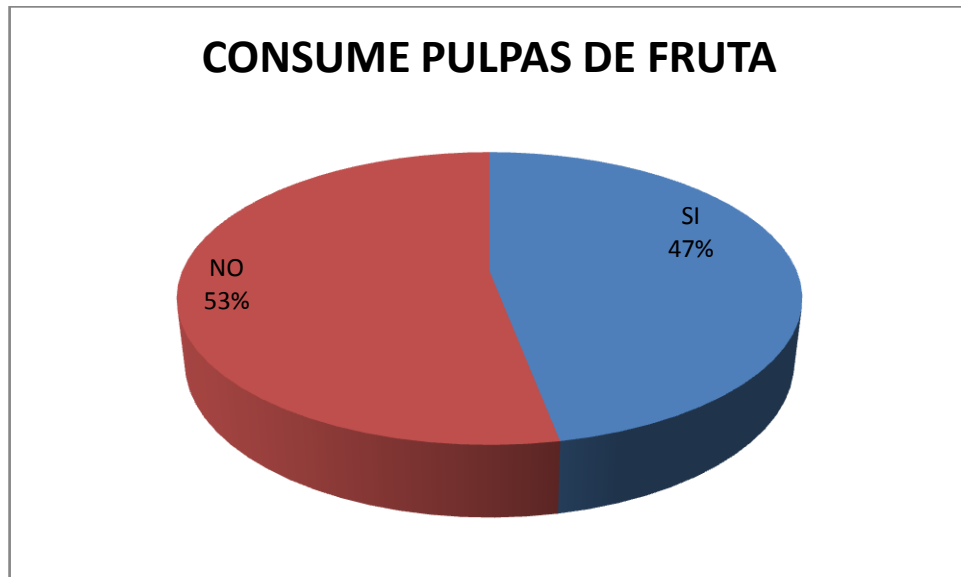
COMENTARIO

---

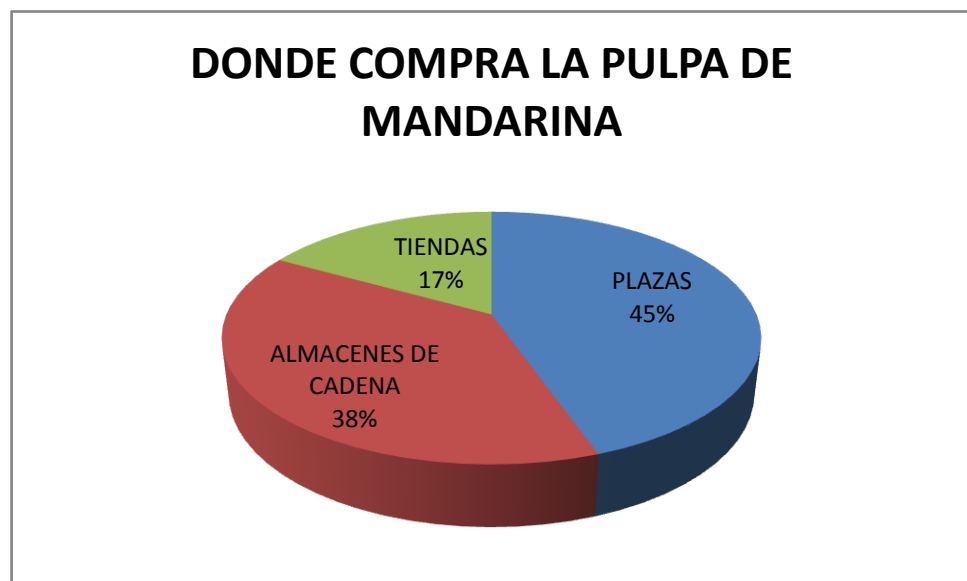
FIN.....MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO Y COLABORACIÓN

## **ANEXO 2: TABULACION DE LAS ENCUESTAS**

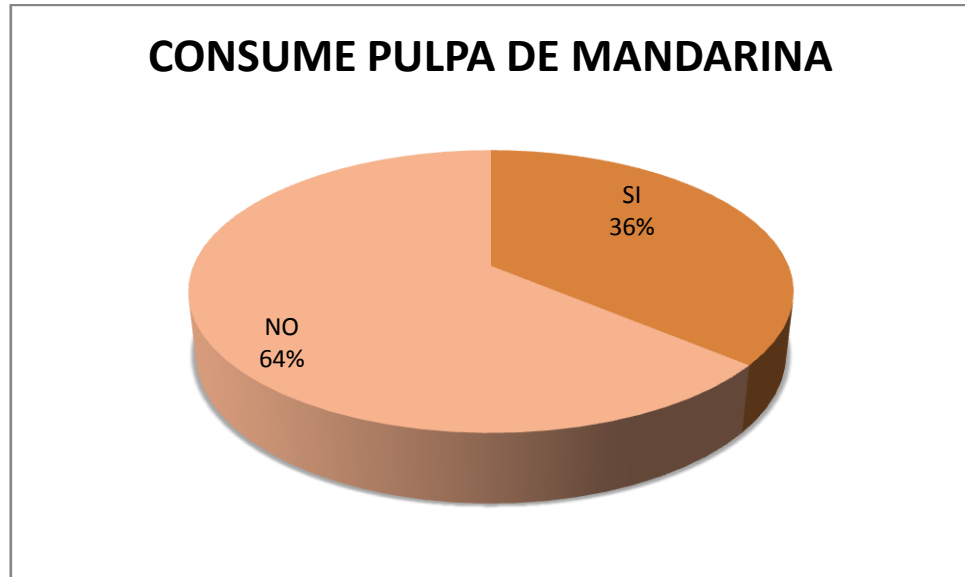
3- EN SU HOGAR CONSUMEN PULPA DE FRUTA



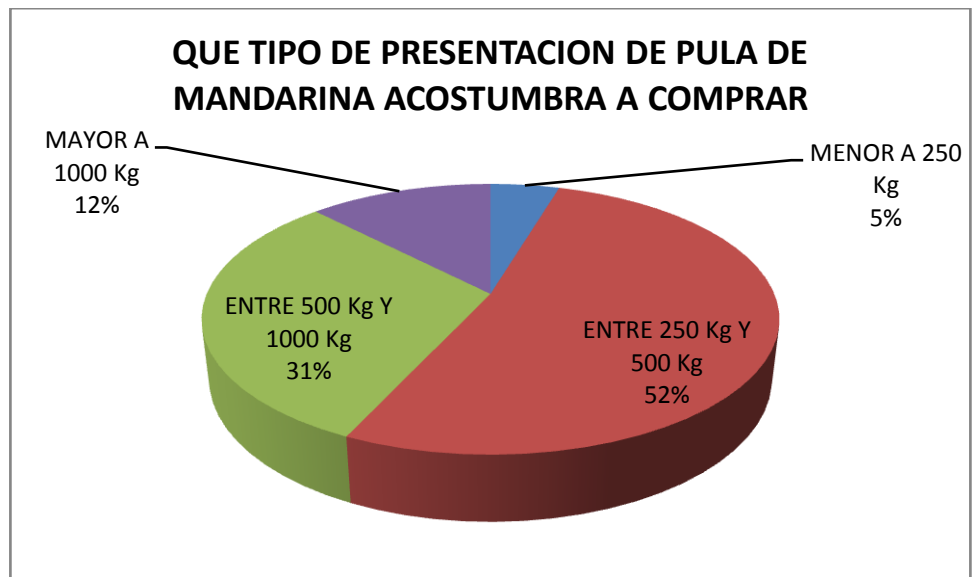
4- DÓNDE ACOSTUMBRAN A COMPRAR LA PULPA DE FRUTA:



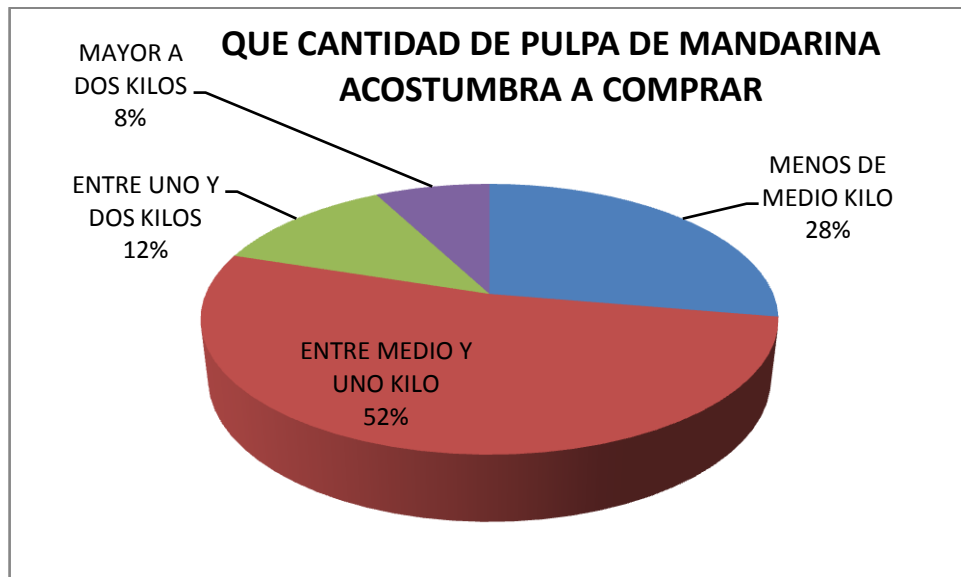
5-- ESPECÍFICAMENTE, EN SU HOGAR CONSUMEN PULPA DE MANDARINA:



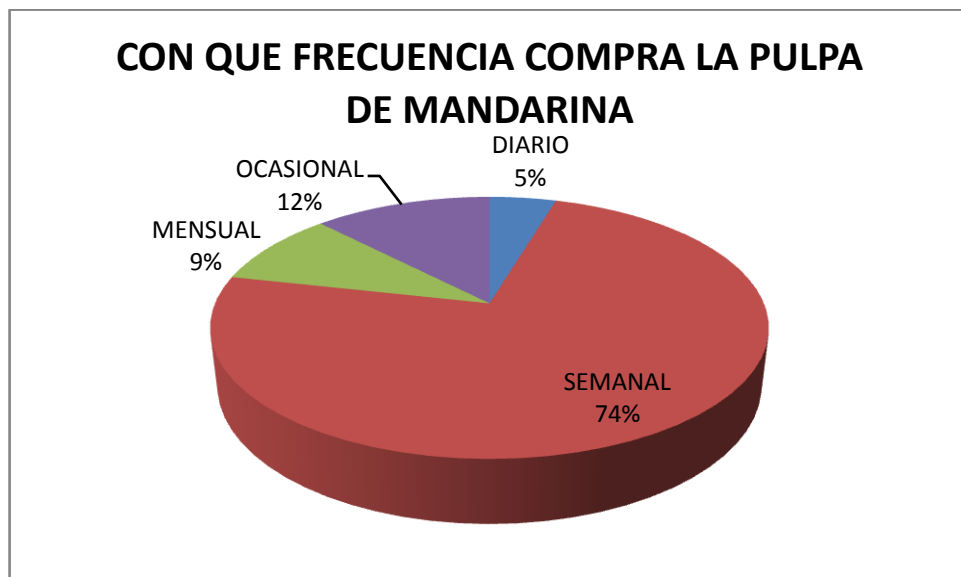
8-- EN QUÉ TIPO DE PRESENTACIÓN COMPRA LA PULPA DE MANDARINA USUALMENTE:



9-- QUÉ CANTIDAD DE PULPA DE MANDARINA ACOSTUMBRA A COMPRAR:



10-- CON QUÉ FRECUENCIA COMPRA LA PULPA DE MANDARINA:



12-- SI UNA EMPRESA DE LA REGIÓN LANZARA AL MERCADO UNA NUEVA MARCA DE PULPA DE MANDARINA, QUE CUMPLE CON LAS CARACTERÍSTICAS NATURALES DE ESTA FRUTA COMO COLOR, TEXTURA,

SABOR, ADEMÁS DE CUMPLIR CON TODAS LAS NORMAS SANITARIAS, QUE GARANTICEN SU PUREZA, ESTARÍA DISPUESTO A COMPRARLA



(3-- EN SU HOGAR CONSUMEN PULPAS DE FRUTA \*

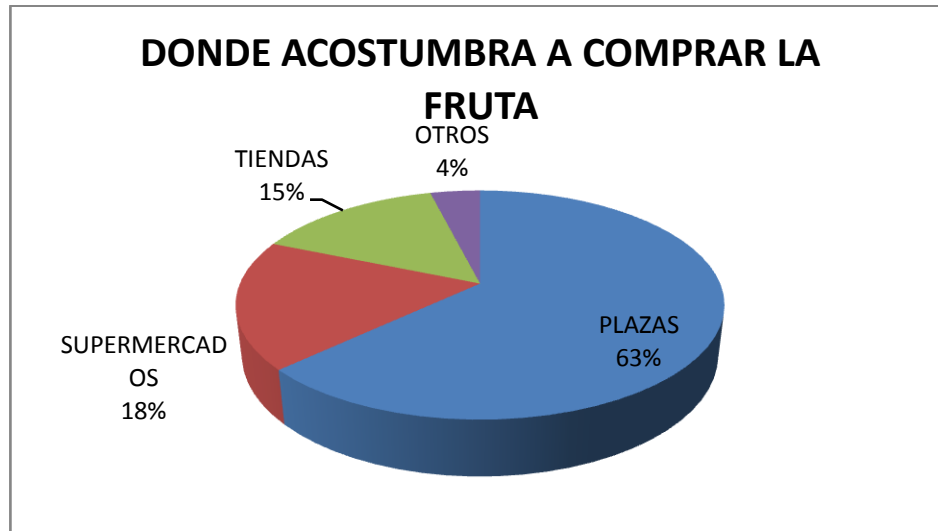
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

SI SU RESPUESTA ES SI CONTÍNE CON LA SIGUIENTE PREGUNTA, DE LO CONTRARIO PASE A LA NUMERO 13.)

13-- CUÁL ES LA RAZÓN PRINCIPAL POR LA CUAL NO CONSUMEN PULPAS DE FRUTA:



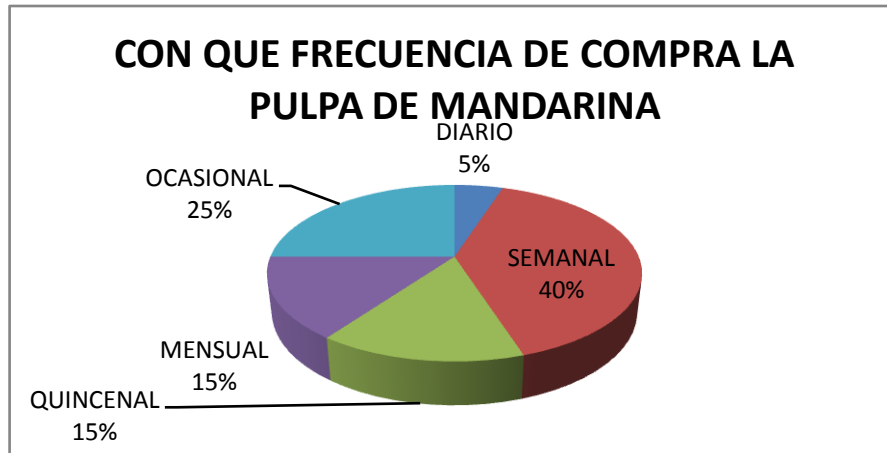
14-- USUALMENTE DÓNDE ACOSTUMBRAN A COMPRAR LA FRUTA:



15-- SI UNA EMPRESA DE LA REGIÓN LANZARA AL MERCADO UNA NUEVA MARCA DE PULPA DE MANDARINA, QUE CUMPLE CON LAS CARACTERÍSTICAS NATURALES DE ESTA FRUTA COMO COLOR, TEXTURA, SABOR, ADEMÁS DE CUMPLIR CON TODAS LAS NORMAS SANITARIAS, QUE GARANTICEN SU PUREZA, Y TENIENDO EN CUENTA QUE AL COMPRAR LA MANDARINA EN PULPA, ESTARÍA PAGANDO REALMENTE POR LA PARTE APROVECHABLE DE ESTA, ADEMÁS DE AHORRARLE EL TIEMPO DE PREPARACIÓN COMO PELADO Y EXPRIMIDO YA QUE VIENE LISTA PARA SU CONSUMO, CONSIDERARÍA O ESTARÍA DISPUESTA A COMPRARLA:



16- EN CASO DE RESPONDER SI, CON QUÉ FRECUENCIA LA COMPRARÍA:



(5-- ESPECÍFICAMENTE, EN SU HOGAR CONSUMEN PULPA DE MANDARINA:\*

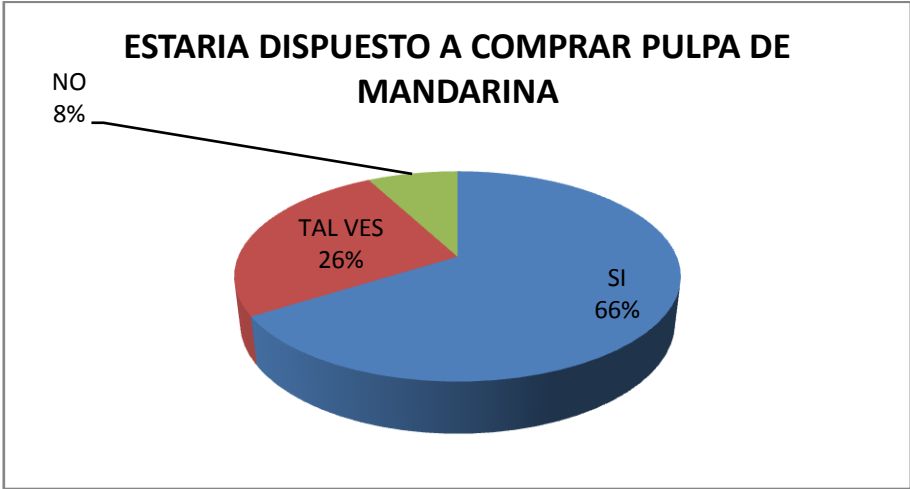
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

SI SU RESPUESTA ES SI CONTINÚE CON LA SIGUIENTE PREGUNTA, DE LO CONTRARIO PASE A LA NUMERO 16)

17-- CUÁL ES LA RAZÓN FUNDAMENTAL POR LA CUAL NO CONSUME PULPA DE MANDARINA



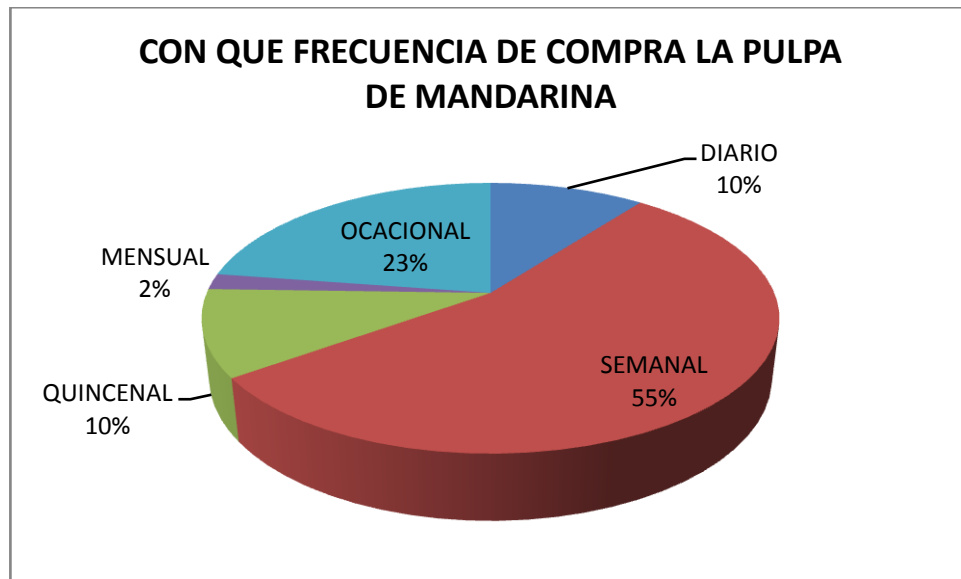
18-- TENIENDO EN CUENTA QUE AL COMPRAR LA MANDARINA EN PULPA, ESTARÍA PAGANDO REALMENTE POR LA PARTE APROVECHABLE DE ESTA, ADEMÁS DE AHORRARLE EL TIEMPO DE PREPARACIÓN COMO PELADO Y EXPRIMIDO YA QUE VIENE LISTA PARA SU CONSUMO, CONSIDERARÍA O ESTARÍA DISPUESTA A COMPRARLA



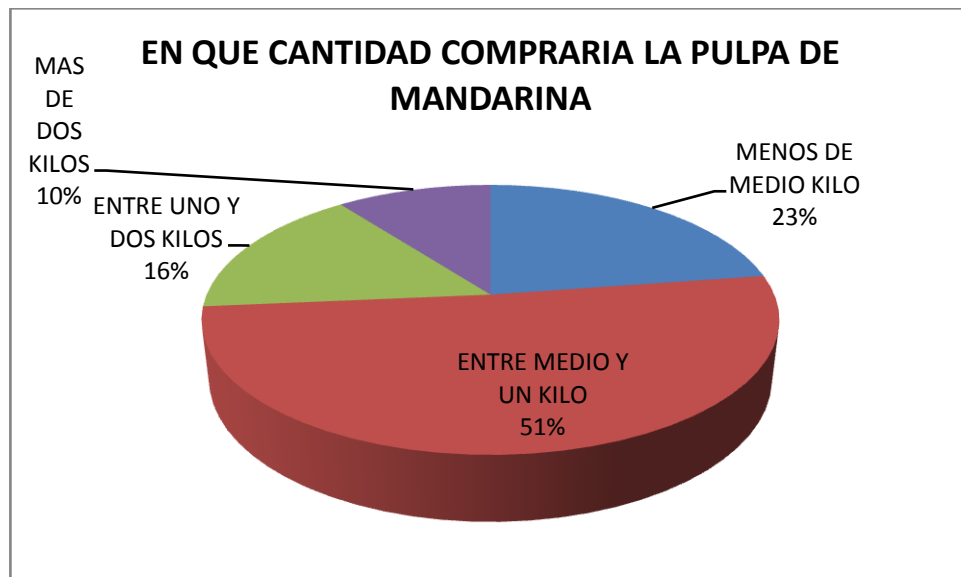
19-- AHORA, SI UNA EMPRESA DE LA REGIÓN LANZARA AL MERCADO UNA NUEVA MARCA DE PULPA DE MANDARINA, QUE CUMPLE CON LAS CARACTERÍSTICAS NATURALES DE ESTA FRUTA COMO COLOR, TEXTURA, SABOR, ADEMÁS DE CUMPLIR CON TODAS LAS NORMAS SANITARIAS, QUE GARANTICEN SU PUREZA, ESTARÍA DISPUESTA A COMPRARLA



20--EN CASO DE RESPONDER SI, CON QUÉ FRECUENCIA LA COMPRARÍA:



21-- TENIENDO EN CUENTA QUE UN KILO DE PULPA DE MANDARINA RINDE 4 LITROS, QUE CANTIDAD CONSUMIRÍA

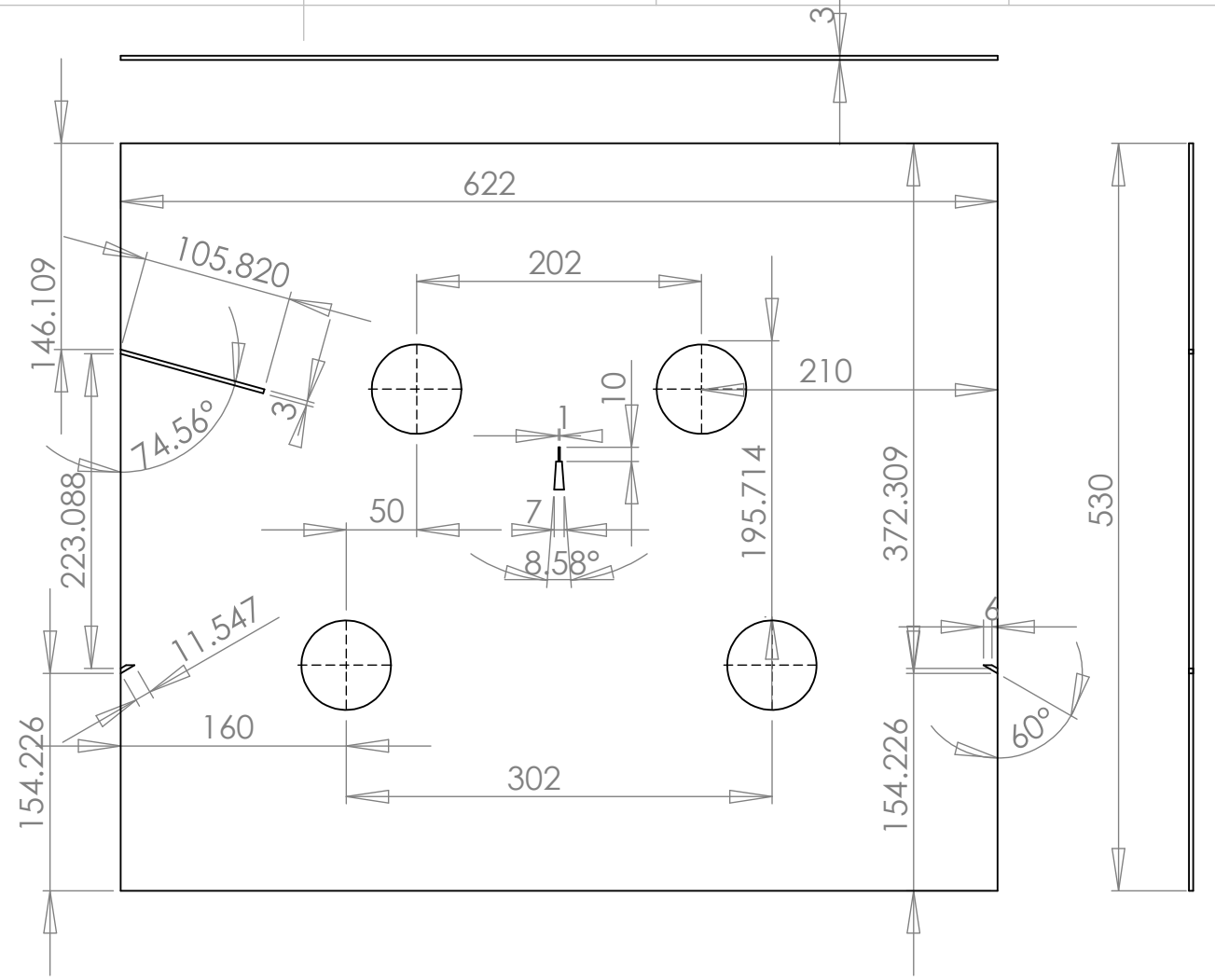


**ANEXO 3: PLANOS MAQUINA MACERADORA**



1 2 3 4 5 6

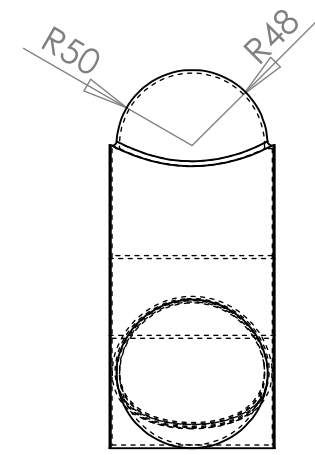
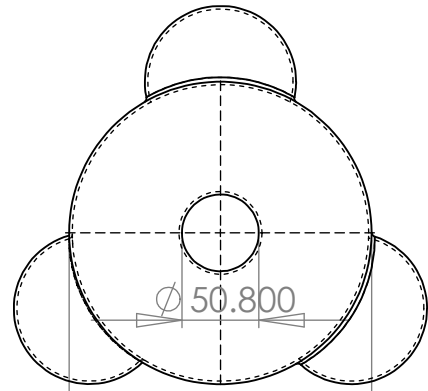
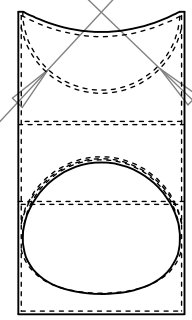
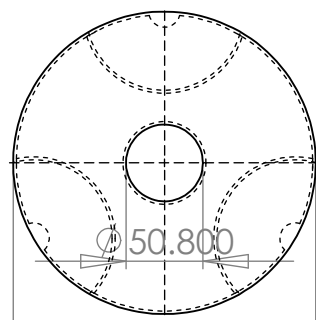
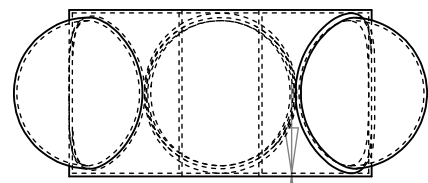
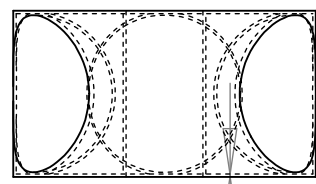
A  
B  
C  
D



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:			FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
DRAWN			SIGNATURE		DATE		TITLE:			
CHK'D										
APPV'D										
MFG										
Q.A					MATERIAL:		DWG NO.		156	
							PLANO MAQUINA DESPULPADORA		A4	
					WEIGHT:		SCALE:1:5		SHEET 1 OF 11	

1 2

# Mod. Eje Macerador Macho



Modulo eje macerador hembra

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:			FINISH:			DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
DRAWN			SIGNATURE			DATE			TITLE:		
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A						MATERIAL:			DWG NO.		157
									PLANO MAQUINA DESPULPADORA		A4
						WEIGHT:			SCALE:1:5		SHEET 2 OF 11





1 2 3 4 5 6

A

B

C

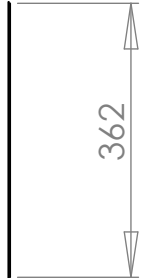
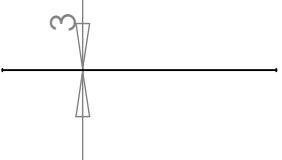
D

A

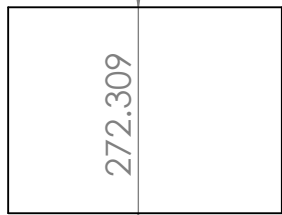
B

C

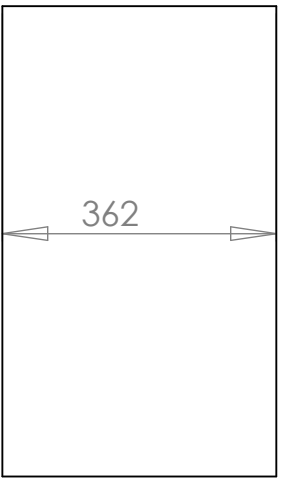
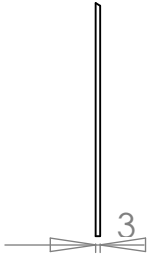
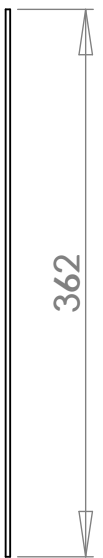
Plano 1



Placa 2



Placa 3



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:  
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS  
SURFACE FINISH:  
TOLERANCES:  
LINEAR:  
ANGULAR:

FINISH:  
  
DEBUR AND  
BREAK SHARP  
EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN					
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A					

TITLE:  
  
MATERIAL:  
DWG NO.

**PLANO MAQUINA DESPULPADORA**

159

A4

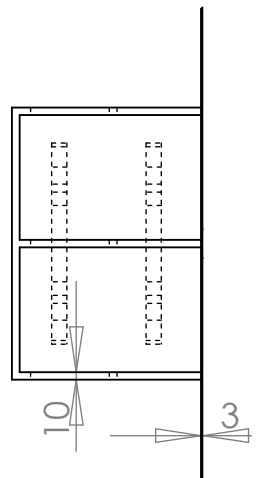
WEIGHT:

SCALE:1:10

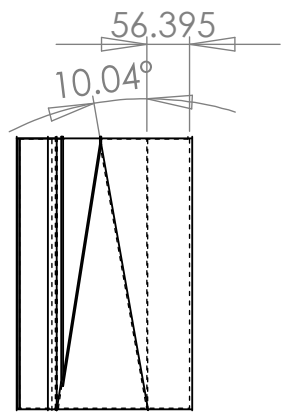
SHEET 4 OF 11

1

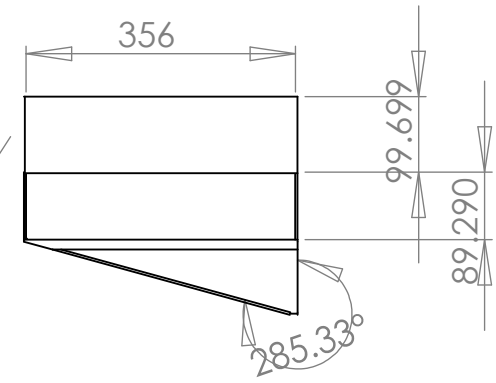
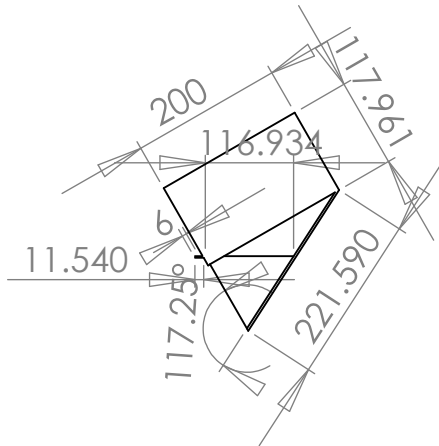
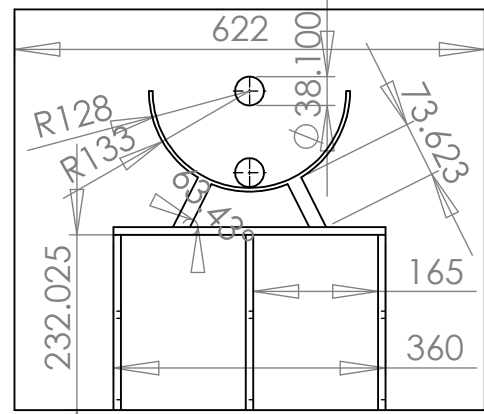
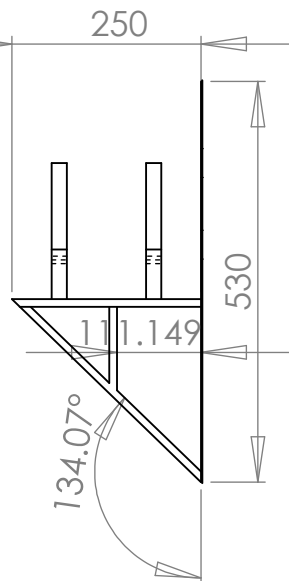
2



Placa 4



Placa 6 y 7



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:  
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS  
 SURFACE FINISH:  
 TOLERANCES:  
 LINEAR:  
 ANGULAR:

FINISH:  
  
 DEBUR AND  
 BREAK SHARP  
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING REVISION

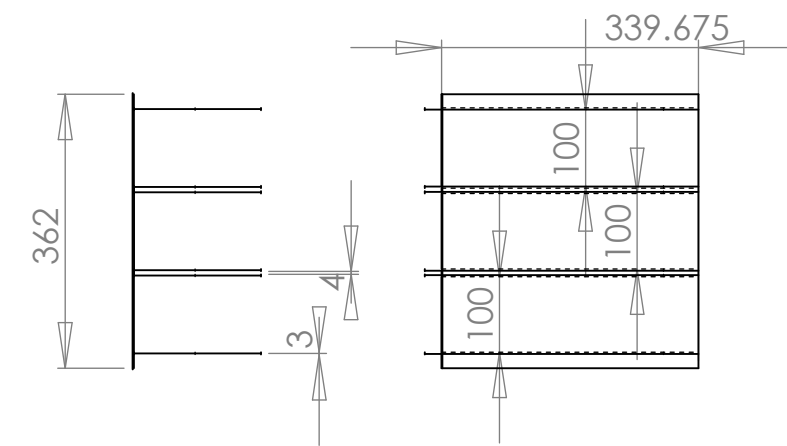
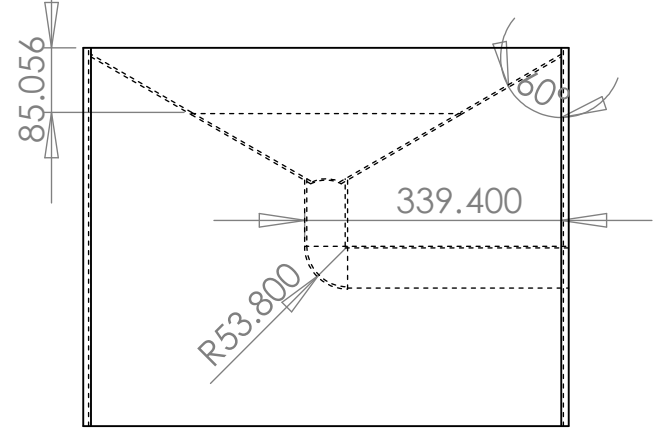
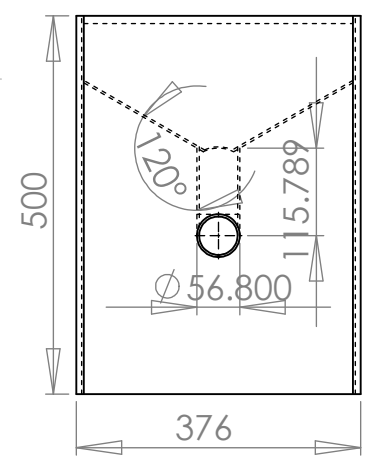
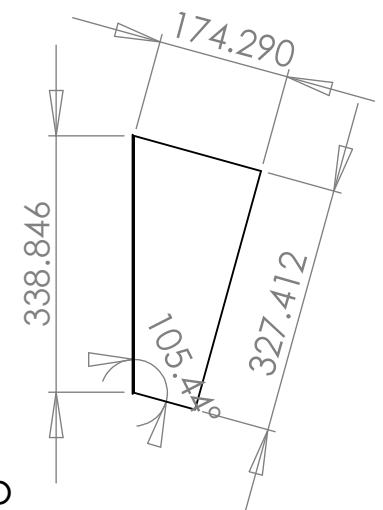
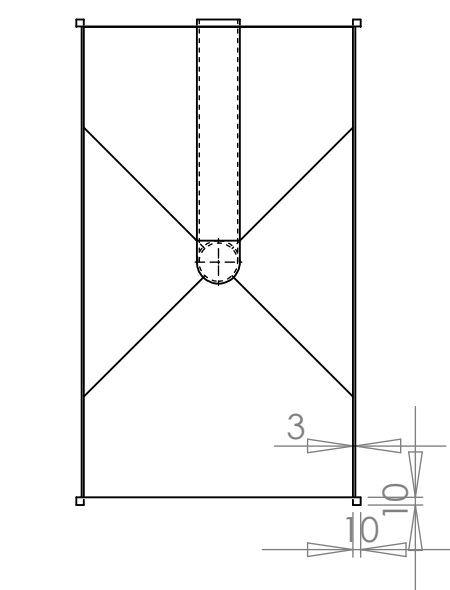
	NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN					
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A				MATERIAL:	
				WEIGHT:	

TITLE:	
DWG NO.	160
<b>PLANO MAQUINA DESPULPADORA</b>	
SCALE:1:10	SHEET 5 OF 11

A4

# Tolva de suministro 2

# Tolva de zumo



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
DRAWN		SIGNATURE		DATE		TITLE:			
CHK'D									
APPV'D									
MFG									
Q.A				MATERIAL:		DWG NO.		161	
						PLANO MAQUINA DESPULPADORA		A4	
				WEIGHT:		SCALE:1:10		SHEET 6 OF 11	



1 2 3 4 5 6

caja de engranajes

eje2 caja de engranajes

eje caja de engranajes

A

A

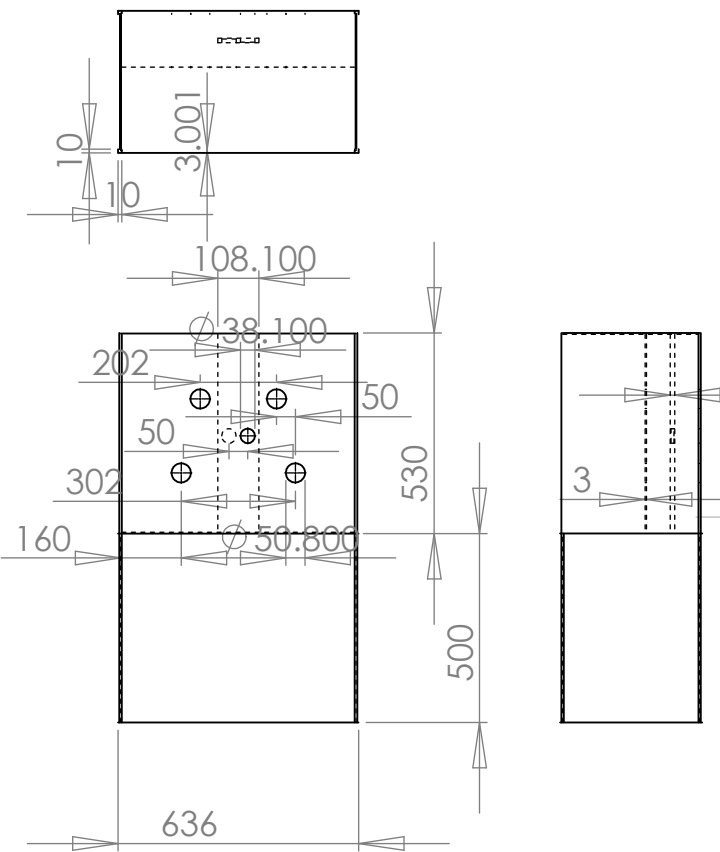
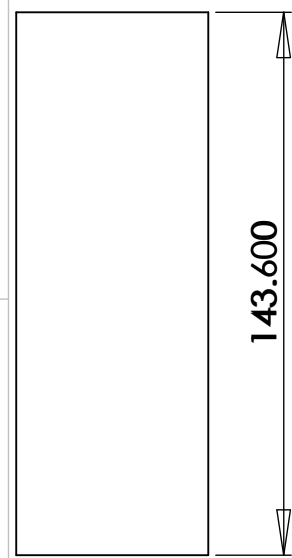
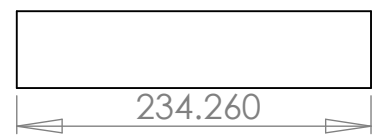
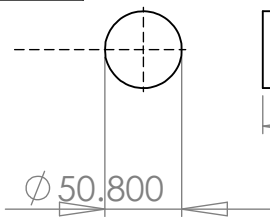
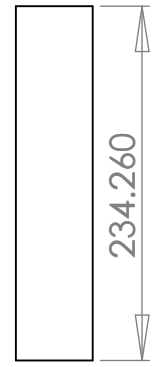
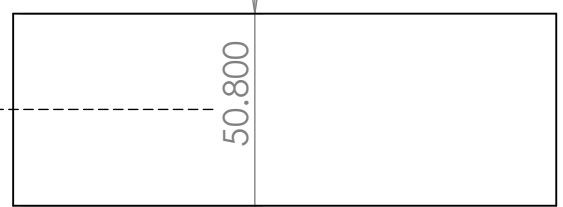
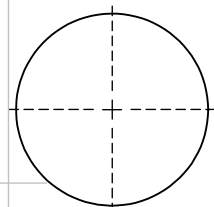
B

B

C

C

D



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:  
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS  
 SURFACE FINISH:  
 TOLERANCES:  
 LINEAR:  
 ANGULAR:

FINISH:  
  
 DEBUR AND  
 BREAK SHARP  
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN					
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A					
				MATERIAL:	
				WEIGHT:	

TITLE:

DWG NO. 162  
**PLANO MAQUINA DESPULPADORA**

SCALE:1:20 SHEET 7 OF 11

A4



1 2 3 4 5 6

A

A

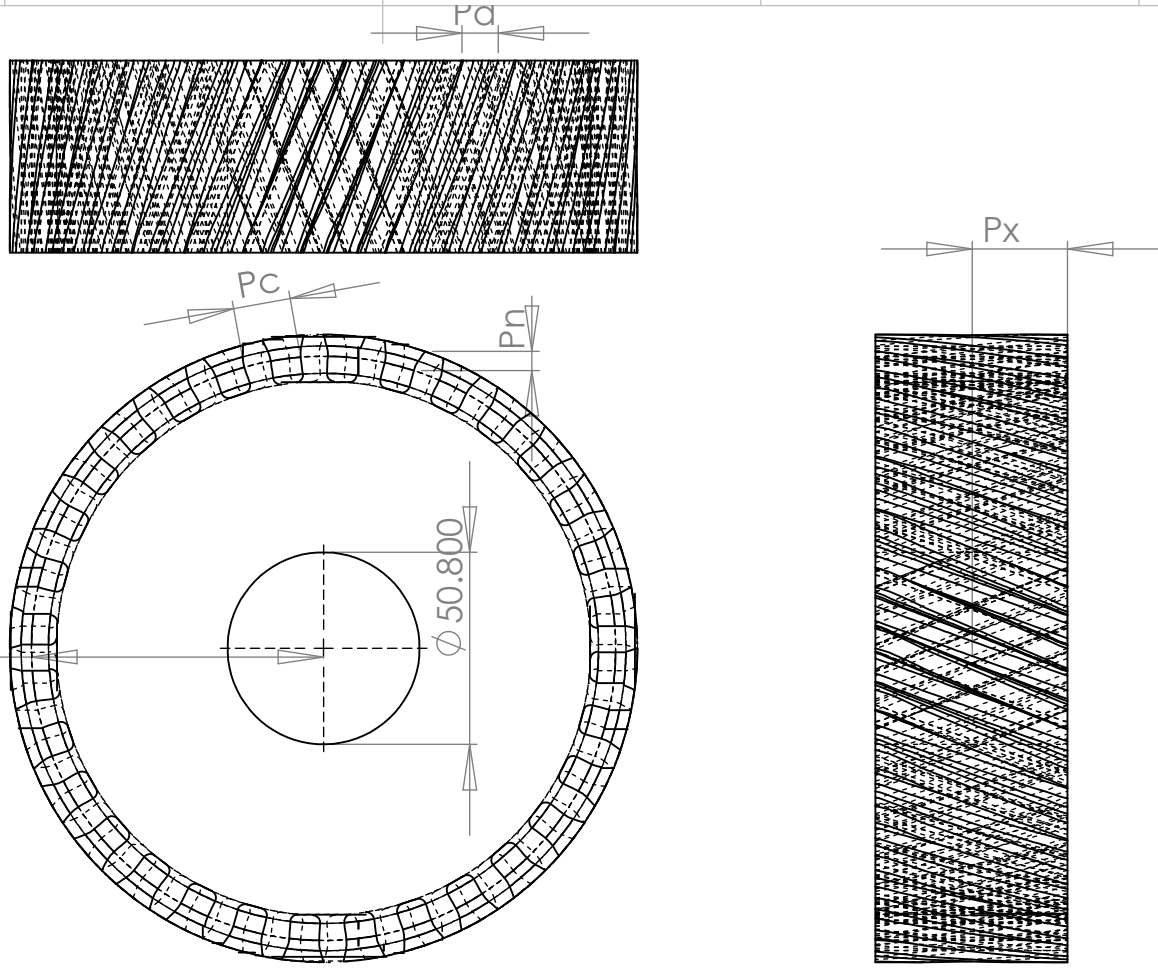
B

B

C

C

D



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:  
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS  
 SURFACE FINISH:  
 TOLERANCES:  
 LINEAR:  
 ANGULAR:

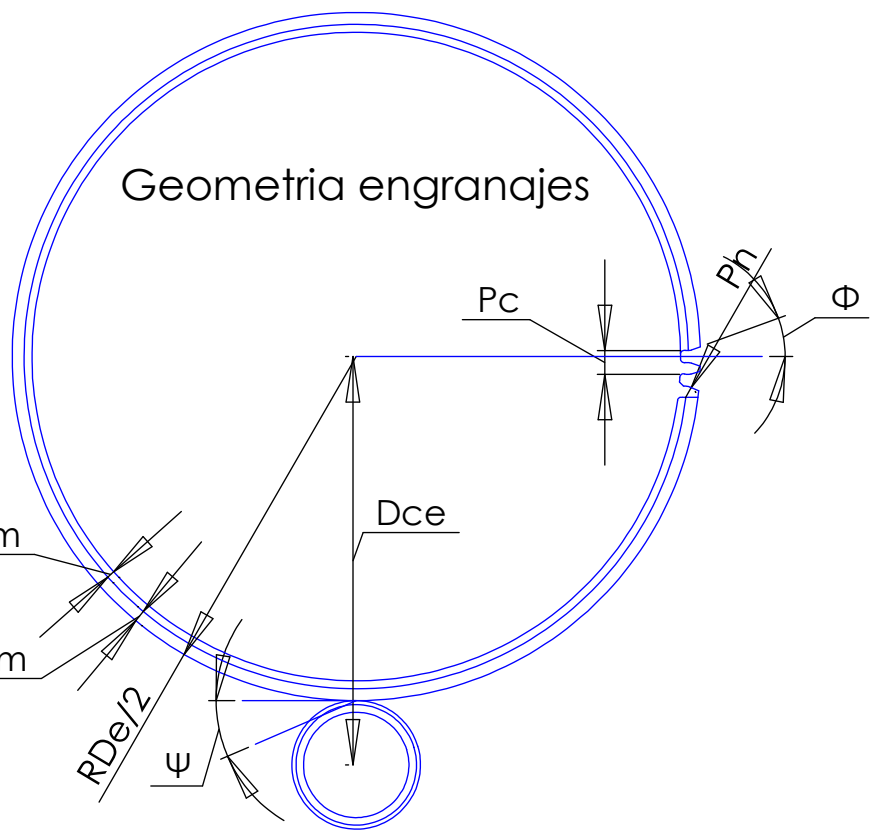
FINISH:  
  
 DEBUR AND  
 BREAK SHARP  
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN					
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A					

TITLE:  
  
 DWG NO. 163  
**PLANO MAQUINA DESPULPADORA**  
 A4

1 2 WEIGHT: SCALE:1:2 SHEET 8 OF 11



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:  
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS  
 SURFACE FINISH:  
 TOLERANCES:  
 LINEAR:  
 ANGULAR:

FINISH:  
  
 DEBUR AND  
 BREAK SHARP  
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN					
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A					

TITLE:  
  
 DWG NO. **164**  
**PLANO MAQUINA DESPULPADORA**  
 A4



2

3

4

5

6

A

A

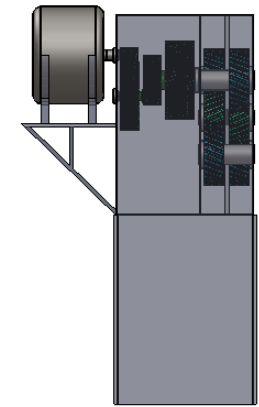
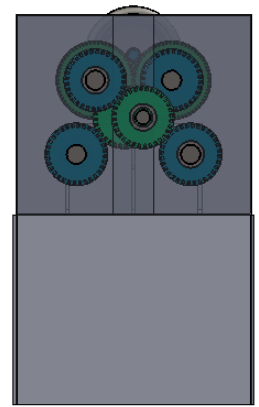
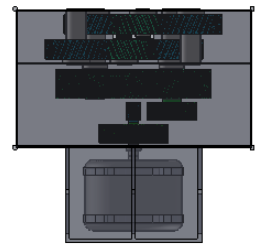
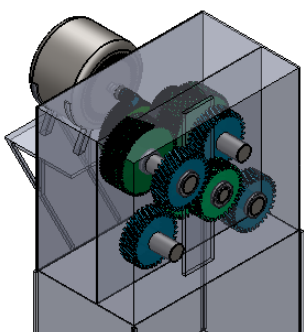
B

B

C

C

D



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:  
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS  
 SURFACE FINISH:  
 TOLERANCES:  
 LINEAR:  
 ANGULAR:

FINISH:

DEBUR AND  
BREAK SHARP  
EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

	NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN					
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A					

TITLE:

MATERIAL:

DWG NO.

**PLANO MAQUINA DESPULPADORA**

165

A4

WEIGHT:

SCALE:1:20

SHEET 10 OF 11

1

2

2

3

4

5

6

A

A

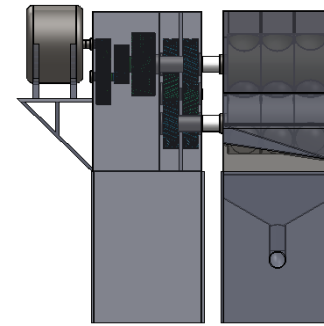
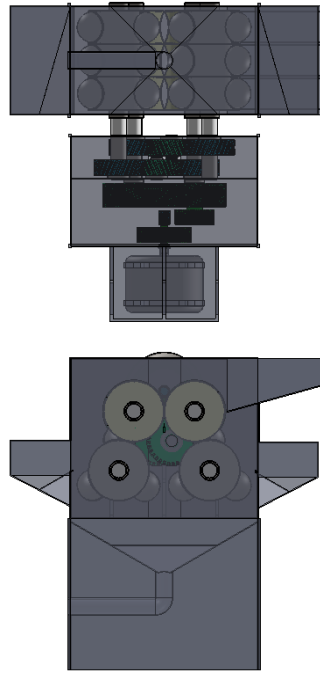
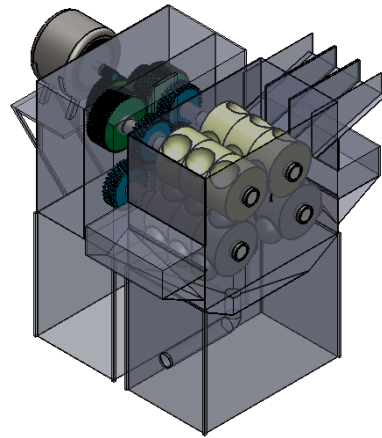
B

B

C

C

D



1

2

WEIGHT:

SCALE:1:20

SHEET 11 OF 11

A4

**ANEXO 4: CALCULOS PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DEL SISTEMA  
DE TRANSPORTE.**

## Tsubaki

### Cadenas de Rodillos en Acero Inoxidable Tipo 300

Las dimensiones de las cadenas de rodillos TSUBAKI de acero inoxidable (18-8) están conformes a la norma ASA. Son antimagnéticas, resistentes a la corrosión y a altas y bajas temperaturas.

TSUBAKI Referencia	Paso P	Diámetro Rodillo R	Ancho Interior Mínimo W	Perno		Placas		Carga de Trabajo Máxima N (ngf)	Peso Aproximado Kgm
				Diámetro D	Ancho L	Espesor T	Altura H		
RS25SS *	6.35	3.30	3.18	2.31	8.6	0.75	5.84	120 (12)	0.14
RS35SS *	9.525	5.08	4.78	3.59	13.2	1.25	9.0	260 (27)	0.33
RS40SS	12.70	7.94	7.95	3.97	17.9	1.5	12.0	440 (45)	0.61
RS50SS	15.875	10.16	9.53	5.09	22.2	2.0	15.0	690 (70)	1.01
RS60SS	19.05	11.91	12.70	5.98	28.1	2.4	18.1	1,030 (105)	1.53
RS80SS	25.40	15.88	15.88	7.94	35.7	3.2	24.1	1,770 (180)	2.58

Dimensiones en mm.

- Capacidad: Q= 5 Ton/hora
- Velocidad: S=155 ft/min
- Longitud: L=33 ft
- Altura del material: h= 0,33 ft

#### PASO 1.

- ✓ TIPO DE TRANSPORTADOR: Cadenas de Rodillos de Paso Doble en Norma ASA. Serie TRANSPORTADOR
- ✓ TIPO DE CADENA: CADENA DE RODILLOS.
- ✓ PESO DEL MATERIAL:

$$M = \frac{33.3 * 5}{155} = 1.075 \text{ lb/ft}$$

- ✓ PESO DE LA CADENA:

$$CW = 0.002MC = 0.002 * 22.2 * 33 = 0,07 \text{ lb/ft}$$

EL PESO MINIMO DE LA CADENA SEGÚN TABLA ES 1.5 lb/ft, LA CUAL SE ESCOGERA PARA EL DISEÑO.

- ✓ PESO DE CADENA CON ACCESORIOS:

$$W = CW + W_s = 1.5 + 1,78 = 3.28 \text{ Lb/ft}$$

✓ COEFICIENTES DE FRICCION: asumidos

- COEFICIENTE SOBRE LOS RIELES:  $f_{s2}=0,4$
- COEFICIENTE DE FRICCION DEL MATERIAL SOBRE LOS CANALES:  $f_{s1} = 0,33$
- COEFICIENTE DE FRICCION PRESENTE EN LOS RODILLOS:  $f_r = 0,22$

✓ FUERZA ADICIONAL DE ARRASTRE:

$$J = \frac{Ch^2}{R} = \frac{33 * 0,33^2}{7} = 1,6 \text{ Lb}$$

✓ FACTOR DE SERVICIO: asumido

$$V = 3.0$$

## PASO 2

✓ CALCULO DE LA FUERZA DE ARRASTRE DEL TRANSPORTADOR.

$$P = \{[(M * f_{s2} + W * f_r) \cos(\alpha) + (M + W) \sin(\alpha)] + [(W * f_r * \cos(\alpha)) - (W) * \sin(\alpha)]\}C$$

$$P = 61,8 \text{ Lb}$$

## CALCULO DE LA POTENCIA

$$HP = \frac{P * S * 1,2}{33000} = \frac{61,8 * 155 * 1,2}{33000} = 0,35 \text{ [HP]}$$

Banda	Capacidad (Ton/hora)	Tamaño producto	Tamaño máximo producto	P (lb)	L (ft)	Vs (ft/min)	Pot <sub>base</sub> (HP)	Pot <sub>base</sub> (KW)
		uniforme (in <sup>3</sup> )	no uniforme (in)					
RB	5		3,5	61.8	33	155	0,35	0,26
RM1	0,87		3,5	25,05	16,5	155	0,14	0,105
RM2	0.87		3,5	30,9	16,5	155	0,14	0,105

P	5		3,5	61.8	33	155	0,35	0,26
A 1	0,78	12*12*12		41	33	155	0,23	0,17

**ANEXO 4: DETERMINACION DE LA CARGA TERMICA REQUERIDA  
POR LOS CUARTO FRIOS**

➤ *CUARTO FRIO PARA ALMACENAJE DE MANDARINA, FACTORES DETERMINANTES:*

✓ APERTURA DE PUERTAS

En el cálculo de esta carga térmica se tiene en cuenta el número de renovaciones equivalente, aquellas obtenidas en función de las pérdidas por infiltraciones según el volumen de la cámara y el número de veces que se abren las puertas, dependiendo del nivel de temperatura.

Tabla. Numero de renovaciones de aire en 24 horas debido a la apertura de puertas e infiltraciones

Volumen de la cámara en m <sup>3</sup>	TEMPERATURAS	
	SOBRE 0°C	BAJO 0°C
200	6	4.5
1200	2.2	1.7
3000	1.4	1.1
15000	0.90	0.80

Por lo tanto en el cálculo de la carga intervienen la diferencia de entalpías entre el aire exterior y el aire interior de la cámara, la densidad del aire y el número de renovaciones establecido. La expresión utilizada para este cálculo es:

$$Q = VOL * \Delta h * N1 * \delta_m$$

En donde:

VOL = Volumen de la cámara (m<sup>3</sup>).

$\Delta h$  = Diferencia de entalpia entre el aire exterior y el aire de la cámara (KJ/Kg).

$\delta_m$  = densidad media del aire entre las condiciones interiores y exteriores (Kg/m<sup>3</sup>).

N1= numero de renovaciones de aire por día (N° de veces).

VOL = 670 (m<sup>3</sup>).

$\Delta h$  = 20,13(KJ/Kg).

$\delta_m$  = 1.23 (Kg/ m<sup>3</sup>).

N1= 4.214 renovaciones de aire por día

$Q_{ap}$  = 0.8 (Kw)

### ✓ ILUMINACIÓN

En el cálculo de la carga térmica debido a la iluminación se tiene en cuenta el número de lámparas instaladas y la potencia de cada una, el cálculo se realiza con la siguiente expresión:

$$Q = N * Pl$$

N = numero de lámparas instaladas

Pl = Potencia de la lámpara (Kw)

$$Q = 10 * 60$$

$Q_{ilu}$  = 0,6 Kw

### ✓ PERSONAS

En el cálculo de la carga térmica debido a las personas dentro de la cámara se realizo según *ASHRAE Handbook 1998 Refrigeration R12*.

$$Q = 272 - 6 * P (W)$$

P = Numero de personas en la cámara

$$Q = 272 - 6 * 2$$

$Q_{pers}$  = 260 (W)

### ✓ MOTORES

En el cálculo de la carga térmica aportada por los motores se tienen en cuenta sus características tales como lo son potencia y la ubicación del motor dentro del cuarto.

Según ASHRAE Handbook 1998 Refrigeration R12, R8. Se tiene:

**Tabla Calor aportado por motores dentro del cuarto**

Potencia en la placa del motor (HP)	(Kw)	Tipo de motor	rpm	Eficiencia del motor	Motor dentro del equipo (W)
2	1.5	Trifásico	1750	79	1887
3	2.2	Trifásico	1750	81	2763
5	3.7	Trifásico	1750	82	4541

Se tienen seis motores trifásicos con una potencia de 1 HP y el motor esta dentro del equipo. En total seria 6 HP de esta manera por la tabla se ubica el valor de potencia de los motores y se determina la carga térmica aportada por los motores.

$$Q_{\text{motor}} = 4,45 \text{ (Kw)}$$

✓ **PAREDES**

El calor sensible ganado por las paredes es calculado en estado estable según:

$$Q_p = UA * \Delta T [W]$$

Donde:

Qp= calor ganado, (W).

A= área de la sección de la pared, (m<sup>2</sup>).

$\Delta T$ = diferencia entre la temperatura afuera de la cámara y la temperatura del espacio enfriado. (°C).

El coeficiente global de transferencia U de la pared puede ser calculado por la siguiente expresión:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{x}{k} + \frac{1}{h_o}}$$

U= coeficiente global de transferencia de calor,  $W/(m^2 * K)$

x= espesor de la pared. (m).

K= conductividad térmica de los materiales que conforman la pared,  $W/(m * K)$

$h_i$  = coeficiente de convección interno,  $W/(m^2 * K)$

$h_o$  = coeficiente de convección externo,  $W/(m^2 * K)$

$Q_p = 89$  (W)

### ✓ PRODUCTO

El cálculo de la carga térmica debido al enfriamiento del producto se realiza de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Q_{pro} = \frac{c * Md * 1000 * (T_l - T_c)}{24 * 3600} \text{ (Kw)}$$

Donde:

$c$  = Calor específico del producto (KJ/Kg °C)

$Md$  = masa del producto en toneladas.

$T_l$  = Temperatura de entrada del producto (°C).

$T_c$  = Temperatura de salida del producto (°C).

$T$  = temperatura promedio del producto (°C).

$$c^{38} = 0,53 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg } ^\circ\text{C}}$$

$$c = 2,35 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg } ^\circ\text{C}}$$

$Md = 167,011$  toneladas

$T_l = 23$  °C

$T_c = 5$  °C

$Q_{pro} = 81.8$  (Kw).

De esta manera la carga en la cava de mandarina es igual a:

---

<sup>38</sup> FUENTE: [www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)

### Ecuación 3

$$Q_{cm} = Q_{pro} + Q_p + Q_{motor} + Q_{pers} + Q_{ilum} + Q_{ap}$$

$$Q_{cm} = 88 (Kw) = 25 (TR)$$

#### ➤ CUARTO FRIO PARA EL ALMACENAJE DE PULPA, FACTORES DETERMINANTES

##### ✓ APERTURA DE PUERTAS

En el cálculo de esta carga térmica se tiene en cuenta el número de renovaciones equivalente, aquellas obtenidas en función de las pérdidas por infiltraciones según el volumen de la cámara y el número de veces que se abren las puertas, dependiendo del nivel de temperatura.

**Tabla. Numero de renovaciones de aire en 24 horas debido a la apertura de puertas e infiltraciones**

Volumen de la cámara en m <sup>3</sup>	TEMPERATURAS	
	SOBRE 0°C	BAJO 0°C
200	6	4.5
1200	2.2	1.7
3000	1.4	1.1
15000	0.90	0.80

Por lo tanto en el cálculo de la carga intervienen la diferencia de entalpías entre el aire exterior y el aire interior de la cámara, la densidad del aire y el número de renovaciones establecido. La expresión utilizada para este cálculo es:

$$Q = VOL * \Delta h * N1 * \delta_m$$

Donde:

VOL = Volumen de la cámara (m<sup>3</sup>).

$\Delta h$  = Diferencia de entalpia entre el aire exterior y el aire de la cámara (KJ/Kg).

$\delta_m$  = densidad media del aire entre las condiciones interiores y exteriores (Kg/m<sup>3</sup>).

N1= numero de renovaciones de aire por día (N° de veces).

VOL = 670 (m<sup>3</sup>).

$\Delta h$  = 16,55(KJ/Kg).

$\delta_m$  = 1.23 (Kg/ m<sup>3</sup>).

N1= 4.214 renovaciones de aire por día

$Q_{ap}$  = 0.7 (Kw)

### ✓ ILUMINACIÓN

En el cálculo de la carga térmica debido a la iluminación se tiene en cuenta el número de lámparas instaladas y la potencia de cada una, el cálculo se realiza con la siguiente expresión:

$$Q = N * Pl$$

N = numero de lámparas instaladas

Pl = Potencia de la lámpara (Kw)

$$Q = 10 * 60$$

$Q_{ilu}$  = 0,6 Kw

### ✓ PERSONAS

En el cálculo de la carga térmica debido a las personas dentro de la cámara se realizo según *ASHRAE Handbook 1998 Refrigeration R12*.

$$Q = 272 - 6 * P (W)$$

P = Numero de personas en la cámara

$$Q = 272 - 6 * 2$$

$Q_{pers}$  = 260 (W)

## ✓ MOTORES

En el cálculo de la carga térmica aportada por los motores se tienen en cuenta sus características tales como lo son potencia y la ubicación del motor dentro del cuarto.

Según *ASHRAE Handbook 1998 Refrigeration R12, R8*. Se tiene:

**Tabla Calor aportado por motores dentro del cuarto**

Potencia en la placa del motor (HP)	(Kw)	Tipo de motor	rpm	Eficiencia del motor	Motor dentro del equipo (W)
2	1.5	Trifásico	1750	79	1887
3	2.2	Trifásico	1750	81	2763
5	3.7	Trifásico	1750	82	4541

Se tienen seis motores trifásicos con una potencia de 1 HP y el motor esta dentro del equipo. En total seria 6 HP de esta manera por la tabla se ubica el valor de potencia de los motores y se determina la carga térmica aportada por los motores.

$$Q_{\text{motor}} = 4,45 \text{ (Kw)}$$

## ✓ PAREDES

El calor sensible ganado por las paredes es calculado en estado estable según:

$$Q_p = UA * \Delta T [W]$$

$$Q_p = 78.74 \text{ (W)}$$

## PRODUCTO

El cálculo de la carga térmica debido al enfriamiento del producto se realiza de acuerdo con la siguiente expresión:

#### Ecuación 4

$$Q_{pro} = \frac{c * Md * 1000 * (Tl - Tc)}{24 * 3600} (Kw)$$

Donde:

$c$  = Calor específico del producto (KJ/Kg °C)

$Md$  = masa del producto en toneladas.

$Tl$  = Temperatura de entrada del producto (°C).

$Tc$  = Temperatura de salida del producto (°C).

$T$  = temperatura promedio del producto (°C).

$$c = 0,53 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg } ^\circ\text{C}}$$

$$c = 2,35 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg } ^\circ\text{C}}$$

$Md$  = 610 toneladas

$Tl$  = 13 °C

$Tc$  = -5 °C

$Q_{pro}$  = 298 (Kw).

De esta manera la carga en la cava de mandarina es igual a:

$$Q_{cm} = Q_{pro} + Q_p + Q_{motor} + Q_{pers} + Q_{ilum} + Q_{ap}$$

$$Q_{cm} = 305 (Kw) = 86 (TR)$$

### **ANEXO 5: DESCRIPCION TECNICA DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS PARA REFRIGERAR LOS CUARTOS FRIOS.**

#### a. AISLAMIENTO Y GABINETE GENERAL

Suministro e instalaciones de paredes y techo en panel Metcol de lámina galvanizada calibre 26, inyectadas con poliuretano interior de densidad 38 Kg/m<sup>3</sup>

de 3" para cuartos frío de congelación. Fabricación e instalaciones de una puerta batiente de 1.9 x 0.8 m para el cuarto frío, cara exterior en lamina de acero inoxidable y cara interior en lamina galvanizada. Herrajes para trabajo pesado.

**b. UNIDADES CONDENSADORAS MARCA MANEUROP**

Compresor hermético con indicador de nivel de aceite y motor de alto par de arranque.

Alta capacidad de refrigeración y mínimo consumo de energía.

Mecanismos de accionamiento resistentes al desgaste.

Construcción robusta de placas de válvula.

Mínimo espacio necesario. Sistema de ventilación axial motor eléctrico balanceado dinámica y estáticamente.

- UNIDAD MANEUROP, modelo HGZ 072.

**c. UNIDADES EVAPORADORAS MARCA MIPAL**

Evaporadores en cobre con láminas de aluminio expandidas, sistema de ventilación axial.

Gabinete en lámina embozado, bandeja de condensación y drenaje.

- UNIDAD MIPAL, modelo HDL 155.

**d. ACCESORIOS GENERALES PARA EL MONTAJE**

Tubería de cobre sin costura y aislada, para las líneas de succión y líquido, filtro de líquido, indicador de líquido, válvula de expansión, válvula solenoide, refrigerante, control de temperatura digital y accesorios (soldadura e insumos, chazos, abrazaderas, tuercas flamer, manguera de drenaje y terminales eléctricos).

**e. TABLERO ELECTRICO DE CONTROL**

- Cofre metálico fabricado en lámina de acero, breaker general dimensionado de acuerdo a la carga total.
- Arrancador para el compresor y difusor por contacto y relé bimetálico.
- Selector de dos posiciones: apagado y encendido para energización del tablero y válvula solenoide.
- Fusibles para protección del control.
- Contacto auxiliar.

Tabla. Descripción equipos y elementos cuarto frio.

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
<b>AISLAMIENTO Y GABINETE GENERAL.</b>		
Puerta batiente	2	un
Cortina plástica	2	un
Piso 4" panel Friocol	170	m2
Techo 3" panel Metcol	170	m2
Paredes 3" panel Metcol	209	m2
Remates internos y externos calibre 26	1	Gl
<b>UNIDAD CONDENSADORA DANFOSS</b>		
Modelo HGZ 072trifasico @ 220 - 208 / 60 /3	6	un
Compresor MANEUROP hermético.		
Condensador en cobre con láminas de aluminios expandidas.		
Sistema de ventilación axial horizontal		
Gabinete en lamina embozado		
Bandeja de condensación y drenaje		
<b>UNIDAD EVAPORADORA MARCA MIPAL</b>		
Modelo HDL 155	6	un
Evaporador en cobre con laminas de aluminio expandidas		
Sistema de ventilación axial horizontal		
Gabinete en lamina embozado		
Bandeja de condensación y drenaje		
<b>ACCESORIOS GENERALES PARA EL MONTAJE</b>		
Tubería de cobre rígida 1 3/8"	24	MI
Tubería de cobre rígida 3/8"	24	MI
Manguera rubatex de 1 3/8" para aislamiento de la succión.	24	MI
Filtro de liquido de 3/8"	6	un
Indicador liquido de 3/8"	6	un
Válvula expansión	6	un

Válvula solenoide de 3/8"	6	un
Refrigerante R - 404A	168	Lb
Aceite Mineral	36	Lt
Intercambiador de calor de 1/2" x 1 1/8"	6	un
Control de temperatura digital	6	un
Accesorios de cobre	1	Gl
Base metálica condensadora	1	un
<b>TABLERO ELECTRICO DE CONTROLES</b>		
COFRE METALICO FABRICADO EN LAMINA DE ACERO	1	un
Breaker general dimensionado de acuerdo a la carga total		
Arrancadores para el compresor y difusor por contacto y relé bimetálico		
Selector de 2 posiciones: apagado y encendido para energización del tablero y válvula solenoide		
Lámparas de señalización para compresor y difusor		
Fusible para protección del control		
Contadores auxiliares		

### **ANEXO 6: PROVEEDORES, MAQUINARIA Y EQUIPOS REQUERIDOS**

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS REQUERIDOS

ETAPA	EQUIPO	PROVEEDOR
RECEPCIÓN	CUARTO FRÍO PARA ALMACENAJE DE MANDARINA	FRIOCOL
	TOLVA SUMINISTRO	DISEÑADA
	BANDA TRANSPORTADORA TIPO 1	TSUBAKI
	BANDA TRANSPORTADORA TIPO2	TSUBAKI
	MONTACARGAS	

PRODUCCIÓN	LAVADORA POR INMERSIÓN		TROPICAL FOOD MACHINERY	
	BANDA TRANSPORTADORA		FAMAG	
	TOLVA DE DISTRIBUCIÓN		DISEÑADA	
	MAQUINA DESPULPADORA	TOLVA DE SUMINISTRO RODILLOS MACERADORES	RODILLOS CONICOS	DISEÑADA
			RETENEDORES	
			ACOPLES	
		SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA	CAJA DE ENGRANAJES	
			TREN DE ENGRANAJE	
			MOTOR	
		BANDEJAS LIMPIADORAS		
		TOLVA DE ZUMO		
		TOLVA DE RESIDUALES		
		CUBIERTA		
		RODILLOS DE RESIDUALES	RODILLOS	
			MOTOR	
	DESAIREADOR		TROPICAL FOOD MACHINERY	
	MEZCLADOR		TROPICAL FOOD MACHINERY	
	PASTEURIZADOR	BOMBA DE PRODUCTO		TROPICAL FOOD MACHINERY
		OTRAS BOMBAS	BOMBA LIMPIEZA CIP	
			BOMBA DESAIREADOR	
		INTERCAMBIADORES DE CALOR	PASTEURIZADO	
			RECUPERADOR DE AROMAS	
			CALENTADOR DE AGUA	
DESAIREADOR				
RECUPERADOR DE AROMAS				
REFRACTÓMETRO				
CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO				
HOMOGENIZADOR				
TANQUE DE BALANCE				

		TANQUE ASÉPTICO	
		BASTIDOR PORTANTE	
		SISTEMA DE CONTROL	
		SISTEMA CIP	
		CONCENTRADOR	TROPICAL FOOD MACHINERY
		LLENADORA	TROPICAL FOOD MACHINERY
ALMACENAMIENTO		BANDA TRANSPORTADORA	TSUBAKI
		CUARTO FRIO ALMACENAJE DE PULPA DE MANDARINA	FRIOCOL
CONTROL Y CALIDAD		LABORATORIO	DISEÑADO
SERVICIOS AUXILIARES		PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA	
		CALDERA PIROTUBULAR	
		PLANTA ELECTRICA	
OTROS		TUBERÍA, SOPORTES, ESTRUCTURAS, ETC.	

### CONSUMO ENERGÉTICO ETAPA 1 (AÑO 3)

ETAPA DEL PROCESO	MAQUINARIA Y EQUIPOS REQUERIDOS	POTENCIA (KW)	CANTIDAD	TOTAL	COSTO/AÑO
	BANDA TRANSPORTADORA TIPO 1 MONTACARGAS	0,26	1	0,26	\$98.074
PRODUCCION	LAVADORA POR INMERSIÓN	7	1	7	\$2.640.460
	BANDA TRANSPORTADORA	0,26	1	0,26	\$98.074
	MAQUINA DESPULPADORA	4	1	4	\$1.508.834
	DESAIREADOR	6	1	6	\$2.263.251
	PASTEURIZADOR	18	1	18	\$6.789.754
	CONCENTRADOR	75	1	75	\$28.290.643
	LLENADORA	1,5	1	1,5	\$565.812
ALMACENAMIENTO	BANDA TRANSPORTADORA	0,17	1	0,17	\$64.125
	CUARTO FRIO ALMACENAJE DE PULPA DE MANDARINA	78	1	78	\$110.333.508
CONTROL Y CALIDAD	LABORATORIO				\$143.341.021
SERVICIOS AUXILIARES	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA				
	CALDERA PIROTUBULAR				
	PLANTA ELECTRICA				
TOTAL					\$ 295.993.560

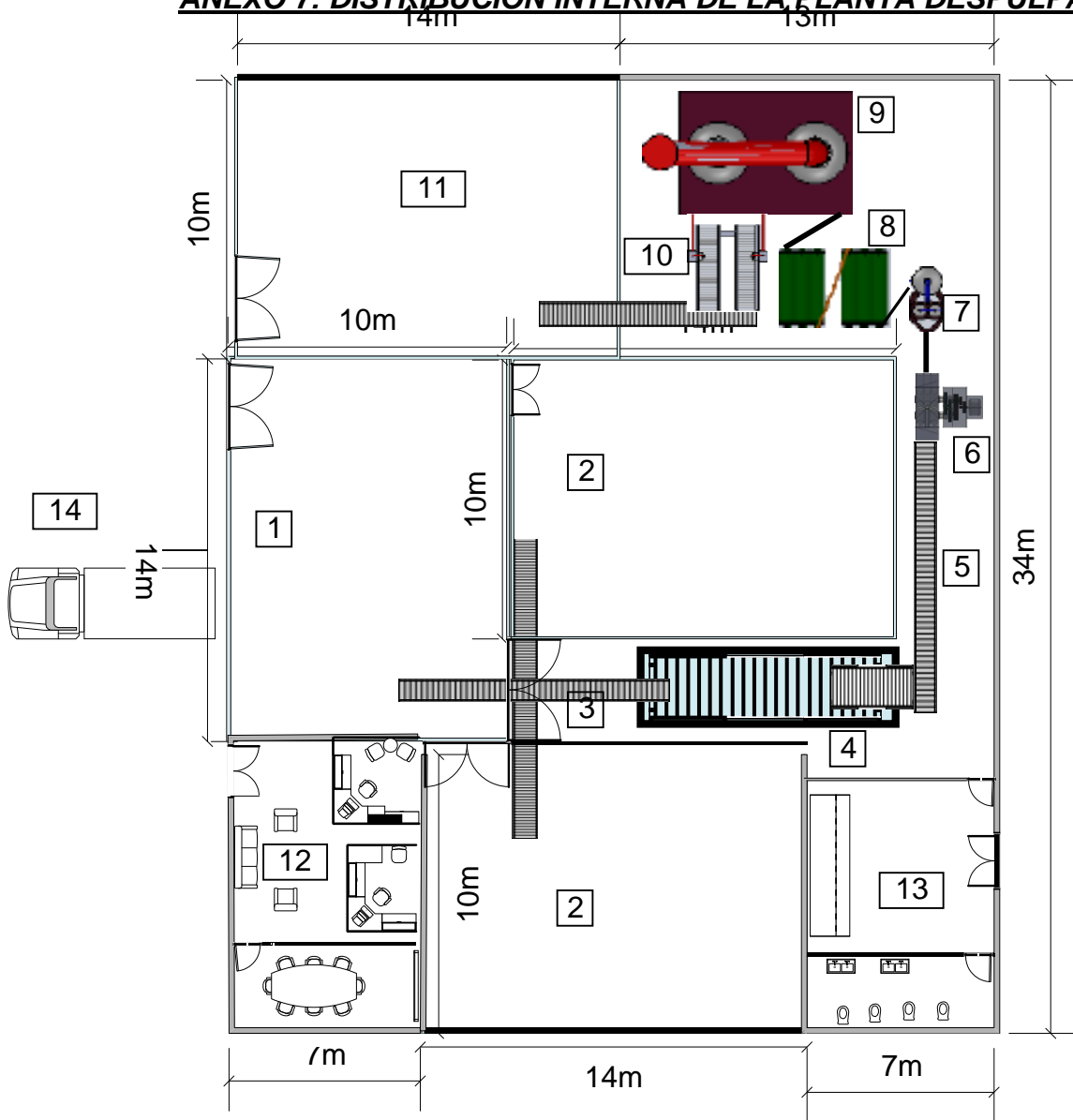
## CONSUMO ENERGÉTICO ETAPA 2 (AÑO 4)

ETAPA	MAQUINARIA Y EQUIPOS REQUERIDOS	POTENCIA (KW)	CANTIDAD	TOTAL	COSTO/AÑO
RECEPCIÓN	CUARTO FRÍO PARA ALMACENAJE DE MANDARINA	36,5	1	36,5	\$63.103.851
	BANDA TRANSPORTADORA TIPO 1	0,26	1	0,26	\$119.868
	BANDA TRANSPORTADORA TIPO2 MONTACARGAS	0,105	1	0,105	\$48.408
PRODUCCIÓN	LAVADORA POR INMERSIÓN	7	1	7	\$3.227.228
	BANDA TRANSPORTADORA	0,26	1	0,26	\$119.868
	MAQUINA DESPULPADORA	4	1	4	\$1.844.130
	DESAIREADOR	6	1	6	\$2.766.196
	PASTEURIZADOR	18	1	18	\$8.298.588
	CONCENTRADOR	75	1	75	\$34.577.452
	LLENADORA	1,5	1	1,5	\$691.549
ALMACENAMIENTO	BANDA TRANSPORTADORA	0,17	1	0,17	\$78.375
	CUARTO FRIO ALMACENAJE DE PULPA DE MANDARINA	78	1	78	\$134.852.066
CONTROL CALIDAD Y	LABORATORIO				\$ 143.341.021
SERVICIOS AUXILIARES	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA				
	CALDERA PIROTUBULAR				
	PLANTA ELECTRICA				
TOTAL					\$393.068.605

### CONSUMO ENERGÉTICO ETAPA 3 (AÑO 5)

ETAPA	MAQUINARIA Y EQUIPOS REQUERIDOS	POTENCIA (KW)	CANTIDAD	TOTAL	COSTO/AÑO
RECEPCIÓN	CUARTO FRÍO PARA ALMACENAJE DE MANDARINA	36,5	2	73	\$149.154.557
	BANDA TRANSPORTADORA TIPO 1	0,26	1	0,26	\$141.662
	BANDA TRANSPORTADORA TIPO2 MONTACARGAS	0,105	2	0,21	\$114.420
PRODUCCIÓN	LAVADORA POR INMERSIÓN	7	1	7	\$3.813.997
	BANDA TRANSPORTADORA	0,26	1	0,26	\$141.663
	MAQUINA DESPULPADORA	4	1	4	\$2.179.427
	DESAIREADOR	6	1	6	\$3.269.141
	PASTEURIZADOR	18	1	18	\$9.807.422
	CONCENTRADOR	75	1	75	\$40.864.262
	LLENADORA	1,5	1	1,5	\$817.285
ALMACENAMIENTO	BANDA TRANSPORTADORA	0,17	1	0,17	\$92.625
	CUARTO FRIO ALMACENAJE DE PULPA DE MANDARINA	78	1	78	\$159.370.623
CONTROL CALIDAD Y	LABORATORIO				\$ 143.341.021
SERVICIOS AUXILIARES	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA				
	CALDERA PIROTUBULAR				
	PLANTA ELECTRICA				
TOTAL					\$513.108.110

## **ANEXO 7: DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA PLANTA DESPULPADORA**



1: Bodega de mandarina.

2: Cuarto frio de mandarina.

3: Sistema de transporte 1.

4: Lavadora por inmersión.

5: Sistema de transporte 2.

6: Maquina despulpadora.

7: Desaireador.

8: Pasteurizador.

9: Concentrador.

10: Llenadora aséptica.

11: Cuarto frio de pulpa de mandarina.

12: Oficinas.

13: Vestier empleados.

14: Zona de descargue

### **ANEXO 8: ESTATUTOS, COOPERATIVA COINAGRO**

- La cooperativa COINAGRO fue registrada en la cámara de comercio de Bucaramanga el 27 de junio del año 2001, bajo el número de registro 10398 del Libro 1, como una entidad sin ánimo de lucro, denominada COOPERATIVA INTEGRAL AGROINDUSTRIAL LLANO DE PALMAS LIMITADA. Para todos los efectos legales la cooperativa podrá utilizar el nombre completo o la sigla referida.
- La cooperativa COINAGRO se regirá por las normas del derecho público y privadas aplicables a las personas jurídicas y a las empresas asociativas, y por la ley 79 de 1988 por la cual se actualiza la legislación cooperativa y cuyos principales objetivos son:
  - ✓ Artículo 1º. El propósito de la presente Ley es dotar al sector cooperativo de un marco propicio para su desarrollo como parte fundamental de la economía nacional, de acuerdo con los siguientes objetivos:
    1. Facilitar la aplicación y práctica de la doctrina y los principios del cooperativismo.
    2. Promover el desarrollo del derecho cooperativo como rama especial del ordenamiento jurídico general.
    3. Contribuir al fortalecimiento de la solidaridad y la economía social.
    4. Contribuir al ejercicio y perfeccionamiento de la democracia, mediante una activa participación.
    5. Fortalecer el apoyo del Gobierno Nacional, Departamental y Municipal al sector cooperativo.
    6. Propiciar la participación del sector cooperativo en el diseño y ejecución de los planes y programas de desarrollo económico y social, y
    7. Propender al fortalecimiento y consolidación de la integración cooperativa en sus diferentes manifestaciones.

- El ámbito territorial de operaciones será el territorio del país, por lo cual COINAGRO Ltda podrá establecer seccionales, sucursales, agencias u otras dependencias, conforme a las leyes vigentes y al juicio del consejo de administración, previa aprobación del consejo general.
- Todas las utilidades obtenidas como fruto del ejercicio económico de COINAGRO, se aplicaran de la siguiente forma:
  - ✓ 20% para reserva de protección de aportes sociales: destinado a invertir en bienes o títulos valores que le garantice a la cooperativa liquidez en caso de que la necesite, seguridad en la existencia de los recursos y rentabilidad de la inversión.
  - ✓ 20% para el fondo de educación: el cual será utilizado en la formación técnica de los asociados y sus familias.
  - ✓ 10% para el fondo de solidaridad: destinados para la atención de desastres y calamidades.
  - ✓ El 50% restante serán aplicados de acuerdo a lo establecido en la ley cooperativa vigente.

**ANEXO 9: DESCRIPCION DEL PERFIL Y MANUAL DE FUNCIONES, PARA  
LOS DIFERENTES CARGOS REQUERIDOS POR LA PLANTA  
DESPULPADORA PARA SU GESTION.**

NOMBRE DEL CARGO	GERENTE
DEPARTAMENTO	ADMINISTRATIVO
JEFE INMEDIATO	JUNTA DIRECTIVA COINAGRO
CARGOS SUPERVISADOS	
OBJETIVO DEL CARGO	Representar legalmente a la empresa y realizar funciones administrativas (dirección, planificación, organización, integración y control), mediante

	políticas y estrategias adecuadas a fin de cumplir los objetivos de la empresa.
<b>FUNCIONES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar legalmente a la empresa.</li> <li>• Cumplir y hacer cumplir oportunamente los requisitos o exigencias legales que se relacionen con el funcionamiento y actividades de la empresa.</li> <li>• Mantener actualizada a la empresa, en todas las nuevas normas y aspectos legales, que pueda establecer el gobierno.</li> <li>• Dirigir, coordinar, vigilar y controlar la ejecución de los planes, programas y proyectos de la empresa.</li> <li>• Aprobar y orientar los recursos económicos, humanos, técnicos y operativos de la empresa.</li> <li>• Establecer las metas de los presupuestos mensuales de la empresa de manera que contribuya de manera eficiente al logro de los objetivos de la misma.</li> <li>• Solicitar informes periódicamente a sus subalternos directos y junto con ellos analizar y evaluar, el desempeño operativo de la empresa, tomando las medidas correctivas necesarias, de ser el caso, en pro de cumplir con los objetivos y metas trasdós por la misma.</li> <li>• Buscar el mejoramiento continuo de la empresa</li> <li>• Elaborar los informes pertinentes de gestión para comunicar a los directivos la situación actual de la empresa.</li> <li>• Establecer vínculos estratégicos con el sector público y privado, a fin de promover la apertura del mercado para su producto.</li> <li>• Gestionar y patrocinar, através las universidades, investigaciones que permitan mejorar los procesos y la calidad del producto.</li> <li>• Desempeñar las demás funciones que sean necesarias para garantizar el funcionamiento y mejoramiento continuo de la empresa.</li> </ul>	
<b>PERFIL DEL CARGO</b>	

EDUCACION	Título profesional universitario en ingeniería industrial y/o administración de empresas.
EXPERIENCIA	Un año, en cargos administrativos, directivos o similares.
FORMACION	Inducción a la empresa, conocimiento del producto, proceso, control de inventarios, normas de gestión de calidad y de inocuidad alimentaria ISO 22000.
HABILIDADES	Flexibilidad mental, Destrezas de negociación, Capacidad de análisis de información, Buenas relaciones interpersonales, capacidad y actitud de liderazgo, Capacidad de organización, facilidad para trabajo en equipo, excelente capacidad intelectual.

NOMBRE DEL CARGO	SECRETARIA
DEPARTAMENTO	ADMINISTRATIVO
JEFE INMEDIATO	GERENTE
CARGOS SUPERVISADOS	
OBJETIVO DEL CARGO	Asistir al gerente en lo referente a organización de agenda, reuniones, viajes, preparación de documentos, filtrado de visitas y llamadas.
FUNCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar y mantener actualizada la Agenda de Dirección.</li> <li>• Atender el teléfono y filtrar las llamadas.</li> <li>• Atender personalmente a clientes y visitas.</li> <li>• Recibir y filtrar la correspondencia.</li> <li>• Elaborar informes y otros documentos.</li> <li>• Preparar viajes y desplazamientos.</li> <li>• Organizar reuniones o audiencias.</li> <li>• Ordenar y mantener actualizado el archivo.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempeñar las demás funciones que sean necesarias para garantizar el funcionamiento y mejoramiento continuo de la empresa.</li> </ul>	
PERFIL DEL CARGO	
EDUCACION	Formación tecnológica en Secretariado de Dirección. Conocimientos de protocolo, documentación, informática, archivo.
EXPERIENCIA	Un año, como secretaria
FORMACION	Inducción a la empresa, conocimiento del producto, manejo de archivos.
HABILIDADES	Flexibilidad mental, Capacidad de análisis de información, Orientación al cliente interno/externo, Disponibilidad, Destrezas organizativas, Habilidades sociales.

NOMBRE DEL CARGO	DIRECTOR OPERATIVO
DEPARTAMENTO	OPERATIVO
JEFE INMEDIATO	GERENTE
CARGOS SUPERVISADOS	OPERARIOS
OBJETIVO DEL CARGO	Planear, dirigir y controlar cada uno de los procesos que intervienen en la transformación de la materia prima en el producto final, a fin de garantizar y optimizar la eficiencia y la calidad del proceso productivo.
FUNCIONES	

- Elaborar y dirigir los planes de producción, la política de compras y logística de materias primas.
- Dirigir, controlar y supervisar el trabajo de los operarios.
- Cooperar con el Departamento Comercial para adaptar la producción a las necesidades del cliente
- Establecer los requerimientos de recursos necesarios para el óptimo desempeño del proceso productivo.
- Entregar Informes periódicamente al gerente, acerca del desempeño del proceso productivo e informar de manera oportuna cualquier anomalía que pudiera presentarse.
- Fijar lineamientos de calidad de acuerdo a las normas vigentes.
- Planificar mantenimientos preventivos y establecer protocolos para atender mantenimientos correctivos, ante cualquier eventualidad.
- Desempeñar todas las demás funciones pertinentes, para el adecuado funcionamiento de la empresa, propendiendo por una mejora continua.

#### PERFIL DEL CARGO

EDUCACION	Título profesional universitario en ingeniería mecánica y/o ingeniería de mantenimiento.
EXPERIENCIA	Un año, como supervisor, director o afines, de procesos de producción.
FORMACION	Inducción a la empresa, conocimiento del producto, proceso, control de inventarios, normas de gestión de calidad y de inocuidad alimentaria ISO 22000.
HABILIDADES	Buenas relaciones interpersonales, capacidad y actitud de liderazgo, facilidad para trabajo en equipo, excelente capacidad intelectual, Capacidad de análisis de información Flexibilidad mental.

NOMBRE DEL CARGO	JEFE DE MANTENIMIENTO
DEPARTAMENTO	OPERATIVO
JEFE INMEDIATO	DIRECTOR OPERATIVO
CARGOS SUPERVISADOS	
OBJETIVO DEL CARGO	Realizar proyectos de mantenimiento general y dirigir el funcionamiento, conservación y reparación de máquinas, maquinaria e instalaciones, equipos y sistemas, para conseguir unos óptimos resultados en la producción y la seguridad en general.
FUNCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer normas y procedimientos de control para garantizar el eficaz funcionamiento y la seguridad de máquinas, mecanismos herramientas, motores, dispositivos, instalaciones y equipos industriales.</li> <li>• Organizar y dirigir el mantenimiento y reparación.</li> <li>• Coordinar y supervisar el diseño, construcción y montaje de las nuevas instalaciones o maquinaria, así como vigilar el mantenimiento de las existentes.</li> <li>• Localizar y corregir deficiencias.</li> <li>• Diseñar o reajustar la maquinaria, piezas o herramientas necesarias para adaptarse a las necesidades de producción y a las tendencias del mercado.</li> <li>• Realizar planes de mantenimiento a corto, medio y largo plazo según las necesidades de la maquinaria y supervisar su cumplimiento.</li> <li>• Entregar Informes periódicamente al coordinador operativo, acerca del funcionamiento, conservación, mantenimiento y reparación de máquinas, maquinaria e instalaciones, equipos y sistemas.</li> <li>• Desempeñar todas las demás funciones pertinentes, para el adecuado funcionamiento de la empresa, propendiendo por una mejora continua.</li> </ul>	
PERFIL DEL CARGO	

EDUCACION	Titulación universitaria Superior, preferiblemente Ingeniería Mecánica.
EXPERIENCIA	Un año, como supervisor, director o afines, de procesos de producción.
FORMACION	Inducción a la empresa, conocimiento del producto, proceso y las respectivas máquinas, instalaciones, equipos y sistemas, utilizados para su operación.
HABILIDADES	Buenas relaciones interpersonales, capacidad Interés por la innovación, facilidad para trabajo en equipo, excelente capacidad intelectual, capacidad de análisis de información, flexibilidad mental.

NOMBRE DEL CARGO	OPERARIO DE MANTENIMIENTO
DEPARTAMENTO	OPERATIVO
JEFE INMEDIATO	JEFE DE MANTENIMIENTO
CARGOS SUPERVISADOS	
OBJETIVO DEL CARGO	Realizar tareas técnicas relacionadas con el funcionamiento, mantenimiento y reparación de máquinas, equipos e instalaciones mecánicas.
FUNCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar tareas de mantenimiento, preventivo y correctivo según el caso, de los equipos, maquinas y sistemas utilizados en la operación de la planta.</li> <li>• Mantener limpio su sitio de trabajo y herramientas.</li> <li>• Desempeñar todas las demás funciones pertinentes, para el adecuado funcionamiento de la empresa, propendiendo por una mejora continua.</li> </ul>	
PERFIL DEL CARGO	
EDUCACION	Bachiller académico.

EXPERIENCIA	No se requiere
FORMACION	Inducción a la empresa y capacitación en el area o labor que desempeñara.
HABILIDADES	Buenas relaciones interpersonales, facilidad para trabajo en equipo, capacidad de análisis de información, flexibilidad mental.

NOMBRE DEL CARGO	JEFE DE PRODUCCION Y CALIDAD
DEPARTAMENTO	OPERATIVO
JEFE INMEDIATO	DIRECTOR OPERATIVO
CARGOS SUPERVISADOS	OPERARIOS
OBJETIVO DEL CARGO	Coordinar y dirigir las actividades relacionadas con gestión de la calidad en todas sus áreas: productos, procesos y procedimientos. Supervisar el cumplimiento de la normativa de calidad, organizando las actividades relativas a la mejora de procesos en todas las áreas.
FUNCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fijar, diseñar e implantar los índices de calidad necesarios para la evaluación y control de productos y procesos.</li> <li>• Dirigir la realización del manual de calidad de la compañía y cuantas modificaciones sean necesarias.</li> <li>• Verificar el desarrollo y aplicación de la normativa de calidad en lo referente a productos, materias primas y procesos.</li> <li>• Cooperar en la determinación de los objetivos de calidad en las distintas áreas.</li> <li>• Comprobación y evaluación de proveedores.</li> <li>• Fijar y evaluar metas para periodos determinados.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregar Informes periódicamente al director operativo, acerca de la gestión de calidad y sus respectivos resultados.</li> <li>• Desempeñar todas las demás funciones pertinentes, para el adecuado funcionamiento de la empresa, propendiendo por una mejora continua.</li> </ul>	
<b>PERFIL DEL CARGO</b>	
<b>EDUCACION</b>	<p>Titulación universitaria Superior, preferiblemente en Ingeniería industrial o ingeniería Química.</p> <p>Diplomado en sistemas integrados de gestión de calidad.</p>
<b>EXPERIENCIA</b>	Un año, director de marketing, director o afines, de procesos de producción.
<b>FORMACION</b>	Inducción a la empresa, conocimiento del producto, conocimientos del proceso de fabricación.
<b>HABILIDADES</b>	Interés por la innovación flexibilidad mental de criterios. Firmeza y facilidad de convicción facilidad para la obtención y análisis de información, buenas relaciones interpersonales.

<b>NOMBRE DEL CARGO</b>	OPERARIO DE PRODUCCION
<b>DEPARTAMENTO</b>	OPERATIVO
<b>JEFE INMEDIATO</b>	JEFE DE PRODUCCION Y CALIDAD
<b>CARGOS SUPERVISADOS</b>	
<b>OBJETIVO DEL CARGO</b>	Desempeñar las labores requeridas para el adecuado funcionamiento del proceso productivo de la planta.
<b>FUNCIONES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir la materia prima y almacenarla en el área destinada para este propósito.</li> <li>• Abastecer la maquinaria con la materia prima necesaria para que el proceso</li> </ul>	

<p>sea fluido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigilar el ingreso de materia prima a la maquina despulpadora, a fin de eliminar aquellas mandarinas cuyo estado de conservación no sea optimo.</li> <li>• Mantener limpio su sitio de trabajo y herramientas</li> <li>• Desempeñar todas las demás funciones pertinentes, para el adecuado funcionamiento de la empresa, propendiendo por una mejora continua.</li> </ul>	
<b>PERFIL DEL CARGO</b>	
<b>EDUCACION</b>	Bachiller académico.
<b>EXPERIENCIA</b>	No se requiere
<b>FORMACION</b>	Inducción a la empresa y capacitación en el area o labor que desempeñara.
<b>HABILIDADES</b>	Buenas relaciones interpersonales, facilidad para trabajo en equipo, capacidad de análisis de información, flexibilidad mental.

<b>NOMBRE DEL CARGO</b>	<b>DIRECTOR DE MARKETING</b>
<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>COMERCIAL</b>
<b>JEFE INMEDIATO</b>	<b>GERENTE</b>
<b>CARGOS SUPERVISADOS</b>	<b>VENDEDORES</b>
<b>OBJETIVO DEL CARGO</b>	Planificar, dirigir y supervisar estrategias de marketing a corto mediano y largo plazo, que conlleven, a la apertura de nuevos mercados, el posicionamiento del producto y el incremento de las ventas de acuerdo con los objetivos de la empresa.

<b>FUNCIONES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar y planificar, las estrategias de marketing de la empresa.</li> <li>• Coordinar y controlar el lanzamiento de campañas publicitarias y de promoción</li> <li>• Dar soporte al área de ventas en cuanto a estrategias, políticas, canales, publicidad, merchandising, y demás estrategias de mercadeo.</li> <li>• Hacer investigaciones comerciales periódicas de los productos existentes o nuevos, realizando el estudio de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de los mismos en el mercado.</li> <li>• Fijar y evaluar metas para periodos determinados.</li> <li>• Entregar Informes periódicamente al gerente, acerca de los resultados obtenidos tras las diferentes campañas realizadas y los pronósticos de demanda pertinentes.</li> <li>• Desempeñar todas las demás funciones pertinentes, para el adecuado funcionamiento de la empresa, propendiendo por una mejora continua.</li> </ul>	
<b>PERFIL DEL CARGO</b>	
<b>EDUCACION</b>	Título profesional universitario o tecnología en administración de empresas o afines, con énfasis en marketing y ventas.
<b>EXPERIENCIA</b>	Un año, director de marketing, director o afines, de procesos de producción.
<b>FORMACION</b>	Inducción a la empresa, conocimiento del producto.
<b>HABILIDADES</b>	Habilidad persuasora y de negociación, flexibilidad mental de criterios. orientación al cliente interno/externo, facilidad para la obtención y análisis de información, pensamiento creativo, buenas relaciones interpersonales , visión estratégica

NOMBRE DEL CARGO	ASESOR COMERCIAL
DEPARTAMENTO	COMERCIAL
JEFE INMEDIATO	DIRECTOR DE MARKETING
CARGOS SUPERVISADOS	
OBJETIVO DEL CARGO	Realizar la promoción, venta y distribución del producto, según las directrices de la Dirección Comercial, manteniendo e incrementando la cartera de clientes.
FUNCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el mercado, para tomar las medidas necesarias para adaptarse a las necesidades o tendencias de sus clientes.</li> <li>• Seguir la política de precios de la compañía y las condiciones de venta.</li> <li>• Atención y captación de clientes en su área de actuación.</li> <li>• Apertura de mercados, incrementando la cartera de clientes y mantener o potenciar los ya existentes.</li> <li>• Relacionarse con los Distribuidores.</li> <li>• Reportar a la Dirección comercial los resultados obtenidos.</li> <li>• Desempeñar todas las demás funciones pertinentes, para el adecuado funcionamiento de la empresa, propendiendo por una mejora continua.</li> </ul>	
PERFIL DEL CARGO	
EDUCACION	Titulación de grado medio, preferentemente relacionada con el sector de comercial.
EXPERIENCIA	3 meses de experiencia en ventas
FORMACION	Inducción a la empresa
HABILIDADES	Habilidad persuasora y de negociación, Flexibilidad mental de criterios, Orientación al cliente externo, Facilidad para la obtención y análisis de información, Pensamiento creativo,

	Habilidades sociales, Tolerancia a la presión, Visión estratégica
--	---

NOMBRE DEL CARGO	DIRECTOR DE FINANZAS
DEPARTAMENTO	FINANCIERO
JEFE INMEDIATO	GERENTE
CARGOS SUPERVISADOS	
OBJETIVO DEL CARGO	Gestionar y supervisar los recursos económicos y financieros de la empresa para poder trabajar con las mejores condiciones de coste, liquidez, rentabilidad y seguridad.
FUNCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar, instaurar y controlar las estrategias financieras de la empresa.</li> <li>• Realizar las tareas de contabilidad, tesorería y análisis financiero.</li> <li>• Realizar y mantener negociaciones con las entidades financieras y otros proveedores.</li> <li>• Optimizar los recursos económicos y financieros necesarios para conseguir los objetivos planteados.</li> <li>• Analizar, definir y dirigir las inversiones de la empresa.</li> <li>• Fijar y evaluar metas financieras para periodos determinados.</li> <li>• Entregar Informes periódicamente al gerente, acerca del estado financiero de la empresa.</li> <li>• Desempeñar todas las demás funciones pertinentes, para el adecuado funcionamiento de la empresa, propendiendo por una mejora continua.</li> </ul>	
PERFIL DEL CARGO	
EDUCACION	<p>Titulación universitaria Superior preferentemente Económicas o Administración de Empresas.</p> <p>Conocimientos de contabilidad, matemáticas financieras,</p>

	legislación mercantil y fiscal, análisis de inversiones, mercados de capitales.
EXPERIENCIA	Un año, como director de financiero, o cargos afines.
FORMACION	Inducción a la empresa
HABILIDADES	Destrezas para la negociación. Flexibilidad mental de criterios, Habilidades para la obtención y análisis de información. Capacidad de Síntesis, Perspectiva estratégica, Tolerancia a la presión

### **ANEXO 10: PRESTACIONES SOCIALES**

- ✓ *Aportes para fiscales:* Toda empresa o unidad productiva que tenga trabajadores vinculados mediante Contrato de trabajo debe hacer un aporte equivalente al 9% de su Nómina por concepto de los llamados aportes parafiscales, los cuales se distribuirán de la siguiente forma: 4% para el subsidio familiar (Cajas de Compensación Familiar), 3% para el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y 2% para el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).<sup>39</sup>
- ✓ *Aportes a salud:* equivalen al 12.5% del salario de los cuales el trabajador aporta 4 puntos porcentuales en tanto que el empleador aporta los restantes 8.5 puntos.
- ✓ *Pensión:* el aporte a pensión sigue siendo del 16%, de los cuales 4 puntos porcentuales son aportados por el trabajador y 12 por el empleador.
- ✓ *Prestaciones sociales:* Las prestaciones sociales son beneficios legales que el empleador debe pagar a sus trabajadores adicionalmente al salario ordinario, para atender necesidades o cubrir riesgos originados durante el

<sup>39</sup> <http://www.gerencie.com/aportes-parafiscales.html>

desarrollo de su actividad laboral. La empresa debe aportar mensualmente para: Cesantías 8.33%, Prima de servicios 8.33%, Vacaciones 4.17%

### **ANEXO 11: INVERSIONES FIJAS**

DESCRIPCION Y COSTO DE LA MAQUINARA Y LOS EQUIPOS REQUERIDOS PARA LA OPERACION DE LA PLANTA DESPULPADORA.

EATPA	EQUIPO	NUMERO	PRECIO U (\$)	PRECIO T (\$)
RECEPCION DE MANDARINA	Tolva suministro	3	\$ 3.000.000	\$ 9.000.000
	Banda transportadora	1	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
	Montacargas	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
PRODUCCION	Lavadora por inmersión	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
	Banda transportadora	1	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000
	tolva de distribución	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
	Maquina despulpadora	1	\$ 100.000.000	\$ 100.000.000
	Desaireador	1	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000
	Mezclador	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
	Pasteurizador	1	\$ 350.000.000	\$ 350.000.000
	Concentrador	1	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000
	Llenadora	1	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000
ALMACENAMIENTO DE PULPA	Banda transportadora	1	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000
	Cuarto frio de pulpa de mandarina P	1	\$ 20.000.000	\$ 20.000.000
	Cuarto frio de pulpa de	1	\$	\$ 226.500.000

	mandarina G		226.500.000	
CONTROL DE CALIDAD	Laboratorio	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
SERVICIOS AUXILIARES	Planta de tratamiento de agua	1	\$ 100.000.000	\$ 100.000.000
	Caldera pirotubular	1	\$ 38.500.000	\$ 38.500.000
AUXILIARES	Planta eléctrica	1	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000
OTROS	Tubería, soportes, estructuras, etc.	1	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.281.000.000</b>

### MUEBLES Y ENCERES

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
SILLAS ERGONOMICAS	8	\$ 120.000	\$ 960.000
SILLAS AUXILIARES	16	\$ 60.000	\$ 960.000
ARCHIVADORES	5	\$ 150.000	\$ 750.000
SILLAS RIMAX	20	\$ 15.000	\$ 300.000
EXTINTOR INDUSTRIAL	5	\$ 67.500	\$ 337.500
PUNTO ECOLOGICO	1	\$ 200.000	\$ 200.000
ESCRITORIOS	8	\$ 200.000	\$ 1.600.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 5.107.500</b>

### EQUIPO DE OFICINA

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
COMPUTADORES	8	\$ 1.500.000	\$ 12.000.000
IMPRESORA	2	\$ 200.000	\$ 400.000
FAX	2	\$ 150.000	\$ 300.000
REGISTRADORA	1	\$ 300.000	\$ 300.000
TELEFONOS	2	\$ 120.000	\$ 240.000
PAPELERAS	8	\$ 15.000	\$ 120.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 13.000.000</b>

**ANEXO 12: PROYECCION DEL ESTADO DE RESULTADOS DEL ESCENARIO  
MÁS PROBABLE**

PROYECCION DEL ESTADO DE RESULTADOS DEL ESCENARIO MAS PROBABLE

ESTADO DE RESULTADOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	\$ 2.620.553.610	\$ 4.466.152.565	\$ 7.008.748.004	\$ 10.040.162.003	\$ 13.136.904.735
COMPRA DE MATERIA PRIMA	\$ 259.226.154	\$ 441.793.501	\$ 693.308.002	\$ 993.176.621	\$ 1.299.507.583
EMPAQUE	\$ 7.629.102	\$ 13.002.113	\$ 20.404.259	\$ 29.229.480	\$ 38.244.890
MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 122.545.008	\$ 127.446.808	\$ 132.544.681	\$ 137.846.468	\$ 143.360.327
CIF	\$ 877.153.560	\$ 904.959.328	\$ 933.646.539	\$ 1.081.458.659	\$ 1.251.740.585
UTILIDAD BRUTA	\$ 1.353.999.786	\$ 2.978.950.816	\$ 5.228.844.523	\$ 7.798.450.775	\$ 10.404.051.349
GASTOS DE ADMINISTRACION	\$ 290.602.956	\$ 365.997.787	\$ 467.237.391	\$ 586.707.939	\$ 708.908.478
DEPRECIACION	\$ 140.444.083,33	\$ 140.444.083	\$ 140.444.083	\$ 140.444.083	\$ 140.444.083
UTILIDAD OPERACIONAL	\$ 922.952.747	\$ 2.472.508.946	\$ 4.621.163.049	\$ 7.071.298.753	\$ 9.554.698.788
GASTOS FINANCIEROS CUOTA	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 415.161.563	\$ 1.964.717.762	\$ 4.113.371.865	\$ 6.563.507.569	\$ 9.046.907.604
IMPUESTOS 20%	\$ 83.032.313	\$ 392.943.552	\$ 822.674.373	\$ 1.312.701.514	\$ 1.809.381.521
UTILIDAD NETA	\$ 332.129.250	\$ 1.571.774.209	\$ 3.290.697.492	\$ 5.250.806.055	\$ 7.237.526.083

**ANEXO 13: FLUJO DE CAJA PROYECTADO PARA EL ESCENARIO MAS PROBABLE.**

FLUJO DE CAJA PROYECTADO PARA EL ESCENARIO MAS PROBABLE

<b>FLUJO DE CAJA PROYECTADO</b>	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
CREDITO	1.802.507.674					
INGRESOS						
INGRESOS POR VENTAS		\$ 2.620.553.610	\$ 4.466.152.565	\$ 7.008.748.004	\$ 10.040.162.003	\$ 13.136.904.735
TOTAL INGRESOS	\$ 1.802.507.674	\$ 2.620.553.610	\$ 4.466.152.565	\$ 7.008.748.004	\$ 10.040.162.003	\$ 13.136.904.735
EGRESOS						
MATERIA PRIMA		\$ 259.226.154	\$ 441.793.501	\$ 693.308.002	\$ 993.176.621	\$ 1.299.507.583
EMPAQUE		\$ 7.629.102	\$ 13.002.113	\$ 20.404.259	\$ 29.229.480	\$ 38.244.890
MANO DE OBRA DIRECTA		\$ 122.545.008	\$ 127.446.808	\$ 132.544.681	\$ 137.846.468	\$ 143.360.327
CIF		\$ 877.153.560	\$ 904.959.328	\$ 933.646.539	\$ 1.081.458.659	\$ 1.251.740.585
GASTOS ADMINISTRATIVOS		\$ 290.602.956	\$ 365.997.787	\$ 467.237.391	\$ 586.707.939	\$ 708.908.478
GASTOS FINANCIEROS CUOTA			\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184
DIFERIDOS		\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000
IMPUESTOS			\$ 83.032.313	\$ 392.943.552	\$ 822.674.373	\$ 1.312.701.514
<b>TOTAL EGRESOS</b>		\$ 1.560.596.780	\$ 2.447.463.033	\$ 3.151.315.608	\$ 4.162.324.724	\$ 5.265.694.561
EFFECTIVO GENERADO POR LA OPERACIÓN	1.802.507.674	\$ 1.059.956.830	\$ 2.018.689.532	\$ 3.857.432.396	\$ 5.877.837.279	\$ 7.871.210.173
INVERSIONES						
INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS	\$ 1.459.107.500	0	0	0	\$ 387.096.650	\$ 256.614.935
FLUJO NETO TOTAL	\$ 343.400.174	\$ 1.059.956.830	\$ 2.018.689.532	\$ 3.857.432.396	\$ 5.490.740.629	\$ 7.614.595.238
SALDO INICIAL		\$ 343.400.174	\$ 1.403.357.004	\$ 3.422.046.536	\$ 7.279.478.932	\$ 12.770.219.561
SALDO FINAL	\$ 343.400.174	\$ 1.403.357.004	\$ 3.422.046.536	\$ 7.279.478.932	\$ 12.770.219.561	\$ 20.384.814.799

**ANEXO 14: PROYECCION DEL BALANCE GENERAL PARA EL ESCENARIO**  
**MÁS PROBABLE**

BALANCE GENERAL PARA EL ESCENARIO MAS PROBABLE

ACTIVOS CORRIENTES		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
CAJA	\$ 343.400.174	\$ 1.403.357.004	\$ 3.422.046.536	\$ 7.279.478.932	\$ 12.770.219.561	\$ 20.384.814.799
<b>ACTIVOS FIJOS</b>						
TERRENOS	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
INFRAESTRUCTURA	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 1.281.000.000	\$ 1.281.000.000	\$ 1.281.000.000	\$ 1.281.000.000	\$ 1.668.096.650	\$ 1.924.711.585
MUEBLES Y ENSERES	\$ 5.107.500	\$ 5.107.500	\$ 5.107.500	\$ 5.107.500	\$ 5.107.500	\$ 5.107.500
EQUIPO DE OFICINA	\$ 13.000.000	\$ 13.000.000	\$ 13.000.000	\$ 13.000.000	\$ 13.000.000	\$ 13.000.000
DEPRECIACION ACUMULADA		(\$ 140.444.083,33)	(\$ 280.888.166,67)	(\$ 421.332.250,00)	(\$ 581.131.166,33)	(\$ 734.405.996,66)
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>		(\$ 3.440.000)	(\$ 3.440.000)	(\$ 3.440.000)	(\$ 3.440.000)	(\$ 3.440.000)
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	\$ 1.802.507.674	\$ 2.718.580.421	\$ 4.596.825.869	\$ 8.313.814.182	\$ 14.031.852.545	\$ 21.749.787.888
<b>PASIVOS</b>						
IMPUESTOS		\$ 83.032.313	\$ 392.943.552	\$ 822.674.373	\$ 1.312.701.514	\$ 1.809.381.521
GASTOS FINANCIEROS CUOTA		\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184
<b>TOTAL PASIVOS</b>		\$ 590.823.497	\$ 900.734.736	\$ 1.330.465.557	\$ 1.820.492.698	\$ 2.317.172.705
<b>PATRIMONIO</b>						
CAPITAL SOCIAL	\$ 1.802.507.674	\$ 1.802.507.674	\$ 1.802.507.674	\$ 1.802.507.674	\$ 1.802.507.674	\$ 1.802.507.674
EXCEDENTES		\$ 332.129.250	\$ 1.571.774.209	\$ 3.290.697.492	\$ 5.250.806.055	\$ 7.237.526.083
UTILIDAD ACUMULADA			\$ 332.129.250	\$ 1.903.903.459	\$ 5.194.600.952	\$ 10.445.407.007
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>		\$ 2.134.636.924	\$ 3.706.411.133	\$ 6.997.108.626	\$ 12.247.914.681	\$ 19.485.440.764
<b>PASIVO + PATRIMONIO</b>		\$ 2.725.460.421	\$ 4.607.145.870	\$ 8.327.574.183	\$ 14.068.407.379	\$ 21.802.613.469

**ANEXO 15: PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA LIBRE PARA EL**  
**ESCENARIO MÁS PROBABLE**

**PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA LIBRE PARA EL ESCENARIO MAS PROBABLE**

FLUJO DE CAJA LIBRE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
UTILIDAD NETA	\$ 332.129.250	\$ 1.571.774.209	\$ 3.290.697.492	\$ 5.250.806.055	\$ 7.237.526.083
DEPRECIACION	\$ 140.444.083,33	\$ 280.888.166,67	\$ 421.332.250,00	\$ 581.131.166,33	\$ 734.405.996,66
AMORTIZACION	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000
CUOTA FINANCIERA	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184
FCB	\$ 983.804.517	\$ 2.363.893.560	\$ 4.223.260.926	\$ 6.343.168.406	\$ 8.483.163.264
AF				\$ 387.096.650	\$ 256.614.935
FCL	\$ 983.804.517	\$ 2.363.893.560	\$ 4.223.260.926	\$ 5.956.071.756	\$ 8.226.548.329

**ANEXO 16: PROYECCIÓN ESTADO DE RESULTADOS Y FLUJO DE CAJA  
LIBRE ESCENARIO OPTIMISTA**

**PROYECCIÓN ESTADO DE RESULTADOS ESCENARIO OPTIMISTA**

ESTADO DE RESULTADOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	\$ 3.144.664.332	\$ 5.359.383.078	\$ 8.410.497.605	\$ 12.048.194.404	\$ 15.764.285.682
COMPRA DE MATERIA PRIMA	\$ 259.226.154	\$ 441.793.501	\$ 693.308.002	\$ 993.176.621	\$ 1.299.507.583
EMPAQUE	\$ 7.629.102	\$ 13.002.113	\$ 20.404.259	\$ 29.229.480	\$ 38.244.890
MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 122.545.008	\$ 127.446.808	\$ 132.544.681	\$ 137.846.468	\$ 143.360.327
CIF	\$ 877.153.560	\$ 904.959.328	\$ 933.646.539	\$ 1.081.458.659	\$ 1.251.740.585
UTILIDAD BRUTA	\$ 1.878.110.508	\$ 3.872.181.329	\$ 6.630.594.124	\$ 9.806.483.176	\$ 13.031.432.296
GASTOS DE ADMINISTRACION	\$ 290.602.956	\$ 365.997.787	\$ 467.237.391	\$ 586.707.939	\$ 708.908.478
DEPRECIACION	\$ 140.444.083,33	\$ 140.444.083	\$ 140.444.083	\$ 140.444.083	\$ 140.444.083
UTILIDAD OPERACIONAL	\$ 1.447.063.468	\$ 3.365.739.459	\$ 6.022.912.650	\$ 9.079.331.154	\$ 12.182.079.735
GASTOS FINANCIEROS CUOTA	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 939.272.284	\$ 2.857.948.275	\$ 5.515.121.466	\$ 8.571.539.970	\$ 11.674.288.551
IMPUESTOS 20%	\$ 187.854.457	\$ 571.589.655	\$ 1.103.024.293	\$ 1.714.307.994	\$ 2.334.857.710
UTILIDAD NETA	\$ 751.417.828	\$ 2.286.358.620	\$ 4.412.097.173	\$ 6.857.231.976	\$ 9.339.430.841

**PROYECCION FLUJO DE CAJA LIBRE ESCENARIO OPTIMISTA**

FLUJO DE CAJA LIBRE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
UTILIDAD NETA	\$ 751.417.828	\$ 2.286.358.620	\$ 4.412.097.173	\$ 6.857.231.976	\$ 9.339.430.841
DEPRECIACION	\$ 140.444.083,33	\$ 280.888.166,67	\$ 421.332.250,00	\$ 581.131.166,33	\$ 734.405.996,66
AMORTIZACION	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000
CUOTA FINANCIERA	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184
FCB	\$ 1.403.093.095	\$ 3.078.477.971	\$ 5.344.660.607	\$ 7.949.594.326	\$ 10.585.068.022
AF				\$ 387.096.650	\$ 256.614.935
FCL	\$ 1.403.093.095	\$ 3.078.477.971	\$ 5.344.660.607	\$ 7.562.497.676	\$ 10.328.453.087

**ANEXO 17: ESTADO DE RESULTADOS Y FLUJO DE CAJA LIBRE PARA EL  
ESCENARIO MAS PESIMISTA**

**ESTADO DE RESULTADOS PARA EL ESCENARIO PESIMISTA**

ESTADO DE RESULTADOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	\$ 1.572.332.166	\$ 2.679.691.539	\$ 4.205.248.802	\$ 6.024.097.202	\$ 7.882.142.841
COMPRA DE MATERIA PRIMA	\$ 259.226.154	\$ 441.793.501	\$ 693.308.002	\$ 993.176.621	\$ 1.299.507.583
EMPAQUE	\$ 7.629.102	\$ 13.002.113	\$ 20.404.259	\$ 29.229.480	\$ 38.244.890
MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 122.545.008	\$ 127.446.808	\$ 132.544.681	\$ 137.846.468	\$ 143.360.327
CIF	\$ 877.153.560	\$ 904.959.328	\$ 933.646.539	\$ 1.081.458.659	\$ 1.251.740.585
UTILIDAD BRUTA	\$ 305.778.342	\$ 1.192.489.790	\$ 2.425.345.322	\$ 3.782.385.974	\$ 5.149.289.455
GASTOS DE ADMINISTRACION	\$ 290.602.956	\$ 365.997.787	\$ 467.237.391	\$ 586.707.939	\$ 708.908.478
DEPRECIACION	\$ 140.444.083,33	\$ 140.444.083	\$ 140.444.083	\$ 140.444.083	\$ 140.444.083
UTILIDAD OPERACIONAL	(\$ 125.268.697)	\$ 686.047.920	\$ 1.817.663.848	\$ 3.055.233.952	\$ 4.299.936.894
GASTOS FINANCIEROS CUOTA	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	(\$ 633.059.881)	\$ 178.256.736	\$ 1.309.872.664	\$ 2.547.442.768	\$ 3.792.145.710
IMPUESTOS 20%	(\$ 126.611.976)	\$ 35.651.347	\$ 261.974.533	\$ 509.488.554	\$ 758.429.142
UTILIDAD NETA	(\$ 506.447.905)	\$ 142.605.388	\$ 1.047.898.131	\$ 2.037.954.214	\$ 3.033.716.568

**PROYECCIO DEL FLUJO DE CAJA LIBRE PARA EL ESCENARIO MAS PESIMISTA**

FLUJO DE CAJA LIBRE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
UTILIDAD NETA	(\$ 506.447.905)	\$ 142.605.388	\$ 1.047.898.131	\$ 2.037.954.214	\$ 3.033.716.568
DEPRECIACION	\$ 140.444.083,33	\$ 280.888.166,67	\$ 421.332.250,00	\$ 581.131.166,33	\$ 734.405.996,66
AMORTIZACION	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000	\$ 3.440.000
CUOTA FINANCIERA	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184	\$ 507.791.184
FCB	\$ 145.227.362	\$ 934.724.739	\$ 1.980.461.565	\$ 3.130.316.564	\$ 4.279.353.749
AF				\$ 387.096.650	\$ 256.614.935
FCL	\$ 145.227.362	\$ 934.724.739	\$ 1.980.461.565	\$ 2.743.219.914	\$ 4.022.738.814